

DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO

Informe Técnico N° A7456

EVALUACIÓN DE ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS ANTE EL FENÓMENO EL NIÑO 2023-2024 EN EL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



DICIEMBRE
2023

***EVALUACIÓN DE ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS ANTE EL
FENÓMENO EL NIÑO 2023-2024 EN EL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE***

Elaborado por la Dirección de
Geología Ambiental y Riesgo
Geológico del INGEMMET.

Equipo de investigación:

*Elvis Rubén Alcántara Quispe
Luis Miguel León Ordáz*

Referencia bibliográfica

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2023). *Evaluación de Zonas Críticas por Peligros Geológicos ante el Fenómeno El Niño 2023-2024 en el Departamento de Lambayeque*. Lima: Ingemmet, Informe Técnico A7456, 201 p.

ÍNDICE

RESUMEN.....	4
1. INTRODUCCIÓN	6
1.1. Objetivos del estudio.....	6
1.2. Metodología.....	7
1.3. Antecedentes.....	7
1.4. Aspectos generales	8
1.4.1. Ubicación	8
1.4.2. Población	9
1.4.3. Accesibilidad	11
1.4.4. Clima.....	11
1.4.5. Hidrografía	12
1.4.6. Cobertura vegetal y uso de suelo	16
2. DEFINICIONES	19
3. ASPECTO LITOLÓGICOS	22
3.1. Rocas metamórficas	23
3.2. Roca sedimentaria.....	23
3.3. Roca volcánico sedimentaria	25
3.4. Roca intrusiva.....	25
3.5. Roca sub volcánica.....	26
3.6. Suelos.....	26
3.7. Alteración hidrotermal	27
3.8. Cuerpos de agua	27
4. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS.....	28
4.1. Modelo digital de elevaciones (MDE)	28
4.2. Pendiente del terreno.....	28
4.3. Unidades Geomorfológicas.....	29
4.3.1. Geoformas de carácter tectónico degradacional y erosional.....	30
4.3.2. Geoformas de carácter depositacional y agradacional	33
4.3.3. Geoformas eólicas y marinas	35
4.3.4. Geoformas particulares (antropizadas).....	36
4.3.5. Otras geoformas de difícil adscripción	37
5. PELIGROS GEOLÓGICOS ANTE FEN 2023-2024.....	38
5.1. Zonas críticas por deslizamiento	40
5.2. Zonas críticas por caída de rocas	42
5.3. Zonas críticas por flujos de detritos.....	44
5.4. Zonas críticas por erosión fluvial.....	48
5.5. Zonas críticas por inundación fluvial	50
5.6. Zonas críticas por inundación pluvial	53
6. FACTOR CONDICIONANTES Y DESENCADENANTES.....	55
6.1. Factores condicionantes	55
6.2. Factores desencadenes.....	56
6.2.1. Fenómenos el Niño y ciclón Yaku	56
6.2.2. Pronóstico de lluvias por el Fenómeno El Niño 2023-2024.....	58
7. ALBERGUES TEMPORALES.....	59
8. CONCLUSIONES	66
9. RECOMENDACIONES.....	67
9.1. Recomendaciones transversales a autoridades y población	67

9.2. Recomendaciones ante caída de rocas	67
9.3. Recomendaciones ante deslizamientos	68
9.4. Recomendaciones ante flujos de detritos.....	68
9.5. Ante erosión e inundación fluvial.....	69
9.6. Ante inundación pluvial	69
10. BIBLIOGRAFÍA	70
ANEXO 1. CUADRO DE ZONAS CRÍTICAS	72
A1.1. Zonas críticas de la provincia de Chiclayo	72
Fotografías de las zonas críticas de la provincia de Chiclayo	91
A1.2. Zonas críticas de la provincia de Ferreñafe	145
Fotografías de las zonas críticas de la provincia de Ferreñafe	150
A1.3. Zonas críticas de la provincia de Lambayeque	162
Fotografías de las zonas críticas de la provincia de Lambayeque	173
ANEXO 2. MAPAS	196
ANEXO 3. MEDIDAS CORRECTIVAS	198

RESUMEN

El Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – Ingemmet, a través de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (DGAR), realiza la “Evaluación de peligros geológicos a nivel nacional (Actividad 11)”. Con este trabajo cumple con una de sus funciones que consiste en brindar asistencia técnica en peligros geológicos para los tres niveles de gobierno.

El presente documento es el resultado de la Evaluación de las zonas críticas por peligros geológicos ante el Fenómeno El Niño (FEN) 2023-2024, en el departamento de Lambayeque.

El departamento de Lambayeque registra precipitaciones escasas a moderadas; sin embargo, en eventos extremos (Fenómenos el Niño) se registran lluvias importantes, que desencadenan peligros asociados, como movimientos en masa, erosiones e inundaciones, que afectan a la población y sus medios de vida.

Las elevaciones de los terrenos van desde sectores con depresiones debajo del nivel del mar (laguna La Niña), hasta más de 4 000 m s. n. m. (sectores de los distritos de Cañaris e Incahuasi). Las unidades geomorfológicas más importante son montañas, colinas y lomadas hacia el este; planicies, terrazas y geoformas particulares (antropogénicas) al oeste; y en las bases de las montañas se ubican piedemontes aluviales, coluvio-deluviales y proluviales.

El departamento de Lambayeque presenta la siguiente litología: suelos sueltos a semi consolidados (74.2%), seguido por rocas volcánico sedimentarias de flujos de lavas, flujos piroclásticos y depósitos de caída de cenizas (10.6%), rocas intrusivas de composición variada (5.8%), rocas sedimentarias clásticas o carbonatadas (5.7%) y rocas metamórficas (2.8%); mientras las rocas sub volcánicas, áreas con alteración hidrotermal y cuerpos de agua abarcan el 0.9% del territorio.

En el presente informe se han identificado 172 zonas críticas por flujo de detritos (93), inundación fluvial (37), inundación pluvial (18), caída de rocas (11), erosión fluvial (11) y deslizamientos rotacionales (2). Estos movimientos en masa podrían activarse durante el probable Fenómeno El Niño 2023-2024; donde se requiere la inmediata implementación de medidas de mitigación de riesgos.

Políticamente, las zonas críticas se ubican en la provincia de Chiclayo (95), seguido por Lambayeque (54) y Ferreñafe (23). A nivel distrital, es Chongoyape que posee el más alto número de zonas críticas (25), seguido por Olmos (12) y Oyotún (12).

En cuando a la distribución geográfica (factores condicionantes), el 96% de las zonas críticas está debajo de los 500 m s. n. m., en terrenos con pendiente llana a suave (84%); mayormente con litología de suelos semi consolidados (67%) o suelos granulares sueltos (24%); geoforma antropogénica (56%) o terrazas inundables (18%); y en áreas urbanas (44%).

Se evaluaron 49 locales propuestos como albergues temporales por los gobiernos locales de Chiclayo, Chongoyape, José Leonardo Ortiz, Pimentel, Ferreñafe, Íllimo, Mochumí y Salas; donde se presentan recomendaciones necesarias para su ocupación en situaciones de emergencia.

Finalmente, se brindan las conclusiones y recomendaciones generales que deben ser tomadas en cuenta en los trabajos de prevención y reconstrucción que se llevarán a cabo en el departamento de Lambayeque. Así mismo es importante mencionar que algunos sectores identificados en este estudio requieren de estudios de detalle, para poder definir adecuadamente las obras de prevención o mitigación a nivel de diseño e ingeniería, trabajos que se están realizando y se entregarán en el corto y mediano plazo.

1. INTRODUCCIÓN

El Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (Ingemmet), ente técnico-científico desarrolla a través de los proyectos de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (DGAR) en el cumplimiento de sus funciones de efectuar el estudio de peligros geológicos, contribuye de esta forma con entidades gubernamentales en los tres niveles de gobierno mediante el reconocimiento, caracterización y diagnóstico del peligro geológico (movimientos en masa) en zonas que tengan elementos vulnerables.

En el marco del Decreto Supremo N° 101-2023-PCM “Plan multisectorial ante la ocurrencia del fenómeno El Niño 2023-2024”, se coordinó multisectorialmente intervenciones entre los ministerios y organismos públicos, en el ámbito del posible fenómeno El Niño 2023 – 2024, para realizar trabajos de campo sobre la evaluación de peligros geológicos a fin de determinar áreas críticas a intervenir en el departamento de Lambayeque. Trabajo que se desarrolló del 07 hasta el 30 de setiembre del presente año, para lo cual se designó 2 profesionales geólogos Luis Miguel León Ordáz y Elvis Rubén Alcántara Quispe, contando con el apoyo del Gobierno Regional, Dirección Desconcentrada del INDECI, autoridades y pobladores locales.

El estudio comprende la identificación y evaluación de peligros geológicos en campo; trabajos de gabinete pre y post campo, utilizando técnicas adecuadas, seleccionadas entre las alternativas disponibles en la emergencia. En una primera etapa se hizo una revisión y evaluación de la información existente, además de coordinaciones con las autoridades regionales y locales para planificar las visitas a los distintos puntos.

Como segundo paso, se tiene los trabajos netamente en campo durante un lapso de 24 días, donde se realizó las coordinaciones con autoridades regionales y locales, identificación y caracterización de los peligros geológicos con toma de fotografías y datos complementarios para tener una apreciación de las condiciones de estabilidad de las zonas a evaluar.

Finalmente, como tercera etapa, con la información recolectada en campo, se realizó la elaboración del cuadro de zonas críticas con sus respectivas recomendaciones y otros aspectos, además del presente informe final donde se incluye mapas, fotografías cuadros, etc.

1.1. Objetivos del estudio

- a) Evaluar los peligros geológicos a fin de determinar áreas críticas a intervenir, así como las áreas seguras para la instalación de albergues temporales y reubicación de la población ante el FEN.
- b) Verificar la ejecución de las recomendaciones emitidas por el Ingemmet para la prevención de desastres (obras de prevención de tipo estructural), en las zonas críticas y áreas afectadas por el Fenómeno del Niño Costero 2017.
- c) Coordinar con las autoridades locales para identificar áreas seguras para la instalación de albergues temporales y reubicación de la población ante el FEN.
- d) Revisión de los informes de zonas críticas por peligro geológico, evaluación de peligros geológicos del Niño Costero 2017 y los boletines sobre zonas críticas (preliminares) correspondientes.

1.2. Metodología

Etapas 1 Trabajo de gabinete 1 (15 días)

- Revisión y evaluación de la información existente.
- Preparación y coordinación con el Centro de Operaciones de Emergencia Regional del Gobierno Regional de Lambayeque, Dirección Desconcentrada del INDECI y secretarios técnicos de las municipalidades distritales y provinciales, para la salida de al campo.
- Revisión de los informes de zonas críticas por peligros geológico, evaluación de peligros geológicos de El Niño Costero 2017 y los boletines sobre zonas críticas (preliminares) correspondientes.

Etapas 2 Trabajo de campo (24 días)

- Coordinación con autoridades locales para identificar áreas seguras para la instalación de albergues temporales y de reubicación poblacional.
- Reuniones técnicas, charlas de capacitación y entrega de materiales de difusión y educación sobre los peligros geológicos.
- Identificación de los peligros geológicos
- Caracterización de los materiales (sustrato rocoso y depósitos superficiales) afectados, con énfasis de sus comportamientos ante el peligro geológico.
- Identificación geológica-geomorfológica, de peligros geológicos adicionales. para tener una apreciación de las condiciones de estabilidad de la ladera.
- Uso de drones y toma de datos, si amerita.

Etapas 3 Trabajo de gabinete 2 (30 días)

- Elaboración de los mapas temáticos (inventario de peligros geológicos y zonas críticas, entre otros).
- Elaboración de cuadros de zonas críticas con sus respectivas recomendaciones y otros aspectos (Coordenadas, ubicación, antecedentes de estudios realizados, aspectos geodinámicos, daños ocasionados y/o probables, recomendaciones).
- Elaboración del informe final (incluye gráficos, figuras y cuadros).

1.3. Antecedentes

- Boletín N° 32 Serie A “Geología de los cuadrángulos de Bayóvar, Sechura, La Redonda, Punta La Negra, Lobos de Tierra, Las Salinas y Mórrope” (Caldas Vidal et al., 1980), Boletín N° 38 Serie A “Geología de los Cuadrángulos de Jayanca, Incahuasi, Cutervo, Chiclayo, Chongoyape, Chota, Celendín, Pacasmayo, Chepén” (Wilson, 1984) y Boletín N° 39 Serie A “Geología de los Cuadrángulos de Las Playas, La Tina, Las Lomas, Ayabaca, San Antonio, Chulucanas, Morropón, Huancabamba, Olmos y Pomahuaca” (Reyes Rivera & Caldas Vidal, 1987) donde se describen las unidades geológicas a una escala 1:100 000; detallando unidades ígneas, sedimentarias y metamórficas desde el Neo Proterozoico hasta el Cuaternario.

- Boletín N° 33 Serie C “Estudio Geoambiental de la Cuenca del Río Chancay-Lambayeque” (Núñez Juárez et al., 2006) donde se documentan 38 zonas críticas ante peligros geológicos y geohidrológicos 27 de los cuales se ubican en el departamento de Lambayeque.
- Boletín N° 43 Serie C “Riesgo Geológico en la Región Lambayeque” (Villacorta Chambi et al., 2010) donde se determinaron 55 zonas críticas ante peligros geológicos y geohidrológicos en el departamento de Lambayeque, puntos donde se describió las características del peligro, así como se recomendaron medidas de mitigación.
- Informe Técnico N° A6766 “Evaluación Geológica de las zonas afectadas por El Niño Costero 2017 en las regiones Lambayeque-Cajamarca” (Núñez Juárez, Torres Gonzáles, et al., 2017) donde se documentaron 199 zonas impactadas por peligros geológicos y geohidrológicos, además se recomendaron medidas de reducción de riesgos.
- Informe Técnico N° A6788 “Peligros Geológicos y Geo-Hidrológicos detonados por El Niño Costero 2017 en las regiones Lambayeque-Cajamarca: Análisis Geológico, Geomorfológico y de Peligros en el sector Jayanca-Pacora-Íllimo afectados por inundación fluvial” (Núñez Juárez, Lara Calderón, et al., 2017) donde se analizó la afectación por inundación fluvial en los distritos de Motupe, Jayanca, Pacora e Íllimo, en base al análisis geomorfológico de imágenes satelitales, evaluación en campo y actualización de mapas de susceptibilidad mediante la metodología heurística.
- Mapas a escala 1/25,000 elaborados por el Gobierno Regional de Lambayeque de geomorfología, geología y cobertura Vegetal (Huaripata Chilón et al., 2023) donde se han delimitado las áreas temáticas en base a mapas existentes y bajo la supervisión de personal del Ingemmet.
- Mapas de puntos críticos y posibles albergues de las ciudades de Chiclayo, Ferreñafe, Íllimo, José Leonardo Ortiz, La Victoria, Lambayeque, Mochumí, Pimentel y Salas (COER-Lambayeque, 2023) donde las autoridades locales y regionales han consolidado locales y terrenos que podrían ser utilizados como albergues temporales en situaciones de emergencia.

1.4. Aspectos generales

1.4.1. Ubicación

El departamento de Lambayeque se ubica en el norte del Perú, conformando parte de la región costa norte; está delimitada por Piura al norte, Cajamarca al Este, La Libertad al sur y por el océano Pacífico al oeste.

Tiene una extensión de 14,493.5 km² y un perímetro de 739.4 km; los límites de extensión se muestran en la tabla 1 y la extensión del territorio se muestra en la figura 1.

Tabla 1. Límites de la extensión del departamento de Lambayeque.

N°	UTM – WGS 84 - ZONA 17S	Coordenadas Decimales (°)
NORTE	9394122	-5.481285
SUR	9206464	-7.175142
ESTE	707687.8	-79.11926
OESTE	541236.4	-80.62773

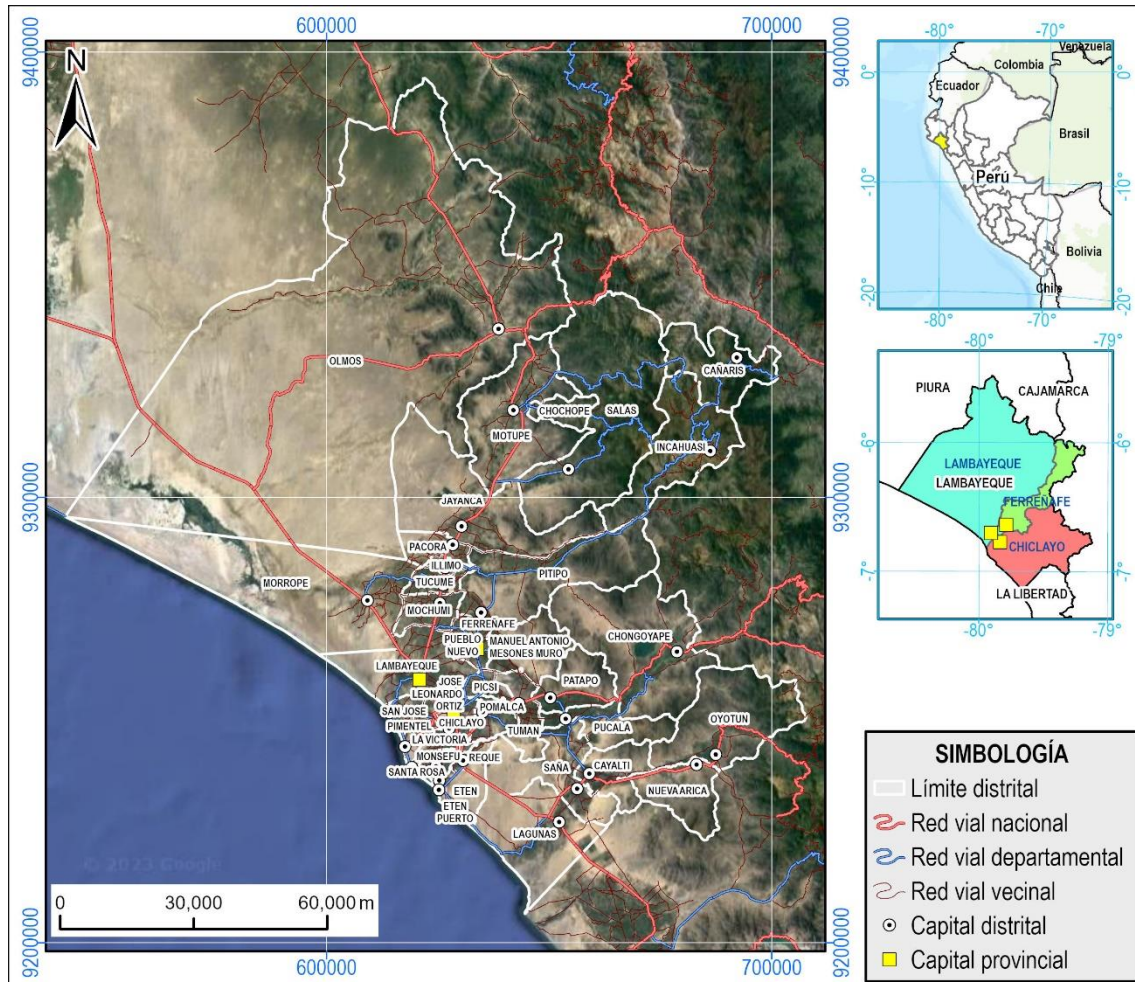


Figura 1. Ubicación del departamento de Lambayeque.

1.4.2. Población

De acuerdo a la información del XII Censo de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas de 2017 (INEI, 2018), el departamento de Lambayeque tiene una población de 1 126 260, y para el 2023 se proyectan 1 333 199 habitantes.

En cuanto a la distribución de la población, la mayoría de personas se aglomeran en las capitales provinciales y distritales siendo escasos centros poblados fuera de estos núcleos los que abarcan poblaciones significativas (figura 2).

Tabla 2. División política y población del departamento de Lambayeque. **Fuente:** INEI.

Provincia	Distrito	Pob. (censo de 2017)	Pob. estimada (2023)	Provincia	Distrito	Pob. (censo de 2017)	Pob. estimada (2023)
Chiclayo	Chiclayo	270496	297123	Ferreñafe	Ferreñafe	34229	37715
	Chongoyape	18364	20129		Cañaris	11366	12251
	Eten	11993	13649		Incahuasi	13858	15112
	Eten Puerto	2342	2495		Manuel Antonio Mesones Muro	3808	4179
	José Leonardo Ortiz	156498	169503		Piñipo	19651	21977
	La Victoria	19912	101361		Pueblo Nuevo	14503	16007
	Lagunas	9986	11133	Lambayeque	Lambayeque	71425	79845
	Monsefú	32225	36820		Chóchope	1407	1571
	Nueva Arica	2458	2594		Illimo	8856	9472
	Oyotún	8201	8333		Jayanca	17204	20042
	Pisci	12704	14961		Mochumí	18401	19750
	Pimentel	44602	52971		Mórrope	48209	56131
	Reque	15744	18391		Motupe	29836	33952
	Santa Rosa	12350	14468		Olmos	46484	55691
	Saña	11617	12665		Pacora	8060	8829
	Cayalti	14809	15356		Salas	12595	13577
	Pátapo	22624	25772		San José	15846	17754
	Pomalca	25267	27904		Túcume	21847	24221
	Pucalá	8701	9136				
	Tumán	27782	30359				

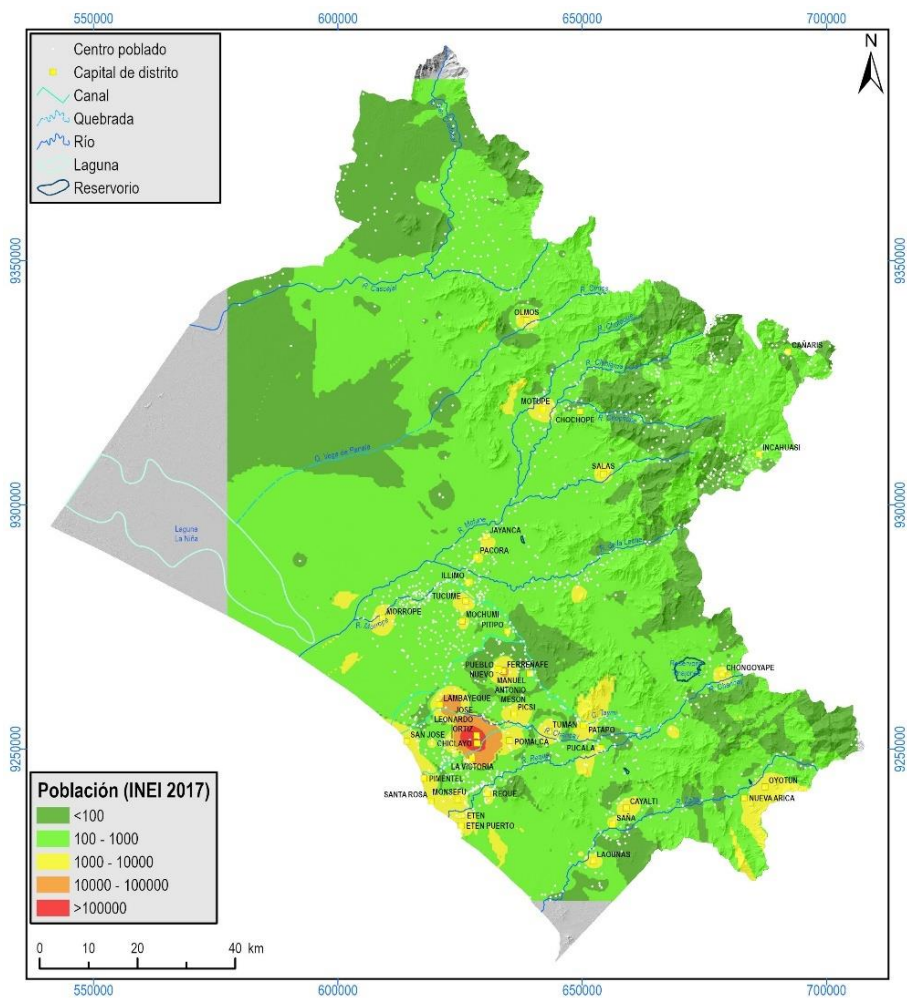


Figura 2. Distribución de la población del departamento de Lambayeque. **Fuente:** INEI 2018

1.4.3. Accesibilidad

El acceso a la ciudad de Chiclayo se puede realizar a través desde Lima o Piura por la vía Panamericana Norte (PE-1N) (tabla 3), también existen diversas vías nacionales, departamentales o vecinales que permiten comunicar a los diversos distritos del departamento o con los departamentos vecinos (figura 3):

Tabla 3. Rutas y acceso a la zona evaluada.

Ruta	Tipo de Vía	Distancia (km)	Tiempo estimado
Ciudad de Chiclayo – Ciudad de Lima (PE-1N)	Asfaltada	769	13 horas 10 minutos
Ciudad de Chiclayo – Ciudad de Piura (PE-1N)	Asfaltada	215	2 horas 56 minutos



Figura 3. Ruta de acceso del departamento de Lambayeque. **Fuente:** MTC 2018.

1.4.4. Clima

Según el método de Clasificación Climática de Warren Thornthwaite - (Senamhi, 2020), el departamento de Lambayeque presenta 9 tipos de climas (tabla 4, figura 4); en cuanto al promedio de precipitaciones trimestral (verano), el departamento de Lambayeque percibe entre 5 y 50 mm en el centro y oeste de su territorio, y hasta 300-500 mm al este, en las parte altas (Figura 4).

Tabla 4. Climas del departamento de Lambayeque, datos promedios entre los años 1981-2010.
Fuente: Senamhi.

Clima	T. Máx. (°C)	T. Mín. (°C)	PP. anual (mm)
Lluvioso con invierno seco. Templado. B (i) B'	17 – 23	7 – 11	1200 – 1800
Lluvioso con otoño e invierno secos. Templado. B (o, i) B'	19 – 23	3 – 7.	700 – 1500
Lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Templado. B (r) B'	25 – 29	11 – 17	1200 – 3000
Lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Frío. B (r) C'	11 – 17	-1 – 5	2000 – 3000
Semiseco con invierno seco. Templado. C (i) B'	21 – 25	7 – 11	300 – 700
Semiárido con invierno y primavera secos. Cálido. D (i, p) A'	31 – 33	19 – 21	200 – 500
Semiárido con invierno seco. Templado. D (i) B'	19 – 23	15 – 19	300 – 700
Árido con deficiencia de humedad en todas las estaciones del año. Cálido. E (d) A'	15 – 33	13 – 23	20 – 50
Árido con deficiencia de humedad en todas las estaciones del año. Templado. E (d) B'	31	21	0 – 5 junto al litoral; 500 – 700 en las alturas

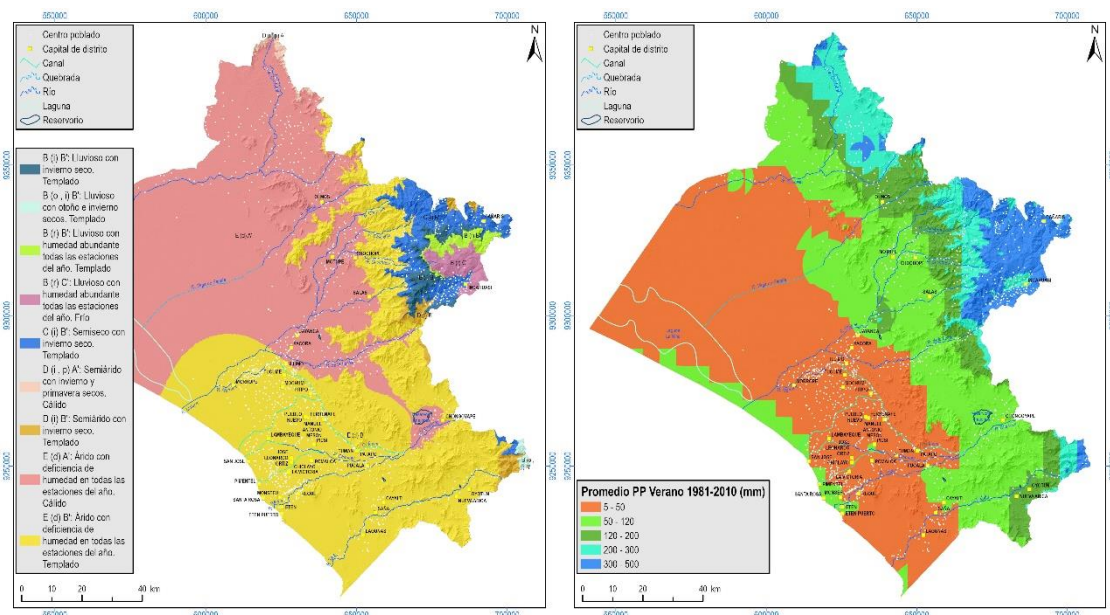


Figura 4. Mapa de climas del departamento de Lambayeque (izquierda) y del promedio de precipitaciones durante el verano (enero-marzo) (derecha). **Fuente:** Senamhi.

1.4.5. Hidrografía

En el departamento de Lambayeque la Autoridad Nacional del Agua ANA ha delimitado 13 cuencas, 8 cuencas con un drenaje principal y 5 intercuenas que se ubican entre las cuencas (tabla 5, figura 5).

Dentro de las cuencas se destacan 5: Cascajal (fotografía 1), Olmos (fotografía 2), Motupe (fotografía 3), Chancay-Lambayeque (fotografía 4) y Zaña (fotografía 5), que acumulan los mayores caudales y tienen un régimen Este-Oeste con terminación al océano Pacífico (fotografía 6) o se dividen en canales agrícolas o desembocan en la laguna La Niña.

Tabla 5. Cuencas del departamento de Lambayeque. Fuente: ANA.

N°	Tipo	Nombre	Río principal	Área (km2)
1	Cuenca	Cuenca Cascajal	R. Cascajal	1969.2
2	Cuenca	Cuenca Chamán		0.5
3	Cuenca	Cuenca Chamaya		419.9
4	Cuenca	Cuenca Chancay-Lambayeque	R. Reque	1299.9
5	Cuenca	Cuenca Motupe	R. Motupe	3226.8
6	Cuenca	Cuenca Olmos	R. Olmos	973.7
7	Cuenca	Cuenca Piura		0.9
8	Cuenca	Cuenca Zaña	R. Saña	875.4
9	Intercuenca	Intercuenca 137753		196.7
10	Intercuenca	Intercuenca 137759		342.4
11	Intercuenca	Intercuenca 137771		1451.7
12	Intercuenca	Intercuenca 137773		1374.9
13	Intercuenca	Intercuenca 137779		2361.4

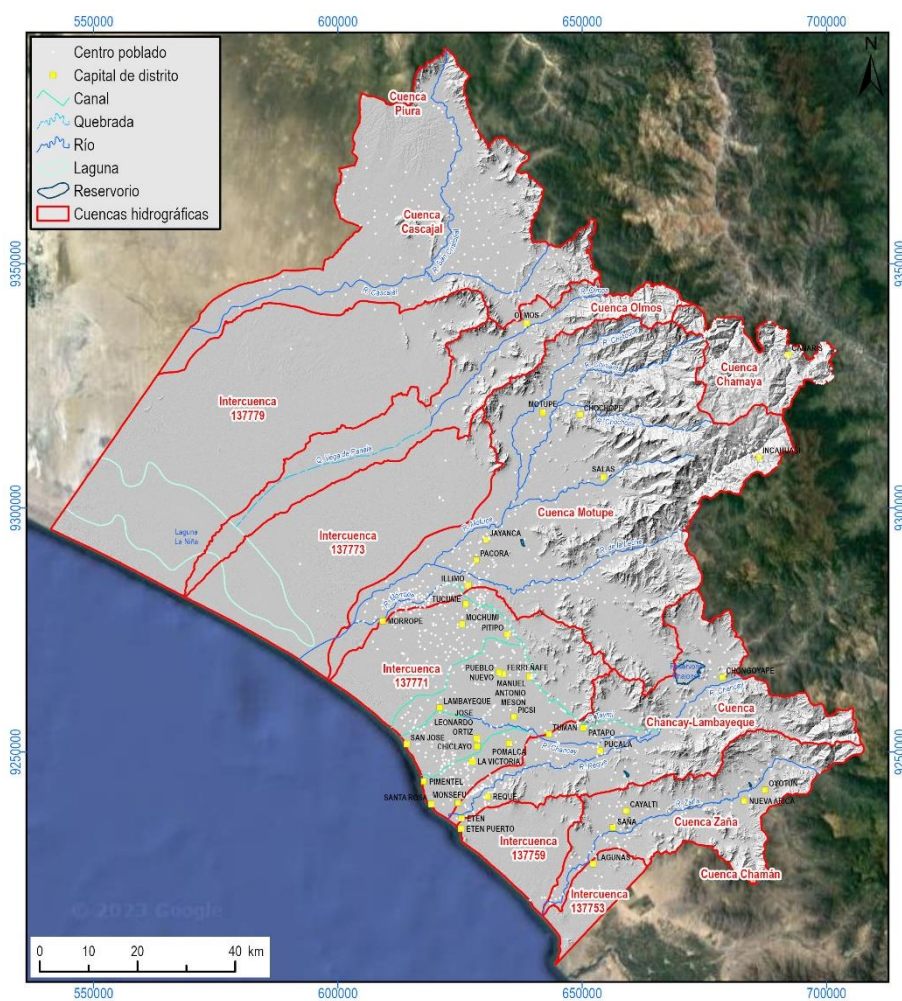


Figura 5. Cuencas hidrográficas del departamento Lambayeque. Fuente: ANA.



Fotografía 1. Confluencia de los ríos Insculas (izquierda) y Naupe (derecha) en la localidad de Hualtaca Santa Rosa, cuenca Cascajal, Olmos.



Fotografía 2. Río Olmos entre las localidades de Olmos (izquierda) y Alan García (derecha), cuenca Olmos, Olmos.



Fotografía 3. Río Motupe en la localidad de Angolo 2, cuenca Motupe, Mórrope.



Fotografía 4. Río Reque en la localidad de Valencia, cuenca Chancay-Lambayeque, Reque.



Fotografía 5. Río Zaña en la localidad de Mocupe, cuenca Zaña, Lagunas.



Fotografía 6. Desembocaduras de acequias, provenientes del río Chancay en la localidad de Santa Rosa (izquierda) y del río Reque en la localidad de Eten (derecha).

1.4.6. Cobertura vegetal y uso de suelo

Según el cartografiado de cobertura vegetal (Huaripata Chilón et al., 2023), el 63.68% del territorio está constituido por bosques y mayormente naturales (sectores con pastos (fotografía 8), bosques naturales, bosques plantados, áreas con poca vegetación o herbácea y áreas sin o con poca vegetación (fotografía 10)); 22.11% corresponde a áreas agrícolas (cultivos temporales o permanentes (fotografía 8)); 11.94% lo constituyen superficies de agua (ríos o lagunas (fotografía 12)); 2.21% áreas artificiales (áreas urbanas (fotografía 11), industriales e infraestructura urbana, de extracción de minería no metálica y de disposición de residuos urbanos); y 0.05% áreas húmedas (fotografía 11).

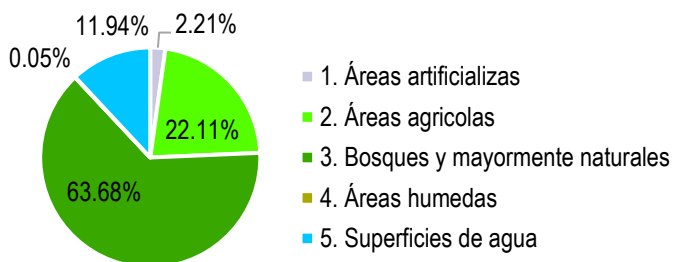


Figura 6. Distribución del tipo de cobertura vegetal del departamento de Lambayeque.

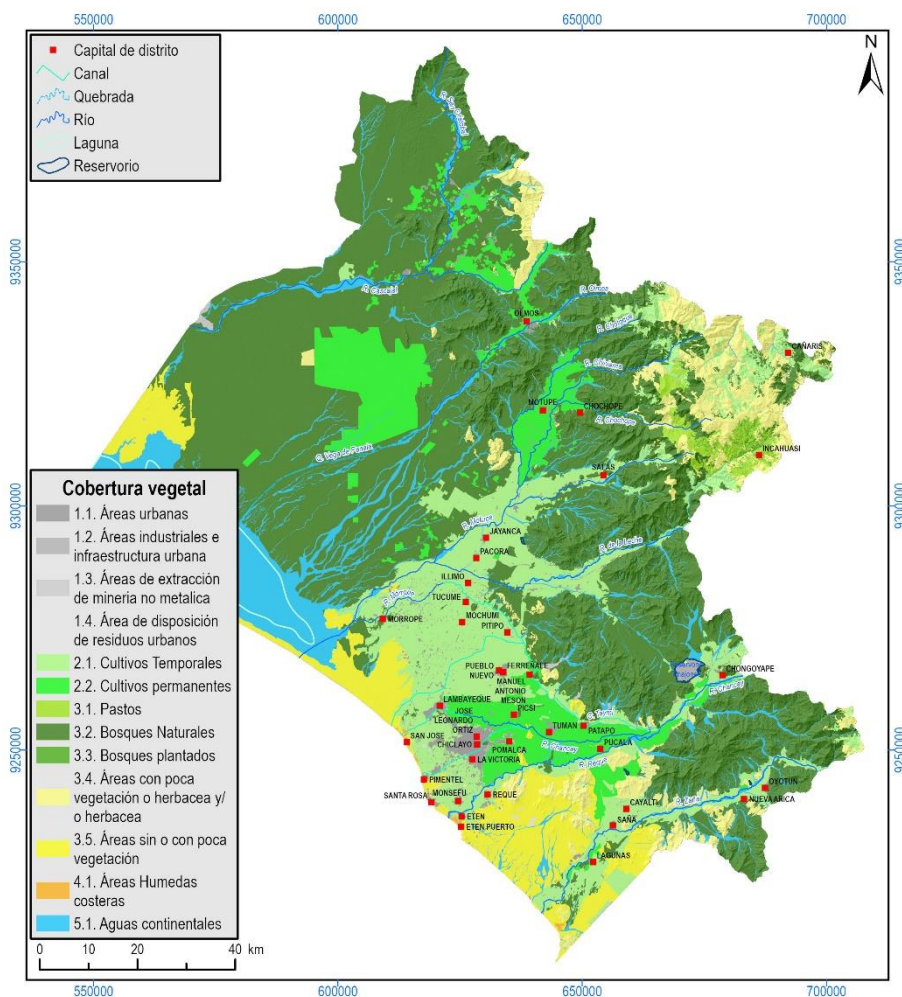


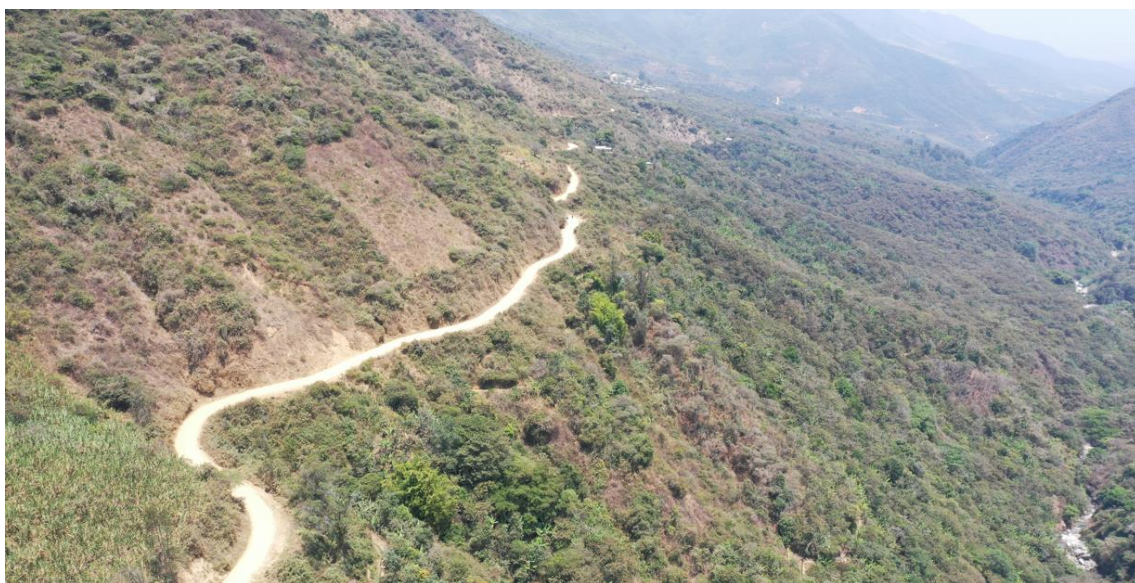
Figura 7. Mapa de cobertura vegetal de Lambayeque. Fuente: GORE Lambayeque (2023).



Fotografía 7. Área urbanizada de la ciudad de Chiclayo.



Fotografía 8. Extensa área agrícola (arrozales) en el distritos de Oyotún.



Fotografía 9. Zona de árboles y arbustos en el distrito de Salas.



Fotografía 10. Área sin o con poca vegetación en el distrito de Eten Puerto.



Fotografía 11. Humedales costeros en el distrito de San José.



Fotografía 12. Superficie de agua en el distrito de Chongoyape, reservorio Tinajones.

2. DEFINICIONES

El presente informe técnico está dirigido a entidades gubernamentales en los tres niveles de gobierno, así como personal no especializado, no necesariamente geólogos; en el cual se desarrollan diversas terminologías y definiciones vinculadas a la identificación, tipificación y caracterización de peligros geológicos, para la elaboración de informes y documentos técnicos en el marco de la gestión de riesgos de desastres. Todas estas denominaciones tienen como base el libro: “Movimientos en masa en la región andina: una guía para la evaluación de amenazas” desarrollado en el Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas (PMA, 2007); donde participó la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del Ingemmet. Los términos y definiciones se detallan a continuación:

Actividad: La actividad de un movimiento en masa se refiere a tres aspectos generales del desplazamiento en el tiempo de la masa de material involucrado: el estado, la distribución y el estilo de la actividad. El primero describe la regularidad o irregularidad temporal del desplazamiento; el segundo describe las partes o sectores de la masa que se encuentran en movimiento; y el tercero indica la manera como los diferentes movimientos dentro de la masa contribuyen al movimiento total. El estado de actividad de un movimiento en masa puede ser: activo, reactivado, suspendido, inactivo latente, inactivo abandonado, inactivo estabilizado e inactivo relicto (WP/WLI, 1993).

Activo: Movimiento en masa que actualmente se está moviendo, bien sea de manera continua o intermitente.

Aluvial: Génesis de la forma de un terreno o depósito de material debida a la acción de las corrientes naturales de agua.

Arcilla: Suelo con tamaño de partículas menores a 2 micras (0,002 mm) que contienen minerales arcillosos. Las arcillas y suelos arcillosos se caracterizan por presentar cohesión y plasticidad. En este tipo de suelos es muy importante el efecto del agua sobre su comportamiento.

Caída: Movimiento en masa en el cual uno o varios bloques de suelo o roca se desprenden de una ladera. El material se desplaza por el aire, golpeando, rebotando o rodando (Varnes, 1978). Se clasifican en caídas de rocas, suelos y derrumbes.

Caída de rocas: Tipo de caída producido cuando se separa una masa o fragmento de roca y el desplazamiento es a través del aire o caída libre, a saltos o rodando.

Coluvial: Forma de terreno o material originado por la acción de la gravedad.

Coluvio-deluvial: Forma de terreno o depósito formado por la acumulación intercalada de materiales de origen coluvial y deluvial (material con poco transporte), los cuales se encuentran interestratificados y por lo general no es posible diferenciarlos.

Deluvial: Terreno constituido por enormes depósitos de materiales que fueron transportados por grandes corrientes de agua.

Deslizamiento: Movimiento ladera abajo de una masa de suelo o roca cuyo desplazamiento ocurre predominantemente a lo largo de una superficie de falla (Cruden y Varnes, 1996). Según la forma de la superficie de falla se clasifican en traslacionales (superficie de falla plana u ondulada) y rotacionales (superficie de falla curva y cóncava).

Deslizamiento rotacional: Tipo de deslizamiento en el cual la masa se mueve a lo largo de una superficie de falla curva y cóncava. Los deslizamientos rotacionales muestran una morfología distintiva caracterizada por un escarpe principal pronunciado y una contrapendiente de la superficie de la cabeza del deslizamiento hacia el escarpe principal.

Erosión fluvial: Este fenómeno está relacionado con la acción hídrica de los ríos al socavar los valles, profundizarlos, ensancharlos y alargarlos. Ocurre cuando periodos con abundantes o prolongadas precipitaciones pluviales, en las vertientes o quebradas, aumentan el caudal de los ríos principales o secundarios que drenan una cuenca.

Factor condicionante: Se refiere al factor natural o antrópico que condiciona o contribuye a la inestabilidad de una ladera o talud, pero que no constituye el evento detonante del movimiento.

Factor detonante: Acción o evento natural o antrópico, que es la causa directa e inmediata de un movimiento en masa. Entre ellos pueden estar, por ejemplo, los terremotos, la lluvia, la excavación del pie de una ladera, la sobrecarga de una ladera, entre otros.

Flujo: Movimiento en masa que durante su desplazamiento exhibe un comportamiento semejante al de un fluido; puede ser rápido o lento, saturado o seco. En muchos casos se originan a partir de otro tipo de movimiento, ya sea un deslizamiento o una caída (Varnes, 1978). Existen tipos de flujos como flujos de lodo, flujos de detritos (huaicos), avalanchas de rocas y detritos, crecida de detritos, flujos secos y lahares (por actividad volcánica).

Flujo de detritos (huaico): Flujo con predominancia mayor de 50% de material grueso (bloques, gravas), sobre los finos, que transcurre principalmente confinado a lo largo de un canal o cauce con pendiente pronunciada.

Formación geológica: Unidad litoestratigráfica formal que define cuerpos de rocas caracterizados por presentar propiedades litológicas comunes (composición y estructura) que las diferencian de las adyacentes.

Fractura: Estructura de discontinuidad menor en la cual hay separación por tensión, pero sin movimiento tangencial entre los cuerpos que se separan. Los rangos de fracturamiento rocoso, dependiendo del espaciamiento entre las fracturas, pueden ser: maciza, poco fracturada, medianamente fracturada, muy fracturada y fragmentada.

Inactivo latente: Movimiento en masa actualmente inactivo, pero en donde las causas o factores contribuyentes aún permanecen (WP/WPI, 1993).

Inundación fluvial: Terreno aledaño al cauce de un río, que es cubierto por las aguas después de una creciente. Las causas principales de las inundaciones son las precipitaciones intensas, las terrazas bajas, la dinámica fluvial y, en algunos casos, la deforestación.

Inundación pluvial: Se originan por la acumulación de agua de lluvia en un determinado lugar o área geográfica sin que este fenómeno coincida necesariamente con el desbordamiento de un cauce fluvial. Se genera tras un régimen de lluvias intensas persistentes, es decir, por la concentración de un elevado volumen de lluvia en un intervalo de tiempo muy breve o por la incidencia de una precipitación moderada y persistente durante un amplio período de tiempo sobre un suelo poco permeable.

Meteorización: Se designa así a todas aquellas alteraciones que modifican las características físicas y químicas de las rocas y suelos. La meteorización puede ser física, química y biológica. Los suelos residuales se forman por la meteorización in situ de las rocas subyacentes. Los rangos de meteorización se clasifican en: roca fresca, ligeramente meteorizada, moderadamente meteorizada, altamente meteorizada, completamente meteorizada y suelo residual.

Movimiento en masa: Movimiento ladera abajo de una masa de roca, de detritos o de tierras (Cruden, 1991). Estos procesos corresponden a caídas, vuelcos, deslizamientos, flujos, entre otros. Sin.: Remoción en masa y movimientos de ladera.

Peligro o amenaza geológica: Proceso o fenómeno geológico que podría ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales.

Proluvial: Complejo sedimento deltaico friable de material fragmental, acumulado al pie de una pendiente como resultado de una ocasional avenida torrencial.

Reactivado: Movimiento en masa que presenta alguna actividad después de haber permanecido estable o sin movimiento por algún periodo de tiempo.

Retrogresivo: Tipo de actividad de un movimiento en masa, en el cual la superficie de falla se extiende en la dirección opuesta al movimiento del material desplazado (Cruden y Varnes, 1996).

Saturación: El grado de saturación refleja la cantidad de agua contenida en los poros de un volumen de suelo dado. Se expresa como una relación entre el volumen de agua y el volumen de vacíos.

Suelo residual: Suelo derivado de la meteorización o descomposición de la roca in situ. No ha sido transportado de su localización original, también llamado suelo tropical.

Susceptibilidad: La susceptibilidad está definida como la propensión que tiene una determinada zona a ser afectada por un determinado proceso geológico, expresado en grados cualitativos y relativos. Los factores que controlan o condicionan la ocurrencia de los procesos geodinámicos son intrínsecos (la geometría del terreno, la resistencia de los materiales, los estados de esfuerzo, el drenaje superficial y subterráneo, y el tipo de cobertura del terreno) y los detonantes o disparadores de estos eventos son la sismicidad y la precipitación pluvial.

Talud: Superficie artificial inclinada de un terreno que se forma al cortar una ladera, o al construir obras como por ejemplo un terraplén.

Zona crítica: Zona o área con peligros potenciales de acuerdo a la vulnerabilidad asociada (infraestructura y centros poblados), que muestran una recurrencia, en algunos casos, entre periódica y excepcional. Pueden presentarse durante la ocurrencia de lluvias excepcionales y puede ser necesario considerarlas dentro de los planes o políticas nacionales, regionales y/o locales sobre prevención y atención de desastres.

3. ASPECTO LITOLÓGICOS

La descripción litológica se desarrolló en base al Boletín N° 32 Serie A “Geología de los cuadrángulos de Bayóvar, Sechura, La Redonda, Punta La Negra, Lobos de Tierra, Las Salinas y Mórrope” (Caldas Vidal et al., 1980), Boletín N° 38 Serie A “Geología de los Cuadrángulos de Jayanca, Incahuasi, Cutervo, Chiclayo, Chongoyape, Chota, Celendín, Pacasmayo, Chepén” (Wilson, 1984) y Boletín N° 39 Serie A “Geología de los Cuadrángulos de Las Playas, La Tina, Las Lomas, Ayabaca, San Antonio, Chulucanas, Morropón, Huancabamba, Olmos y Pomahuaca” (Reyes Rivera & Caldas Vidal, 1987); como también se toma referencia del reciente cartografiado geológico integrado a escala 1:50 000, versión 2021 (Ingemmet, 2022); y el cartografiado a escala 1/25,000 del Gobierno Regional de Lambayeque (Huaripata Chilón et al., 2023); los cuales se validaron en campo, para caracterizar y delimitar las diferentes unidades litológicas considerando su grado de resistencia y susceptibilidad a procesos de remoción en masa; el cartografiado litológico se muestra en la figura 8.

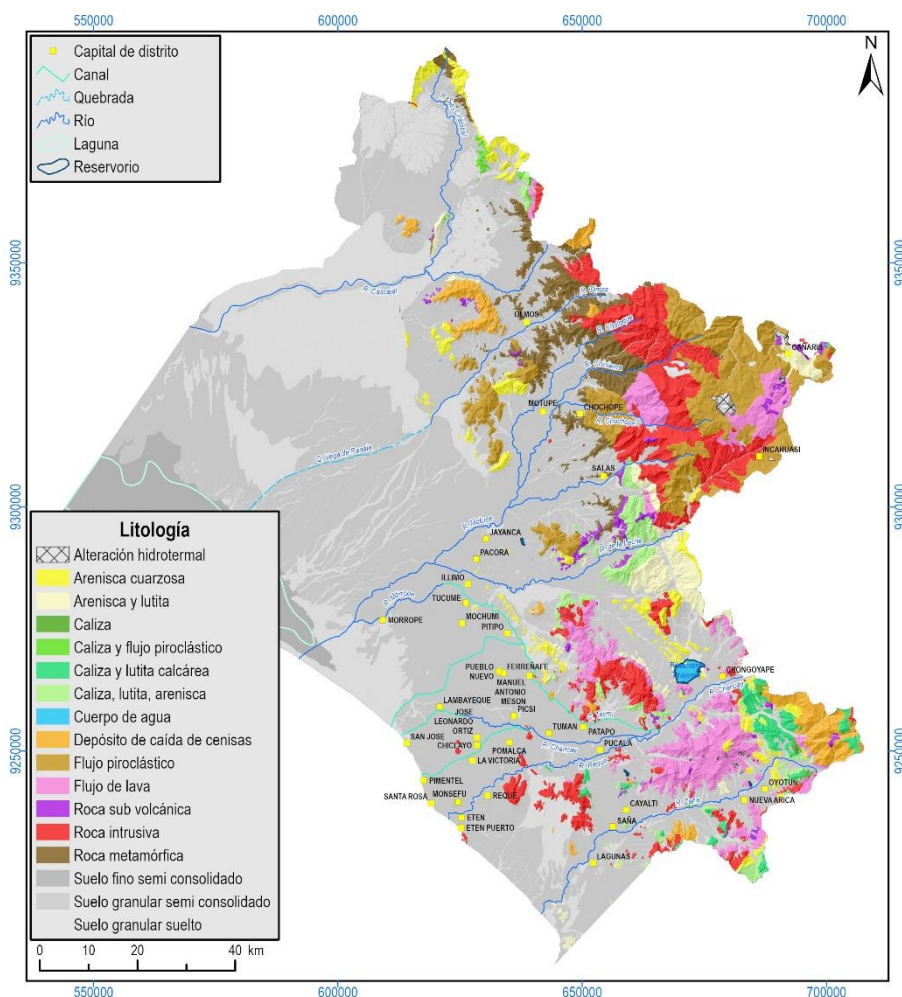


Figura 8. Litología de Lambayeque a escala 1/25,000. Fuente: GORE Lambayeque (2023).

En cuanto a la distribución espacial, 74.2% del territorio del departamento de Lambayeque corresponden a suelos inconsistentes, 10.6% rocas volcánico sedimentarias, 5.8% rocas intrusivas y 5.7% rocas sedimentarias; el restante corresponde a rocas metamórficas, rocas sub volcánicas, sectores con alteraciones hidrotermal y cuerpos de agua (figura 9).

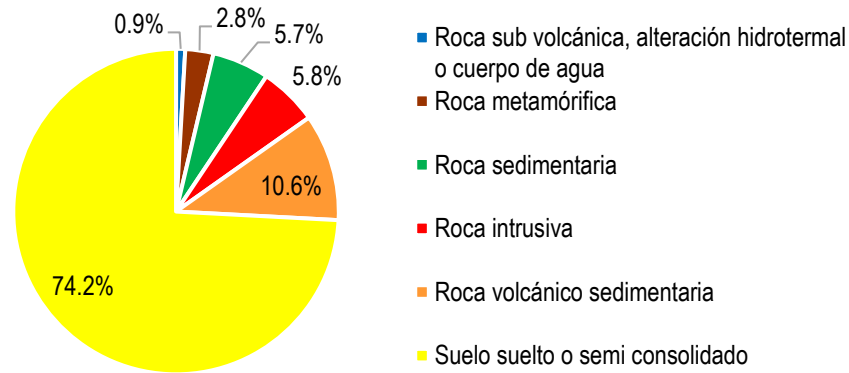


Figura 9. Distribución de las unidades litológicas en el departamento de Lambayeque.

3.1. Rocas metamórficas

Corresponde a las unidades: Complejo de Olmos (Unidades Salas y Salinas) y Formación Ñaupe; que varían desde gneis y esquistos a filitas, o cuarcitas muy fracturadas y altamente meteorizadas (fotografía 13) que tienen edades desde el Neo Proterozoico hasta el Devónico, conforman colinas y montañas con relieve de suave a agreste, vegetación regular a escasa, y terrenos con pendiente fuerte a muy fuerte.



Fotografía 13. Macizo de esquistos muy fracturados y altamente meteorizados del Grupo Salas. Coordenadas E: 643871; N: 9327786 (11/09/2023).

3.2. Roca sedimentaria

Arenisca cuarzosa

Corresponde al Grupo Goyllarisquizga (fotografía 14), donde la mayor parte de sus miembros (Formaciones Chimú, Santa, Carhuaz y Farrat) están conformadas por estratos de areniscas puras, intercaladas con limitados estratos de lutitas o limolitas; conforman grandes montañas y colinas debido a la alta resistencia geológica de sus estratos.



Fotografía 14. Macizo rocoso de areniscas muy fracturadas y altamente meteorizadas del Grupo Goyllarisquizga en la vía PE-1N. Coordenadas E: 624507; N: 9251707 (18/09/2023).

Arenisca y lutita

Corresponde a la Formación Tinajones y al Grupo Chicama, unidades donde hay mayor cantidad de estratos de lutitas y limolitas, volviendo a los macizos rocosos de estas unidades muy frágiles y susceptibles a meteorización.

Caliza

Corresponde a la Formación Cajamarca y al Grupo Pulluicana, unidades con calizas de alto contenido de carbonato de calcio, lo que las hace resistentes a la meteorización y erosión, reflejado en montañas y colinas escarpadas.

Caliza y flujo piroclástico

Corresponde a la Formación Sávila la cual está compuesta por calizas, pelitas laminadas negras y areniscas laminadas de grano grueso a medio, cenizas blanquecinas, areniscas gruesas a medias con laminación horizontal, cenizas blanquecinas fosilíferas.

Caliza y lutita calcárea

Corresponde a la Formación Pariatambo y Grupo Quilquiñán donde existe una intercalación de calizas nodulares con lutitas calcáreas; por lo que sus macizos rocosos son de menor resistencia geológica en relación a las unidades sedimentarias contiguas, produciendo valles y zonas de debilidad.

Caliza, lutita y arenisca

Corresponde a las formaciones Inca-Chúlec y La Leche, donde se presentan eventos de transgresión y regresión continental-marina, por lo que es común encontrar intercalaciones entre calizas wackestone fosilíferas con lutitas y areniscas ferruginosas.

3.3. Roca volcánico sedimentaria

Flujo de lava

Corresponde a la Formación Oyotún, y a los centros volcánicos Cañariaco (evento 3a y 3b) y Niepos (evento 1), los cuales corresponden a flujos lávicos, mayormente, de composición andesítica y con textura porfírica; estos estratos suelen tomar una coloración de verde a violácea debido a meteorización.

Flujo piroclástico

Corresponde a la Formación Porculla (fotografía 15) y a los centros volcánicos Cañariaco (evento 1, 2, 4 y 5), La Chapa (evento 2) y Tauromarca (evento 1, 2 y 3); los cuales están compuestos por varias secuencias de flujos piroclásticos variados, de composición andesítica a riolítica y dacítica, de monolíticos a polilíticos que son muy susceptibles a meteorización y erosión.



Fotografía 15. Macizo rocoso de tobas andesíticas intercaladas con lutitas muy fracturadas y altamente meteorizadas de la Formación Porculla. Coordenadas E: 691814; N: 9331484 (13/09/2023).

Depósito de caída de cenizas

Corresponde a los centros volcánicos Huarmaca (evento 3) y Licurnique; además de la etapa volcánica Chancay (eventos 1 y 2); los cuales están conformados por tobas ricas en cristales con esporádicos líticos de grandes dimensiones; poseen una gran porosidad lo que los hace buenos acuíferos.

3.4. Roca intrusiva

Corresponden a una gran diversidad de cuerpos ígneos intrusivos batolíticos o a modo de stock de composición: cuarzodiorítica, granodiorítica, diorítica, granítica, monzonítica, tonalítica; también corresponden a esta clasificación las unidades ígneas El Molino-Carrizal, Eten-Gabro, Llacaden, Penachi, Tauromarca y Tucto.

Estas unidades muestran una distinguible disyunción esferoidal en sus bloques expuestos a meteorización y erosión; forman grandes montañas y colinas sin una orientación predeterminada fija, además de tener macizos rocosos de muy baja resistencia geológica, en sectores muy fracturados y altamente meteorizados (fotografía 16), a macizos de alta resistencia geológica en sectores poco meteorizados (fotografía 17).



Fotografía 16. Macizo rocoso granodiorítico poco fracturado y altamente meteorizado en la localidad de Huayabamba. Coordenadas E: 677038; N: 9330558 (12/09/2023).



Fotografía 17. Macizo rocoso diorítico poco fracturado y medianamente meteorizado en la vía PE-06A. Coordenadas E: 665799; N: 9254365 (27/09/2023).

3.5. Roca sub volcánica

Corresponden a cuerpos subvolcánicos a modo de sills y diques de composición andesítica, riolítica y dacítica; muestran una distinguida textura porfírica de cristales faneríticos bien formados en una matriz de vidrio volcánico; son de fácil meteorización cuando están expuestos a agentes climáticos de forma permanente (cercanías a quebradas o cortes de carreteras).

3.6. Suelos

Suelo fino semi consolidado

Corresponden a depósitos lacustres de arcillas y areniscas intercaladas secuencialmente, forman planicies y terrazas de pendiente llana a suave.

Suelo granular semi consolidado

Corresponde a depósitos aluviales y a la Formación Tablazo Talara, donde se evidencia la presencia de gravas y arenas intercaladas con limos y arcillas en secuencias rítmicas; forman amplias planicies y llanuras de pendiente suave a llana.



Fotografía 18. Depósitos aluviales secuenciales de arenas en el distrito de Mórrope. Coordenadas E: 609399; N: 9276018 (08/09/2023).

Suelo granular suelto

Corresponde a depósitos eólicos, fluviales, proluviales, glaciares y de playa donde predomina la arena y gravas sueltas, debido a su poca compactación y formación reciente.



Fotografía 19. Depósitos fluvial con bloques y cantos redondeados de hasta 2 m de diámetro. Coordenadas E: 652128; N: 9333561 (11/09/2023).

3.7. Alteración hidrotermal

Son sectores donde predomina la alteración en las rocas debido a fluidos hidrotermales, que han alterado de poco a muy fuertemente a la textura y composición inicial de las rocas.

3.8. Cuerpos de agua

Corresponde a las lagunas y reservorios de agua de grandes dimensiones que han sido delimitados a la escala de trabajo.

4. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

Además de la cartografía regional de geomorfología, a escala 1:250 000 del boletín de riesgos geológicos de la región Lambayeque y del cartografiado geomorfológico a escala 1/25,000 del Gobierno Regional de Lambayeque (Huaripata Chilón et al., 2023), se utilizó imágenes satelitales y modelos digitales de elevación de fuente SRTM v3 (NASA, 2020), lo cual permitirá estudiar el relieve, pendientes y demás características; con el fin de describir subunidades a detalle (escala 1:25 000).

4.1. Modelo digital de elevaciones (MDE)

El departamento de Lambayeque presenta elevaciones que van desde el nivel del mar hasta los 4 050 m, en los cuales se distinguen 8 niveles altitudinales (figura 10), visualizando la extensión con respecto a la diferencia de alturas; la mayor parte del territorio se ubica entre los 0 – 500 m s. n. m.; sector caracterizado por pendientes llanas a suaves ($<5^\circ$) conformados por depósitos aluviales, fluviales y eólicos de arenas y gravas sueltas.

4.2. Pendiente del terreno

El departamento de Lambayeque presenta pendientes de llanas y suaves ($<5^\circ$) en las terrazas, planicies y llanuras, hasta terrenos escarpados a muy escarpados ($>25^\circ$) en las montañas y colinas (figura 11; Anexo 2 mapa de pendientes); la mayor parte del territorio tiene pendientes llanas y suaves.

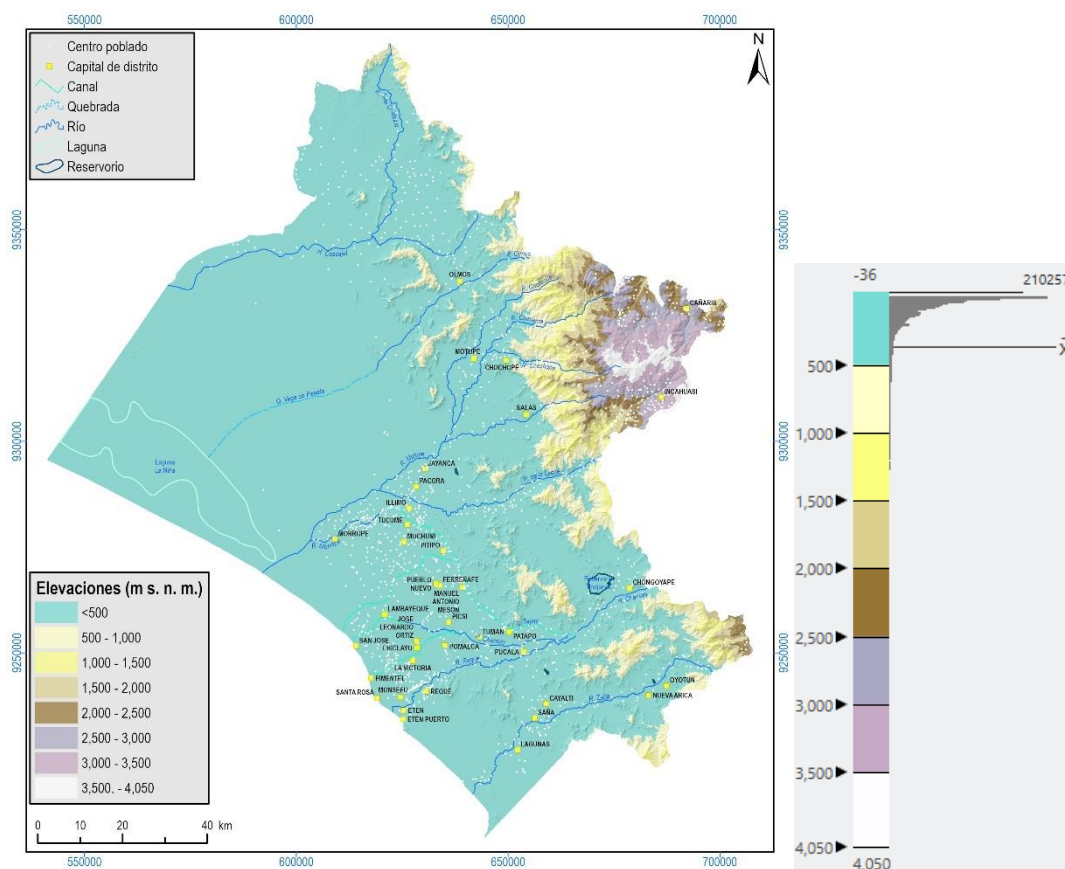


Figura 10. Elevaciones del departamento de Lambayeque. Fuente: MDE SRTM v3.

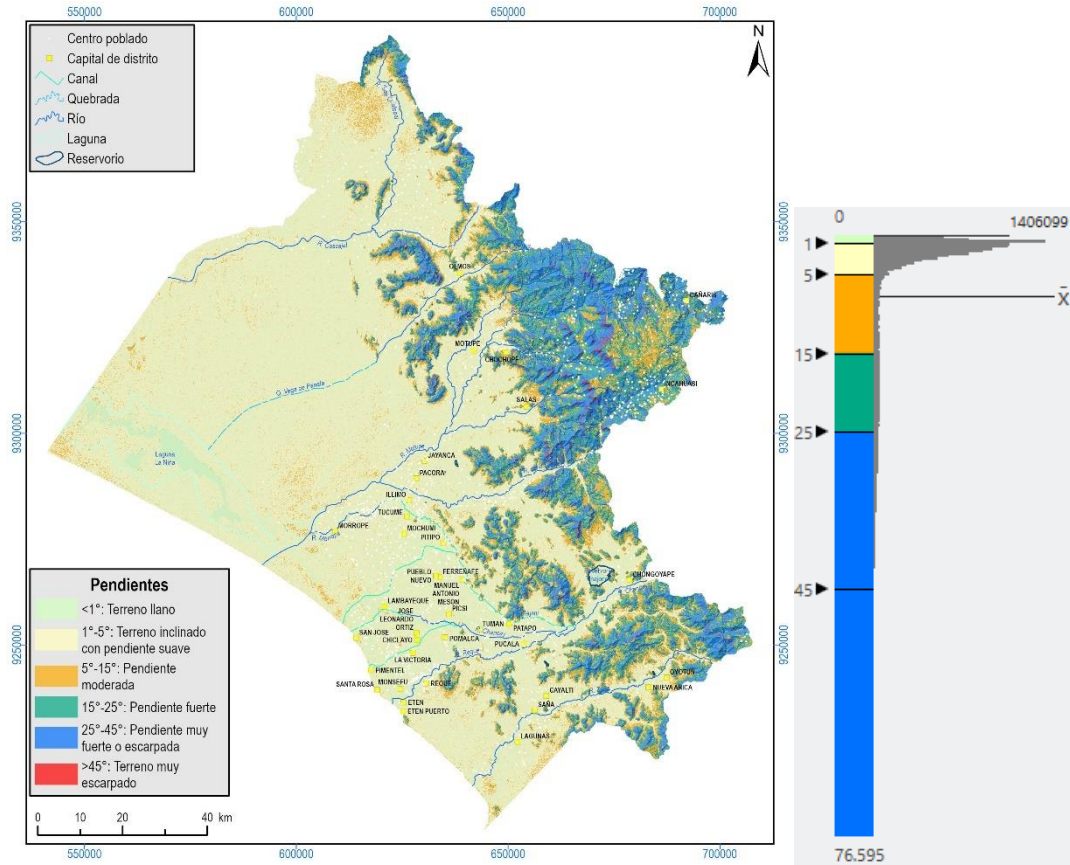


Figura 11. Pendientes del departamento de Lambayeque.

4.3. Unidades Geomorfológicas

De acuerdo a su origen, se distinguen geoformas tanto de carácter tectónico degradacional y erosional, como de carácter deposicional y agradacional, según su distribución (figura 12) son las planicies las que ocupan mayor parte del territorio (37.2%), seguido por las montañas (23.7%), en menor medida geoformas eólicas y marinas (14.5%) y geoformas particulares (13.3%), se grafican en la figura 13.

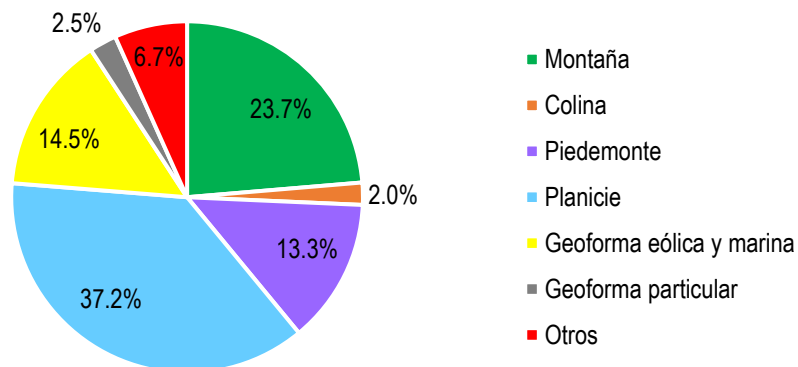


Figura 12. Distribución de las geoformas en el departamento de Lambayeque.

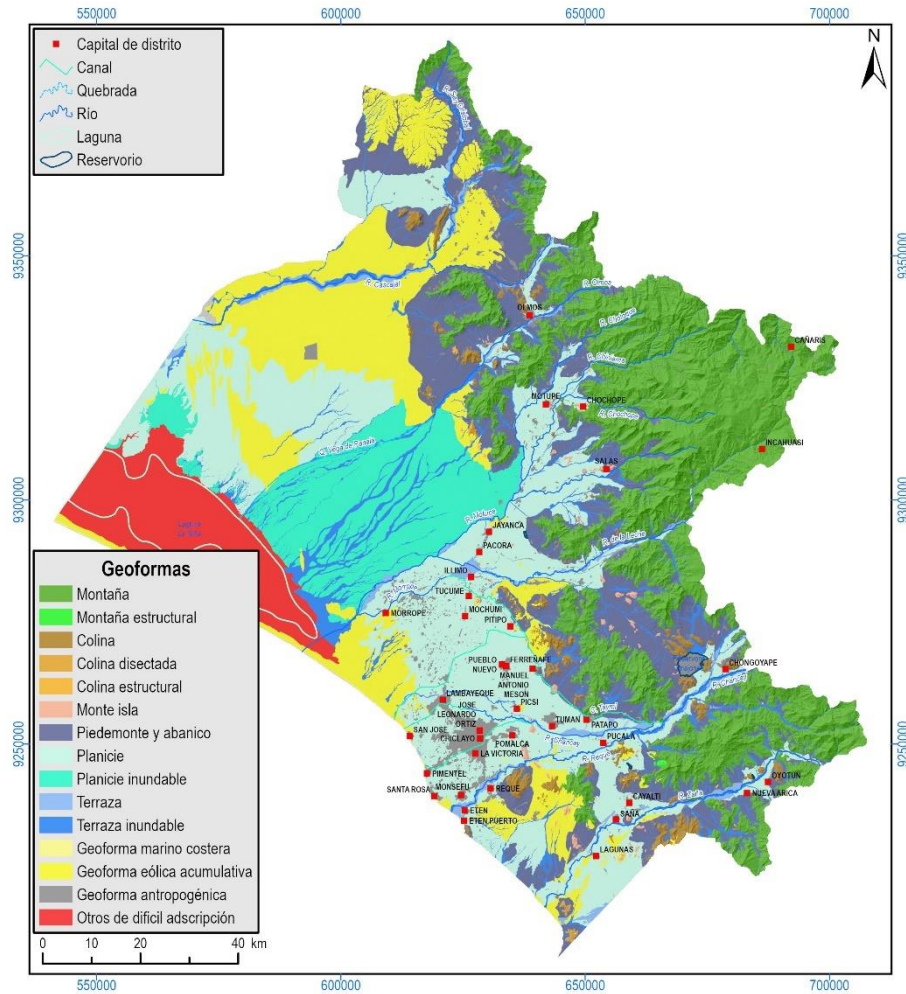


Figura 13. Geomorfología de Lambayeque a escala 1/25,000. Fuente: Gobierno Regional de Lambayeque (2023).

4.3.1. Geoformas de carácter tectónico degradacional y erosional

Resultan del efecto progresivo de los procesos morfodinámicos degradacionales sobre los relieves iniciales originados por la tectónica o sobre algunos paisajes construidos por procesos exógenos agradacionales. Estos procesos conducen a la modificación parcial o total de ellos a través del tiempo geológico y bajo condiciones climáticas cambiantes (Villota, 2005).

Unidad de Montañas

Se considera dentro de esta unidad a las geoformas con alturas mayores a los 300 m respecto al nivel de base local, sus laderas presentan una pendiente superior al 17° (Villota, 2005), su relieve puede ser de suave (fotografía 20) a agreste (fotografía 21), dependiendo del tipo de roca del sitio.



Fotografía 20. Vista de la localidad de Huayabamba, Cañar, conformada por montañas en roca intrusiva y volcánico sedimentaria.



Fotografía 21. Vista de la localidad de Saltur, Saña, rodeada por montañas en roca sedimentaria.

En el departamento de Lambayeque se distinguen, según su origen:

- Montaña en roca intrusiva
- Montaña en roca volcánica
- Montaña en roca volcánico-sedimentaria
- Montaña en roca sedimentaria
- Montaña en roca metamórfica
- Montaña estructural en roca intrusiva

Unidad de colinas y lomadas

Estas geoformas presentan menor altura que una montaña (menos de 300 metros desde el nivel de base local). Las colinas presentan una inclinación promedio en sus laderas superior a 16% y divergen en todas direcciones a partir de la cima relativamente estrecha de base aproximadamente circular (fotografía 22). Las lomadas presentan similar altura que las colinas, pero con cimas más amplias, redondeadas y alargadas (fotografía 23), con gradientes entre 8 % y 16 % (Villota, 2005); también se distinguen unidades de menor elevación y gradiente, denominados cerros isla (fotografía 24).



Fotografía 22. Colina en roca intrusiva en el cerro el Combo, Pomalca.



Fotografía 23. Lomada en roca sedimentaria en la localidad de La Calerita, Tumbes.



Fotografía 24. Monte isla en la localidad de Cerro León, Cayaltí.

Según su origen se encuentran:

- Colina en roca intrusiva
- Colina en roca metamórfica
- Colina en roca sedimentaria

- Colina en roca volcánica
- Colina en roca volcano sedimentaria
- Colina disectada en roca sedimentaria
- Colina disectada en roca volcano sedimentaria
- Colina estructural en roca sedimentaria
- Monte isla en roca intrusiva
- Monte isla en roca metamórfica
- Monte isla en roca sedimentaria
- Monte isla en roca volcánica
- Monte isla en roca volcano sedimentaria

4.3.2. Geoformas de carácter depositacional y agradacional

Son el resultado del conjunto de procesos geomorfológicos constructivos determinados por fuerzas de desplazamiento y por agentes móviles; tienden a nivelar hacia arriba la superficie de la tierra mediante el depósito de materiales sólidos resultante de la denudación de terrenos más elevados.

Unidad de Piedemontes

Corresponden a terrenos labrados por la erosión de movimientos en masa y por la acumulación de estos, pueden ubicarse en las partes medias (fotografía 25) de las laderas de montañas y colinas o en sus bases (fotografía 26).

En el departamento de Lambayeque se distinguen, según su origen:



Fotografía 25. Piedemonte coluvio deluvial en la localidad de Sinchiwal, Cañaris.



Fotografía 26. Piedemonte aluvio torrencial en la localidad de Pampa Grande, Chongoyape.

Unidad de Planicies

Son terrenos con pendientes suaves y llanas ($<5^\circ$) que se ubican en las partes bajas de los valles, conformados grandes planicies alejadas tanto de cauces de ríos como de montañas (fotografía 27), o también como terrenos próximos a cauces de ríos (fotografía 28).

Según su origen se encuentran:

- Planicie aluvial
- Planicie inundable aluvial
- Terraza aluvial
- Terraza fluvial



Fotografía 27. Planicie aluvial en la localidad de Pátapo.



Fotografía 28. Terraza fluvial en la localidad de San Luis, Oyotún.

4.3.3. Geoformas eólicas y marinas

Las geoformas eólicas corresponden a terrenos modelados por acción del viento, en Lambayeque se tienen:

- Campos de dunas.
- Duna
- Mantos de arena (fotografía 29)
- Manto de arena con vegetación



Fotografía 29. Mantos de arena en la localidad de Eten Puerto.

Las geoformas marino costaras corresponden a sectores próximos litoral marino que son modelados por acción rítmica de las olas, mareas y demás impacto marino, en Lambayeque se tienen:

- Acantilado
- Playa de arena
- Playa de canto rodado



Fotografía 30. Acantilado y playa de arena en la localidad de Puerto Eten.

4.3.4. Geoformas particulares (antropizadas)

Corresponden a geoformas que han sido modeladas por acción del hombre, generando particulares paisajes, diferentes a su relieve original, en el departamento de Lambayeque se tienen:

- Botadero de basura
- Canal o curso antropizado
- Cantera
- Colina en roca intrusiva antropizada
- Colina en roca metamórfica antropizada
- Colina en roca sedimentaria antropizada
- Colina en roca volcánica antropizada
- Colina en roca volcano sedimentaria antropizada
- Manto de arena antropizada
- Manto de arena con vegetación antropizado
- Montaña en roca intrusiva antropizada
- Montaña en roca metamórfica antropizada
- Montaña en roca sedimentaria antropizada
- Montaña en roca volcánica antropizada
- Montaña en roca volcano sedimentaria antropizada
- Monte isla en roca intrusiva antropizada
- Monte isla en roca metamórfica antropizada
- Monte isla en roca sedimentaria antropizada
- Monte isla en roca volcánica antropizada
- Monte isla en roca volcano sedimentaria antropizada
- Piedemonte proluvial antropizado
- Planicie aluvial antropizada
- Planicie inundable antropizada
- Reservorio de agua
- Terraza aluvial antropizada
- Terraza fluvial antropizada



Fotografía 31. Planicie aluvial antropizada en la ciudad de Ferreñafe (arriba) y piedemonte proluvial antropizado en la ciudad de Pátapo (abajo)

4.3.5. Otras geoformas de difícil adscripción

Corresponde a la geoforma “relieve depresionado”, en la localidad de laguna La Niña, donde los terrenos tienen una depresión topográfica de hasta -30 m por lo que suelen llenarse de aguas durante las épocas de lluvias intensas (figura 14).

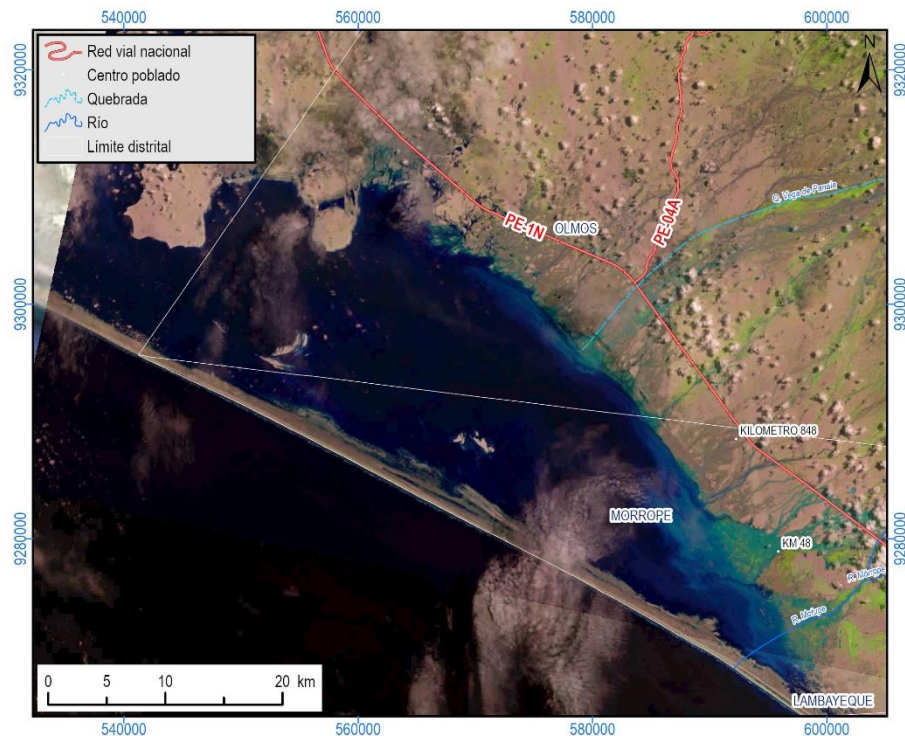


Figura 14. Laguna La Niña durante el FEN del 2017 (28/03/2017). Fuente: Landsat 8.

5. PELIGROS GEOLÓGICOS ANTE FEN 2023-2024

En total, se consolidaron 1 114 peligros geológicos y zonas críticas en el departamento de Lambayeque (figura 15), los cuales se distribuyeron en 33 distritos (figura 16).

Se logró evaluar en campo a todas las zonas críticas y puntos de afectación durante el FEN 2017, y la mayor parte de los puntos de peligros geológicos; contabilizando 294 puntos evaluados en campo.

Adicionalmente, mediante la indicación y/o acompañamiento de las autoridades locales, se evaluaron 60 puntos adicionales.

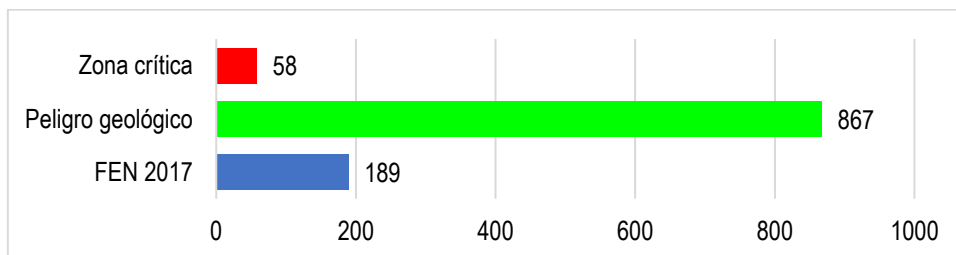


Figura 15. Peligros geológicos y zonas críticas documentados por el Ingemmet del departamento de Lambayeque (FEN 2017: Fenómeno El Niño Costero del 2017).

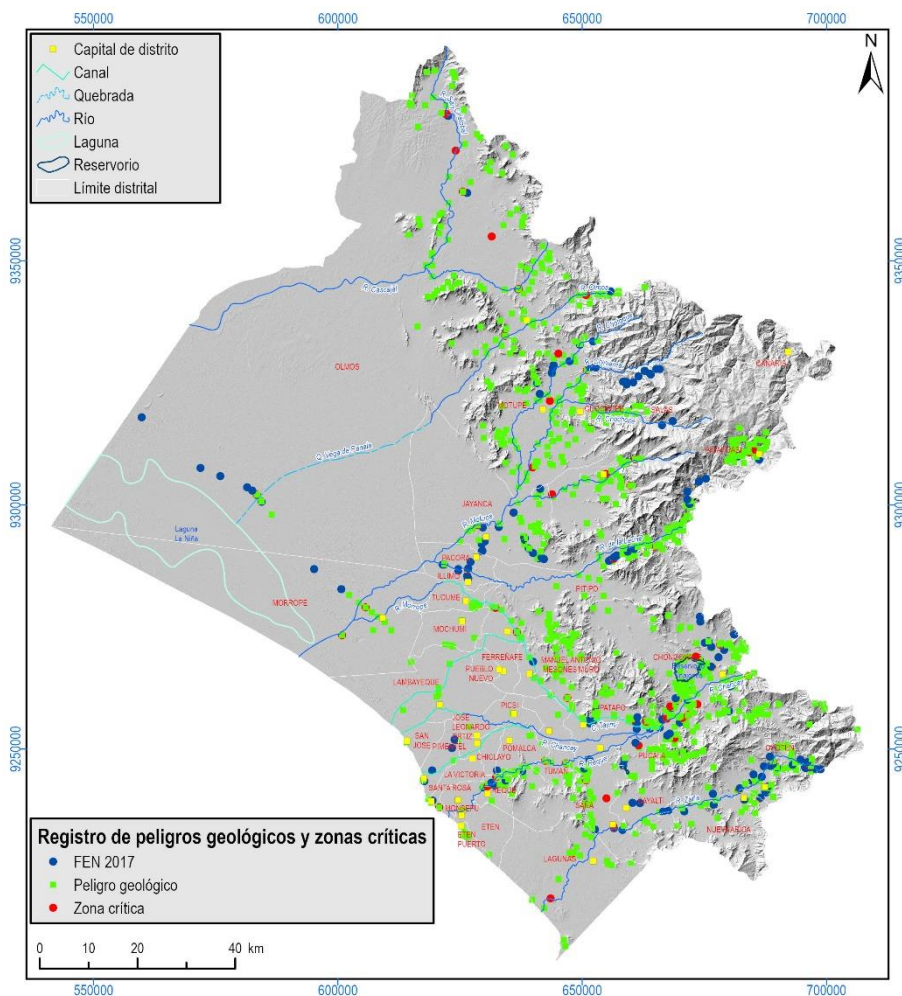


Figura 16. Distribución de los peligros geológicos y zonas críticas documentados por el Ingemmet del departamento de Lambayeque (FEN 2017: Fenómeno El Niño Costero del 2017).

En total se consolidaron 172 zonas críticas ante el Fenómeno El Niño 2023-2024 (figura 17); de los cuales 54 fueron sectores con afectación registrada durante el FEN 2017, 51 sectores con peligros geológicos registrados por el Ingemmet, 51 nuevos puntos evaluados en campo y 16 zonas críticas caracterizadas por el Ingemmet (figura 18); el desgregado y detalle de las zonas críticas se presentan en el cuadro 12 (provincia de Chiclayo), cuadro 13 (provincia de Ferreñafe) y cuadro 14 (provincia de Lambayeque).

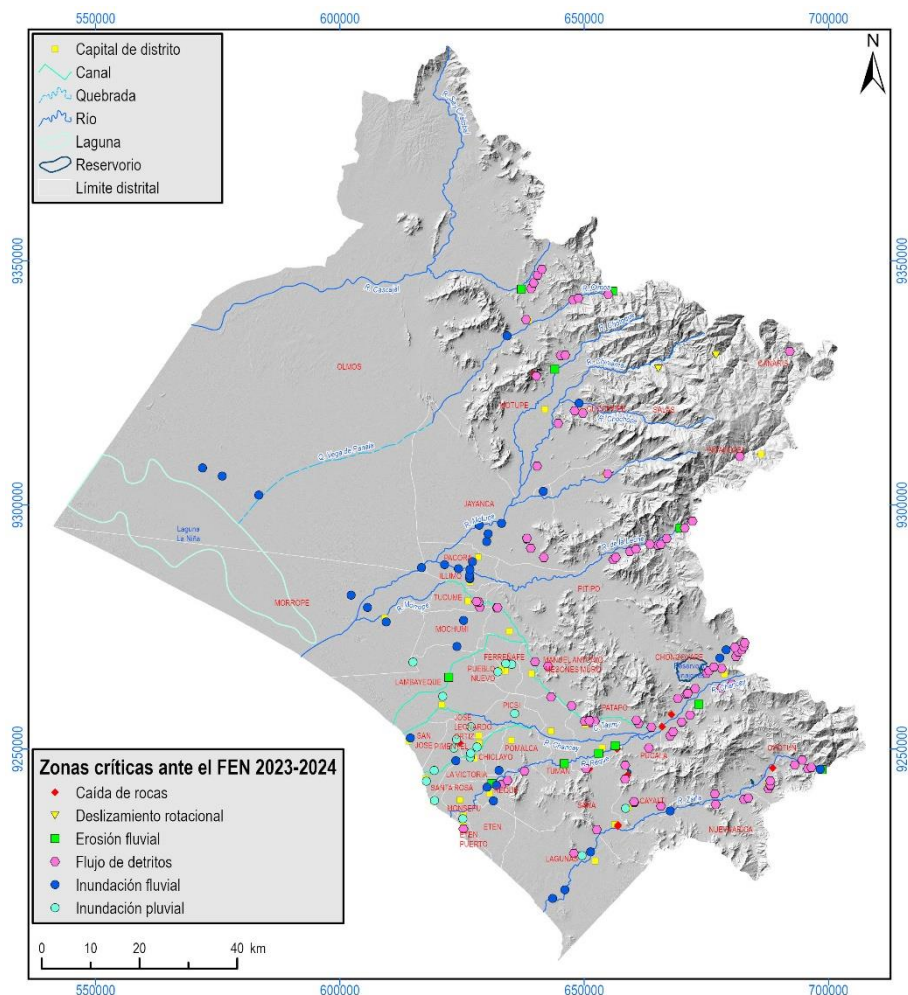


Figura 17. Distribución de las zonas críticas ante el FEN 2023-2024.

Por tipología, 93 corresponden a flujos de detritos, 37 inundación fluvial, 18 inundación fluvial, 11 erosión fluvial, 11 caída de rocas y 2 por deslizamiento rotacional (figura 18).

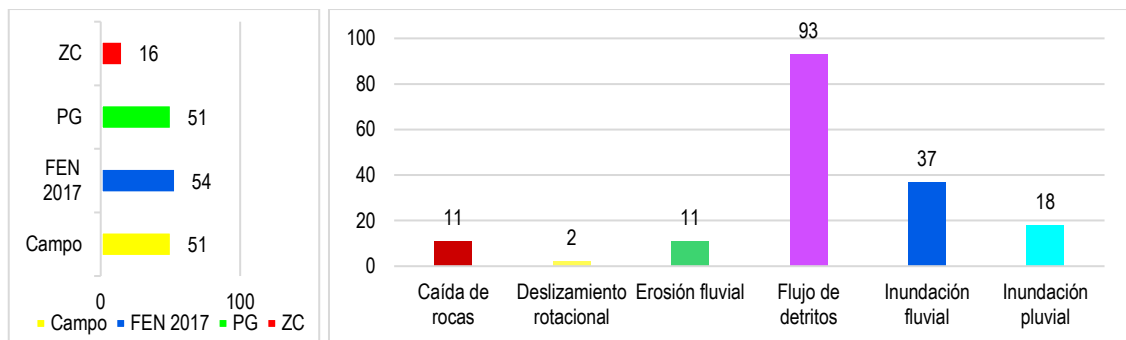


Figura 18. Origen de las zonas críticas consolidadas (PG: Peligro geológico, ZC: Zona crítica registrada, FEN 2017: Fenómeno El Niño Costero del 2017) (izquierda) y tipología de los peligros (derecha).

Políticamente, el 95 zonas se ubican en la provincia de Chiclayo, 23 en Ferreñafe y 54 en Lambayeque; siendo Chongoyape el distrito que acumula la mayor cantidad de zonas críticas (25), seguido por Olmos y Oyotún (12 cada uno) (tabla 6).

Tabla 6. Distribución de las zonas críticas ante el FEN 2023-2024 por provincia y distrito.

Provincia de Chiclayo		Provincia de Ferreñafe	
Chiclayo	1	Ferreñafe	3
Chongoyape	25	Cañaris	2
Eten	1	Incahuasi	4
Eten Puerto	1	Manuel Antonio Mesones Muro	3
José Leonardo Ortiz	1	Pítipa	10
La Victoria	2	Pueblo Nuevo	1
Lagunas	5	Total	23
Monsefú	1	Provincia de Lambayeque	
Nueva Arica	3	Lambayeque	3
Oyotún	12	Chóchope	3
Picsi	1	Íllimo	3
Pimentel	6	Jayanca	8
Reque	7	Mochumí	1
Santa Rosa	1	Mórrope	5
Saña	7	Motupe	7
Cayaltí	5	Olmos	12
Pátapo	8	Pacora	4
Pomalca	1	Salas	4
Pucallá	5	San José	1
Tumán	2	Túcume	3
Total	95	Total	54

5.1. Zonas críticas por deslizamiento

Corresponden a sectores donde el macizo rocoso se encuentra muy fracturado y altamente meteorizado, con una cobertura de suelos residuales de hasta varios metros de espesor, además la deforestación, el inadecuado sistema de riego y las excavaciones antrópicas recientes han hecho que el talud pierda resistencia y, en temporadas de lluvias intensas, fallen de forma sucesiva y gradual, provocando agrietamientos en el terreno, y afectación en las infraestructuras existentes.

En el departamento de Lambayeque, existen diversos eventos de deslizamientos reportados, sin embargo, la mayoría afecta a sectores de carretera; para el presente escenario de lluvias, 2 sectores se muestran críticos por la posible afectación a poblados o infraestructuras públicas (cuadro 1, figura 19):

Cuadro 1. Zonas críticas por deslizamiento ante FEN 2023-2024.

Código en mapa	Sector/Poblado
14-099	Huayabamba (Cañaris) Zona: 17S – E: 676978; N: 9330589
14-166	Nuevo Tayal (Salas): Zona: 17S – E: 665175; N: 9327846

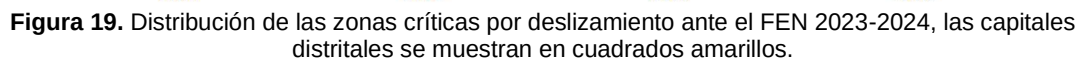


Figura 20. Delimitación del deslizamiento rotacional de Huayabamba, Cañaris (ZC 14-099) con posible afectación al sector urbano de la localidad.

5.2. Zonas críticas por caída de rocas

Corresponden a 11 sectores (cuadro 2, figura 21) donde el macizo rocoso puede ser poco fracturado a muy fracturado, y de moderadamente a altamente meteorizado; sin embargo, la presencia de una pendiente fuerte a muy escarpada hace que los bloques angulosos sueltos tengan peligro de desprendimiento ladera abajo, afectando viviendas asentadas en la base de montañas, colinas o laderas.

Cuadro 2. Zonas críticas por caída de rocas ante FEN 2023-2024.

Cód. en mapa	Sector/Poblado	Cód. en mapa	Sector/Poblado
14-009	La Puntilla (Chongoyape) Zona: 17S – E: 665941; N: 9255018	14-071	Cerro Corvacho (Saña) Zona: 17S – E: 656882; N: 9234637
14-010	Garraspiña (Chongoyape) Zona: 17S: – E: 667854; N: 9257511	14-072	Cerro Corvacho (Saña) Zona: 17S – E: 656923; N: 9234898
14-046	Las Delicias (Oyotún) Zona: 17S – E: 688592; N: 9246585	14-074	Collique Bajo (Saña) Zona: 17S – E: 658860; N: 9245095
14-059	Nueva Jerusalén (Pimentel) Zona: 17S – E: 624533; N: 9251708	14-091	Cholocal (Pucalá) Zona: 17S – E: 656728; N: 9250472
14-065	Nuevo Paraíso (Reque) Zona: 17S – E: 634468; N: 9243694	14-145	Cerro Chalpón (Motupe) Zona: 17S – E: 639761; N: 9327225
14-069	La Mariposa (Saña) Zona: 17S – E: 651059; N: 9246388		

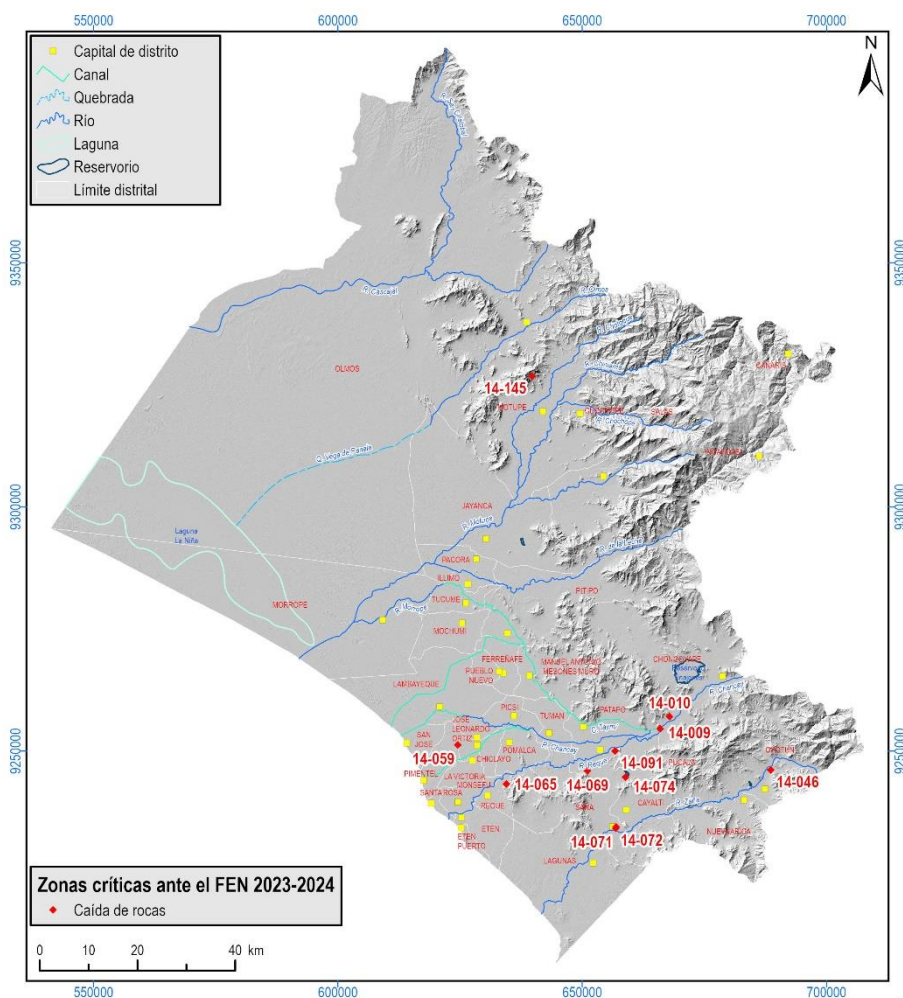


Figura 21. Distribución de las zonas críticas por caída de rocas ante el FEN 2023-2024, las capitales distritales se muestran en cuadrados amarillos.

La falta de conocimiento de los peligros geológicos ha llevado a la población a asentarse en lugares no aptos por caída de rocas, que pueden ser catastróficos, debido a la gran dimensión de los bloques en remoción (de hasta varios metros, figura 22); debido al extremadamente rápido movimiento de los bloques, hace casi imposible mitigar estos peligros, siendo necesario el pronto reasentamiento de las viviendas expuestas en los sectores más críticos (figura 23).



Figura 22. Caída de rocas en la localidad de Las Delicias, Oytún (ZC 14-046), se aprecian viviendas afectadas por caída de rocas; los bloques recientes están delimitados en amarillo y los antiguos en rojo.



Figura 23. Bloques de caída de rocas en el Cerro Chalpón, Motupe (ZC 14-145), se aprecia la pendiente muy escarpada del talud y las viviendas y puestos comerciales expuestos.

5.3. Zonas críticas por flujos de detritos

Son los más numerosos (93) peligros geológicos registrados en el departamento de Lambayeque (cuadro 3, figura 24), debido a la poca precipitación interanual (salvo eventos extremos como los Fenómenos del Niño) que hace que exista una escasa vegetación que retenga la erosión y meteorización de los suelos; generándose una gran cantidad de detritos y bloques sueltos en las laderas de montañas, colinas o lomadas; los que son fácilmente lavados por las corrientes torrenciales y pueden alcanzar desde pocas decenas de metros hasta algunos kilómetros de recorrido.

Cuadro 3. Zonas críticas por flujo de detritos ante FEN 2023-2024.

Cód. en mapa	Sector/Poblado	Cód. en mapa	Sector/Poblado
14-002	Pampa Grande (Chongoyape) Zona: 17S – E: 667583; N: 9252707	14-084	Pátapo (Q. La Primavera) (Pátapo) Zona: 17S – E: 652186; N: 9255729
14-003	Pampa Grande (Chongoyape) Zona: 17S – E: 668188; N: 9253547	14-085	Progreso, La Cruz y La Victoria (Pátapo) Zona: 17S – E: 660673; N: 9255915
14-004	Boca de Tigre (Chongoyape) Zona: 17S – E: 669922; N: 9255541	14-086	La Cría (Pátapo) Zona: 17S – E: 661143; N: 9255225
14-005	Wadington Alto (Chongoyape) Zona: 17S – E: 671650; N: 9256960	14-087	Desaguadero (Pátapo) Zona: 17S – E: 663740; N: 9254472
14-007	Campo Nuevo (Chongoyape) Zona: 17S – E: 678091; N: 9262495	14-092	Santa Rosa (Pucalá) Zona: 17S – E: 658381; N: 9246695
14-008	Huaca Blanca (Chongoyape) Zona: 17S – E: 680179; N: 9263269	14-093	Pacherres (Pucalá) Zona: 17S – E: 663229; N: 9250227
14-011	Cuculí el Palmo S. Juan (Chongoyape) Zona: 17S – E: 669159; N: 9260390	14-095	Luya (Tumán) Zona: 17S – E: 643212; N: 9260669
14-012	Los Algarrobos (Chongoyape) Zona: 17S – E: 670937; N: 9261278	14-100	Cañaris (Cañaris) Zona: 17S – E: 692059; N: 9331453
14-013	Los Algarrobos (Chongoyape) Zona: 17S – E: 671209; N: 9261416	14-102	Montecardo (Incahuasi) Zona: 17S – E: 670555; N: 9295275
14-014	Malpaso (Chongoyape) Zona: 17S – E: 672700; N: 9262400	14-103	El Limón (Incahuasi) Zona: 17S – E: 672161; N: 9296670
14-015	Zapotal Tinajones (Chongoyape) Zona: 17S – E: 675006; N: 9265516	14-104	Pagaypuente (Incahuasi) Zona: 17S – E: 681838; N: 9309928
14-016	Piedra Parada (Chongoyape) Zona: 17S – E: 675534; N: 9266050	14-105	Campo de cría (Manuel Antonio Mesones Muro) Zona: 17S – E: 639933; N: 9267894
14-017	Q. Magin Juana Ríos (Chongoyape) Zona: 17S – E: 676524; N: 9266806	14-106	Cantera Tres Tomas (Manuel Antonio Mesones Muro) Zona: 17S – E: 642594; N: 9266989
14-018	Dren Peredo (Chongoyape) Zona: 17S – E: 678131; N: 9266520	14-107	El Triunfo (Cerro Las Canteras) (Manuel Antonio Mesones Muro) Zona: 17S – E: 647411; N: 9258856
14-021	Magin (Chongoyape) Zona: 17S – E: 680819; N: 9270854	14-108	Cachinche (Pítipu) Zona: 17S – E: 632122; N: 9278917
14-022	Magin (Chongoyape) Zona: 17S – E: 681051; N: 9268966	14-109	Cachinche (Pítipu) Zona: 17S – E: 632256; N: 9278972
14-023	Magin (Chongoyape) Zona: 17S – E: 681535; N: 9269908	14-110	Desaguadero (Pítipu) Zona: 17S – E: 655945; N: 9288818
14-024	Magin (Chongoyape) Zona: 17S – E: 682230; N: 9270358	14-111	Desaguadero (Pítipu) Zona: 17S – E: 656467; N: 9289266
14-025	Magin (Chongoyape) Zona: 17S – E: 682638; N: 9270992	14-112	La Traposa- Mayascón (Pítipu) Zona: 17S – E: 659338; N: 9290465

Cód. en mapa	Sector/Poblado	Cód. en mapa	Sector/Poblado
14-026	Magin (Chongoyape) Zona: 17S – E: 682820; N: 9271758	14-113	Panamericana (Pítipo) Zona: 17S – E: 660586; N: 9290941
14-028	Eten Puerto (Eten Puerto) Zona: 17S – E: 625272; N: 9233656	14-114	La Calzada (Pítipo) Zona: 17S – E: 663440; N: 9291955
14-034	Cerro La Guitarra (Lagunas) Zona: 17S – E: 647877; N: 9228629	14-115	Mochumí Bajo (Pítipo) Zona: 17S – E: 665085; N: 9291752
14-038	Culpón (Nueva Arica) Zona: 17S – E: 676889; N: 9238664	14-116	Mochumí Bajo - Viejo (Pítipo) Zona: 17S – E: 665694; N: 9291932
14-039	S. Juan de Miraflores (Nueva Arica) Zona: 17S – E: 682698; N: 9239697	14-117	La Libertad-Qda. Seca (Pítipo) Zona: 17S – E: 666869; N: 9293140
14-040	San Juan de Dios (Nueva Arica) Zona: 17S – E: 683570; N: 9239981	14-122	Huaca Colorada (Chóchope) Zona: 17S – E: 648026; N: 9319288
14-041	Chumbenique (Oyotún) Zona: 17S – E: 676723; N: 9240823	14-123	Chóchope (Chóchope) Zona: 17S – E: 649719; N: 9318811
14-042	Quebrada Vista Alegre (Oyotún) Zona: 17S – E: 687703; N: 9241870	14-132	La Represa Laurel (Jayanca) Zona: 17S – E: 638285; N: 9293169
14-043	Quebrada El Cementerio 1 (Oyotún) Zona: 17S – E: 688062; N: 9242526	14-133	El Marco (Jayanca) Zona: 17S – E: 639057; N: 9291135
14-044	Quebrada El Cementerio 2 (Oyotún) Zona: 17S – E: 688066; N: 9242635	14-134	Pan de azúcar (Jayanca) Zona: 17S – E: 641731; N: 9289253
14-045	Quebrada San Juan (Oyotún) Zona: 17S – E: 688071; N: 9243496	14-142	Apurlec (Motupe) Zona: 17S – E: 640343; N: 9307964
14-047	Polvadera (Oyotún) Zona: 17S – E: 693076; N: 9246754	14-143	El Papayo (Motupe) Zona: 17S – E: 644660; N: 9316706
14-048	Macuaco – Q. Las Yeguas (Oyotún) Zona: 17S – E: 694611; N: 9247772	14-144	El Zapote (Motupe) Zona: 17S – E: 640190; N: 9326407
14-049	Sorronto Viru (Oyotún) Zona: 17S – E: 695750; N: 9246007	14-147	Santa Rosa (Motupe) Zona: 17S – E: 645187; N: 9330639
14-050	Viru (Oyotún) Zona: 17S – E: 696468; N: 9246260	14-148	Tongorrape (La Capilla) (Motupe) Zona: 17S – E: 646119; N: 9330680
14-063	Montegrando (Reque) Zona: 17S – E: 633150; N: 9242750	14-153	San Pedro (Olmos) Zona: 17S – E: 638099; N: 9337973
14-064	Nuevo Paraíso (Reque) Zona: 17S – E: 634291; N: 9243577	14-155	El Puquio (Olmos) Zona: 17S – E: 639118; N: 9344292
14-066	La Calera (Reque) Zona: 17S – E: 637769; N: 9245497	14-156	Trapiche (Olmos) Zona: 17S – E: 639652; N: 9345483
14-068	Saltur (Saña) Zona: 17S – E: 650369; N: 9246017	14-157	El Pueblito (Olmos) Zona: 17S – E: 640433; N: 9347057
14-070	San Nicolás (Saña) Zona: 17S – E: 652568; N: 9233490	14-158	El Pueblito (Olmos) Zona: 17S – E: 641315; N: 9348254
14-073	Collique Bajo (Saña) Zona: 17S – E: 658368; N: 9243832	14-159	Nueva Esperanza (Olmos) Zona: 17S – E: 647720; N: 9341972
14-076	Cerro León (Cayaltí) Zona: 17S – E: 660190; N: 9239238	14-160	Peaje Olmos (Olmos) Zona: 17S – E: 648823; N: 9342338
14-077	Cerro León (Cayaltí) Zona: 17S – E: 660259; N: 9239098	14-165	Salas Quebrada Riachuelo (Salas) Zona: 17S – E: 654786; N: 9306418
14-078	Cojal (Cayaltí) Zona: 17S – E: 665689; N: 9238329	14-167	Túpac Amaru (Salas) Zona: 17S – E: 654916; N: 9343171
14-080	El Cinto - Pasope Alto (Pátapo) Zona: 17S – E: 650061; N: 9255720	14-170	San Antonio (Túcume) Zona: 17S – E: 627953; N: 9280234
14-081	Pátapo (Q. Almendra) (Pátapo) Zona: 17S – E: 651058; N: 9255827	14-171	La Raya (Túcume) Zona: 17S – E: 628419; N: 9280103
14-082	Pátapo (Pátapo) Zona: 17S – E: 651454; N: 9255586	14-172	La Raya (Túcume) Zona: 17S – E: 628626; N: 9279074
14-083	Pátapo (Q. Santa Lucía) (Pátapo) Zona: 17S – E: 651601; N: 9255309		

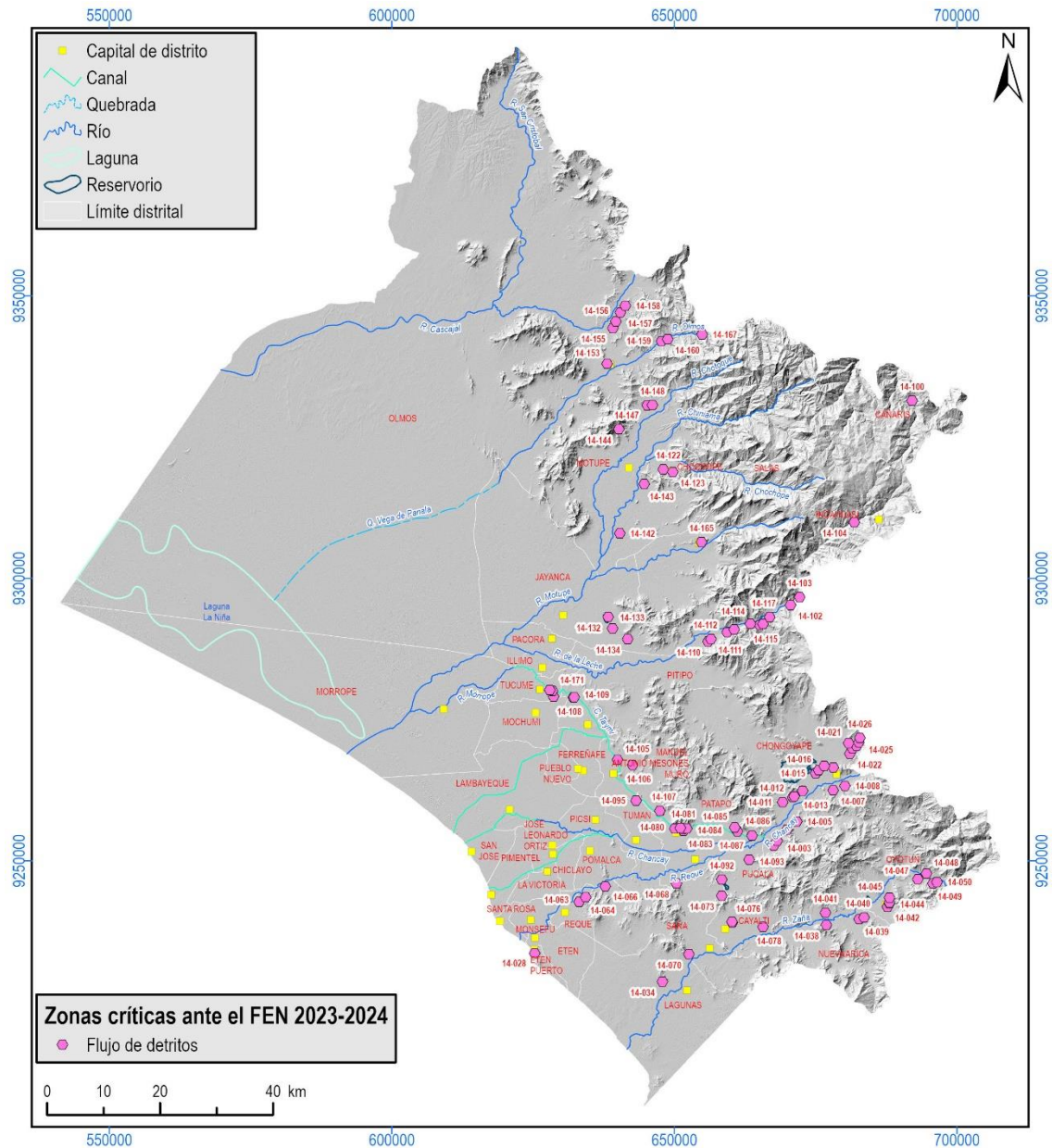


Figura 24. Distribución de las zonas críticas por flujo de detritos ante el FEN 2023-2024, las capitales distritales se muestran en cuadrados amarillos.

Los sectores expuestos a flujos de detritos pueden ser desde amplias desembocaduras de canales proluviales (figura 25) donde se requiere un gran trabajo de mantenimiento de las medidas de contención, a quebradas que cruzan sectores urbanos (figura 26) donde la instalación de medidas de contención es más factible, pero que al día de hoy son insuficientes.

También se presentan flujos de detritos compuestos por arenas, mayoritariamente, debido a la fácil meteorización y erosión de las colinas costeras (figura 27) donde se puede trabajar en la reforestación de las laderas a fin de evitar la erosión de los suelos.



Figura 25. Flujos de detritos en la localidad de Pampa Grande, Chongoyape (ZC 14-003), donde se aprecia la gran amplitud de los lujos (en rojo) además de una terraplén de contención (en amarillo), sin embargo, también se distinguen viviendas instaladas en el lado crítico.



Figura 26. Flujo de detritos canalizado en el sector urbano de Oyotún, Oyotún (ZC 14-045), se aprecia una defensa hecha con sacos y rocas (en amarillo).



Figura 27. Flujo de detritos con mayoritaria composición de arenas en la localidad de San Antonio, Túcume (ZC 14-170), se aprecia una defensa hecha con sacos (en amarillo).

5.4. Zonas críticas por erosión fluvial

Corresponden a 11 sectores (cuadro 4, figura 28) donde las corrientes fluviales de ríos o canales han generado el socavamiento del talud adyacente, compuesto mayoritariamente por suelos aluviales poco consolidados; provocando la destrucción de viviendas, vías, terrenos de cultivos y otros medios de vida.

Cuadro 4. Zonas críticas por erosión fluvial ante FEN 2023-2024.

Cód. en mapa	Sector/Poblado	Cód. en mapa	Sector/Poblado
14-006	Tablazos (Chongoyape) Zona: 17S – E: 673443; N: 9259169	14-101	El Algarrobito (Incahuasi) Zona: 17S – E: 669585; N: 9295276
14-037	Valencia (Monsefú) Zona: 17S – E: 631100; N: 9242985	14-120	Demetrio Acosta Chuez (Lambayeque) Zona: 17S – E: 622271; N: 9264674
14-052	Espinal (Oyotún) Zona: 17S – E: 698671; N: 9245798	14-146	Santa Elvira (Motupe) Zona: 17S – E: 643949; N: 9327813
14-089	San Baltazar (Pucalá) Zona: 17S – E: 652955; N: 9249112	14-154	Puente Amarillo (Olmos) Zona: 17S – E: 637125; N: 9344209
14-090	La Vega Cholocal (Pucalá) Zona: 17S – E: 656360; N: 9250706	14-168	Olmos - Abra Porcuya (Salas) Zona: 17S – E: 655820; N: 9343787
14-094	Rinconazo (Tumán) Zona: 17S – E: 645924; N: 9247030		

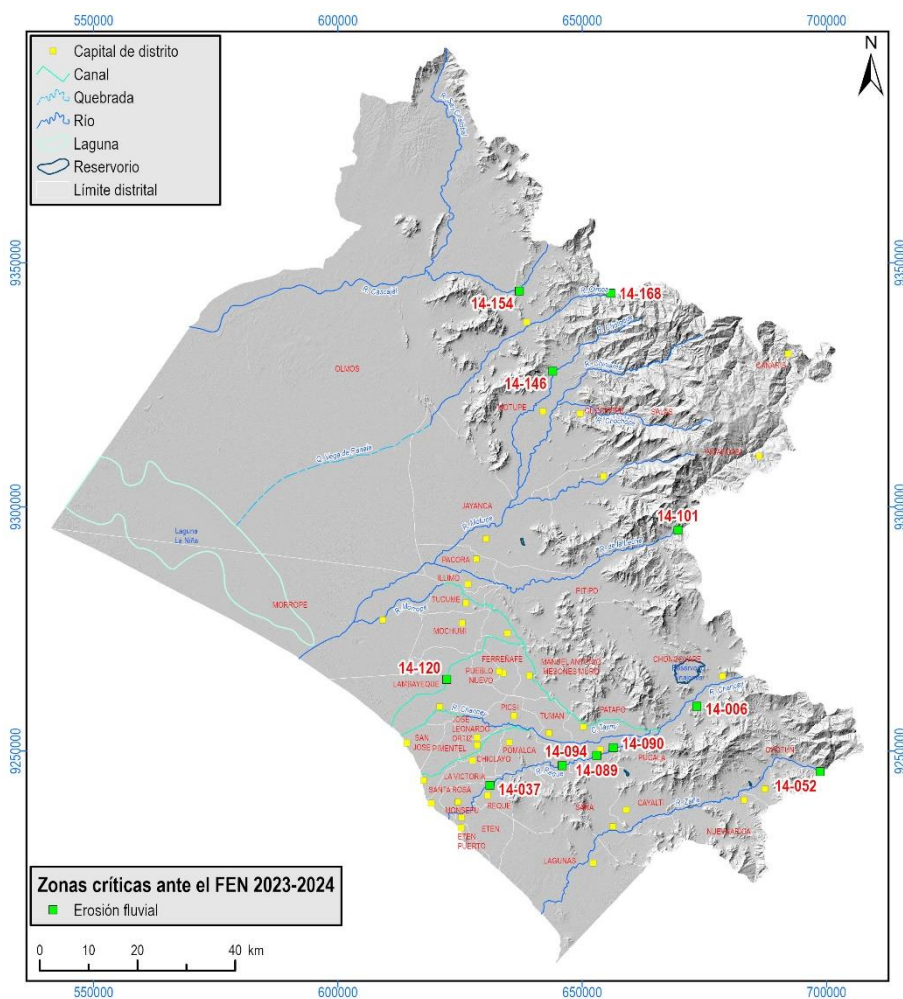


Figura 28. Distribución de las zonas críticas por erosión fluvial ante el FEN 2023-2024, las capitales distritales se muestran en cuadrados amarillos.

Las afectaciones se han registrado tanto en las partes medias de las cuencas (figura 29) donde la erosión viene acompañada por flujos de detritos con bloques y cantos que afectan a la población y sus medios de vida, como también en la parte baja de las cuencas (figura 30), donde los ríos erosionan las terrazas aluviales de arenas poco compactadas.

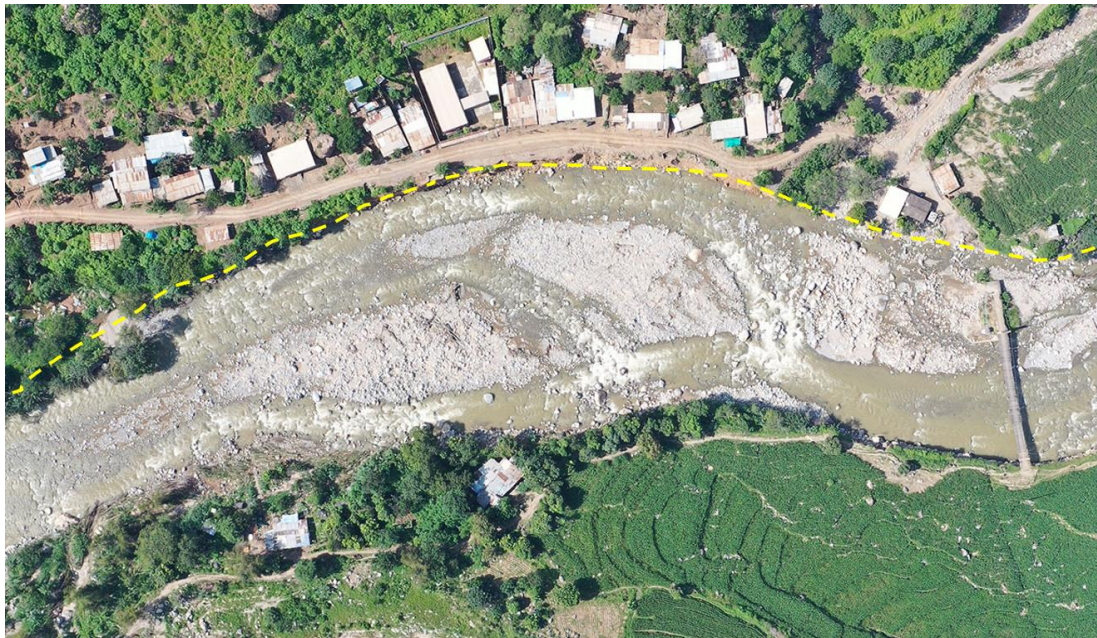


Figura 29. Erosión fluvial en la localidad de El Algarrobito, Incahuasi (ZC 14-101), donde el río La Leche ha afectado el margen izquierdo de su cauce, afectando viviendas una vía y terrenos de cultivo.



Figura 30. Erosión fluvial en el sector San Baltazar Pucalá (ZC 14-089), donde el río Reque ha erosionado el margen derecho de su cauce, afectando viviendas y una vía.

También se ha registrado la erosión en asentamientos humanos ubicados sobre depósitos antropogénicos poco compactados, provocado por el flujo constante de canales de regadío sin el revestimiento adecuado (figura 31).



Figura 31. Erosión fluvial en la localidad de Demetrio Acosta Chuez, Lambayeque, donde los depósitos antrópicos son erosionados por el flujo constante del en el canal.

5.5. Zonas críticas por inundación fluvial

Corresponden a 37 sectores (cuadro 5, figura 32) donde las avenidas extraordinarias de ríos o canales de regadío provocan el desborde las aguas que afectan a viviendas, terrenos de cultivo, vías y demás infraestructuras; debido a la falta de medidas de control de riesgos definitivas, como defensas ribereñas adecuadas, o descolmatación y/o canalización definitiva de los cursos fluviales.

Cuadro 5. Zonas críticas por inundación fluvial ante FEN 2023-2024.

Cód. en mapa	Sector/Poblado	Cód. en mapa	Sector/Poblado
14-019	La Cascada-Cerrillos (Chongoyape) Zona: 17S – E: 677766; N: 9268659	14-129	Jayanca (Jayanca) Zona: 17S – E: 630053; N: 9292536
14-020	Overazal (Chongoyape) Zona: 17S – E: 679062; N: 9270339	14-130	Jayanca (Jayanca) Zona: 17S – E: 630346; N: 9294101
14-032	Las Vegas (Lagunas) Zona: 17S – E: 643542; N: 9219444	14-131	Cruce la Viña Víctor Raúl (Jayanca) Zona: 17S – E: 633070; N: 9296208
14-033	Pozo 1 (Lagunas) Zona: 17S – E: 646040; N: 9221184	14-135	Noria Nueva (Jayanca) Zona: 17S – E: 641592; N: 9302772
14-036	El Progreso (Lagunas) Zona: 17S – E: 651308; N: 9228932	14-136	Mochumí (Mochumí) Zona: 17S – E: 625299; N: 9276371
14-051	El Espinal-Qda. La Cárcel (Oyotún) Zona: 17S – E: 698349; N: 9245861	14-137	Sector la Pared (Mórrope) Zona: 17S – E: 602300; N: 9281550
14-056	La Nueva (Pimentel) Zona: 17S – E: 623700; N: 9247650	14-138	Puente Motupe II y III, El Angulo II; y Puente Inche (Mórrope) Zona: 17S – E: 605650; N: 9279001
14-060	Los cocos (Reque) Zona: 17S – E: 631410; N: 9239421	14-139	Mórrope (Mórrope) Zona: 17S – E: 609437; N: 9276058
14-061	Puerto Arturo (Reque) Zona: 17S – E: 630125; N: 9242181	14-141	Monte Verde (Mórrope) Zona: 17S – E: 616729; N: 9287178
14-062	El Potrero (Reque) Zona: 17S – E: 632056; N: 9242565	14-149	Vía Lambayeque- Piura (Olmos) Zona: 17S – E: 571912; N: 9307623
14-079	Toma y Canal Cayaltí (Cayaltí) Zona: 17S – E: 667570; N: 9237322	14-150	Vía Lambayeque- Piura (Olmos) Zona: 17S – E: 575935; N: 9305904
14-088	San Pablo (Pomalca) Zona: 17S – E: 632539; N: 9245619	14-151	Vía Lambayeque- Piura (Olmos) Zona: 17S – E: 583390; N: 9302035
14-097	Museo Sicán (Ferrenafe) Zona: 17S – E: 634177; N: 9267576	14-152	El Médano (Olmos) Zona: 17S – E: 634226; N: 9334632
14-121	Mocce Antiguo (Lambayeque) Zona: 17S – E: 623927; N: 9271000	14-161	Nuevo San Isidro (Pacora) Zona: 17S – E: 621414; N: 9287745

Cód. en mapa	Sector/Poblado	Cód. en mapa	Sector/Poblado
14-124	Las juntas (Chóchope) Zona: 17S – E: 648937; N: 9320878	14-162	Las Juntas Baja (Pacora) Zona: 17S – E: 624277; N: 9286923
14-125	Illimo (Illimo) Zona: 17S – E: 626615; N: 9284920	14-163	Las Juntas (Pacora) Zona: 17S – E: 626626; N: 9286790
14-126	Illimo (Illimo) Zona: 17S – E: 626509; N: 9285073	14-164	Los Ventura (Pacora) Zona: 17S – E: 627151; N: 9288361
14-127	Illimo (Illimo) Zona: 17S – E: 626511; N: 9285597	14-169	San José (San José) Zona: 17S – E: 614403; N: 9252273
14-128	Pampa de Lino (Jayanca) Zona: 17S – E: 628514; N: 9295845		

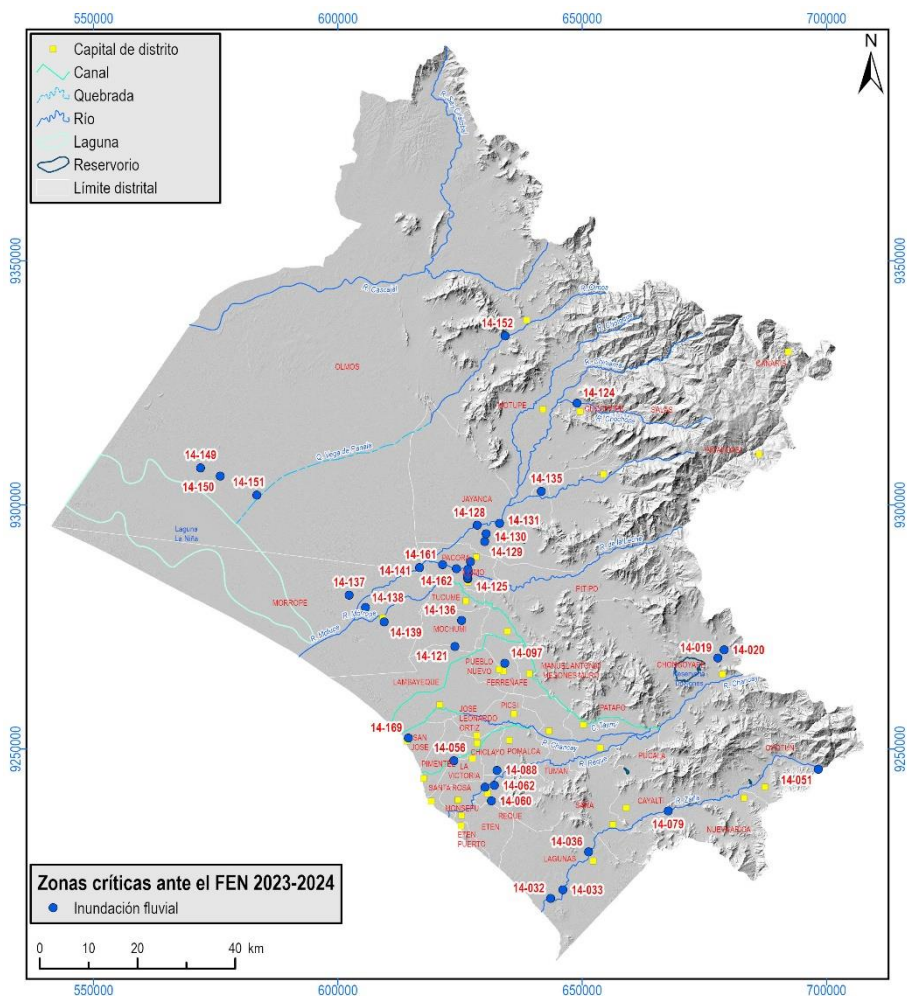


Figura 32. Distribución de las zonas críticas por inundación fluvial ante el FEN 2023-2024, las capitales distritales se muestran en cuadrados amarillos.

Se ha documentado el desborde de los principales ríos de Lambayeque desde las partes medias de la cuenca (figura 33) donde la corriente arrastró gran cantidad de suelos que han decantado en los terrenos de cultivos afectados, hasta las partes bajas de las cuencas (figura 34), donde los ríos desabordaron su cauce normal y afectaron varias hectáreas de terrenos llanos con cultivos, viviendas y vías.

También se han registrado eventos de inundación fluvial por desborde de canales de regadío en mal estado (figura 35), donde se requieren actividades de descolmatación y canalización definitiva.



Figura 33. Inundación fluvial (delimitado en línea amarilla) en la localidad de Las Juntas, Chóchope (ZC 14-124), donde el 2023 el río Chóchope afectó viviendas, cultivos y vías.



Figura 34. Inundación fluvial en la localidad de Nuevo San Isidro, Pacora (ZC 14-161), donde el 2023 el río Motupe desbordó su cauce (delimitado en amarillo) y afectó terrenos de cultivo, viviendas y vías.



Figura 35. Inundación fluvial por desborde de canal de regadío en mal estado en la localidad de San Pablo, Pomalca (ZC 14-088), la altura de inundación se delimita en amarillo.

5.6. Zonas críticas por inundación pluvial

Corresponden a 18 sectores urbanos (cuadro 6, figura 36) donde la pendiente llana de los terrenos y la falta de drenajes pluviales adecuados provocan la acumulación de lluvias y la consecuente inundación de viviendas y vías.

Cuadro 6. Zonas críticas por inundación pluvial ante FEN 2023-2024.

Cód. en mapa	Sector/Poblado	Cód. en mapa	Sector/Poblado
14-001	Paseo de Las Musas (Chiclayo) Zona: 17S – E: 628052; N: 9250403	14-057	Los Arenales de la Pradera (Pimentel) Zona: 17S – E: 623320; N: 9250176
14-027	Capilla (Eten) Zona: 17S – E: 625141; N: 9235739	14-058	AA.HH. Nadine Heredia (Pimentel) Zona: 17S – E: 623860; N: 9251946
14-029	La Despensa (José Leonardo Ortiz) Zona: 17S – E: 626843; N: 9254583	14-067	Los Balsares (Santa Rosa) Zona: 17S – E: 619388; N: 9239452
14-030	Villa León (La Victoria) Zona: 17S – E: 626708; N: 9248334	14-075	Bagazos (Cayalti) Zona: 17S – E: 658481; N: 9237840
14-031	Prolongación Víctor Raúl (La Victoria) Zona: 17S – E: 626775; N: 9249110	14-096	Calle Conquista (Ferreñafe) Zona: 17S – E: 633937; N: 9267474
14-035	Nuevo Mocupe (Lagunas) Zona: 17S – E: 649572; N: 9228182	14-098	San Ramón (Ferreñafe) Zona: 17S – E: 635138; N: 9267328
14-053	Picsi pueblo (Picsi) Zona: 17S – E: 635730; N: 9257324	14-118	Pueblo Nuevo (Pueblo Nuevo) Zona: 17S – E: 632309; N: 9265848
14-054	Las Flores (Pimentel) Zona: 17S – E: 617694; N: 9243414	14-119	Mocce (Lambayeque) Zona: 17S – E: 621012; N: 9260840
14-055	La Bahía de Pimentel (Pimentel) Zona: 17S – E: 619313; N: 9245651	14-140	Cruz de Paredones (Mórrope) Zona: 17S – E: 614978; N: 9267826

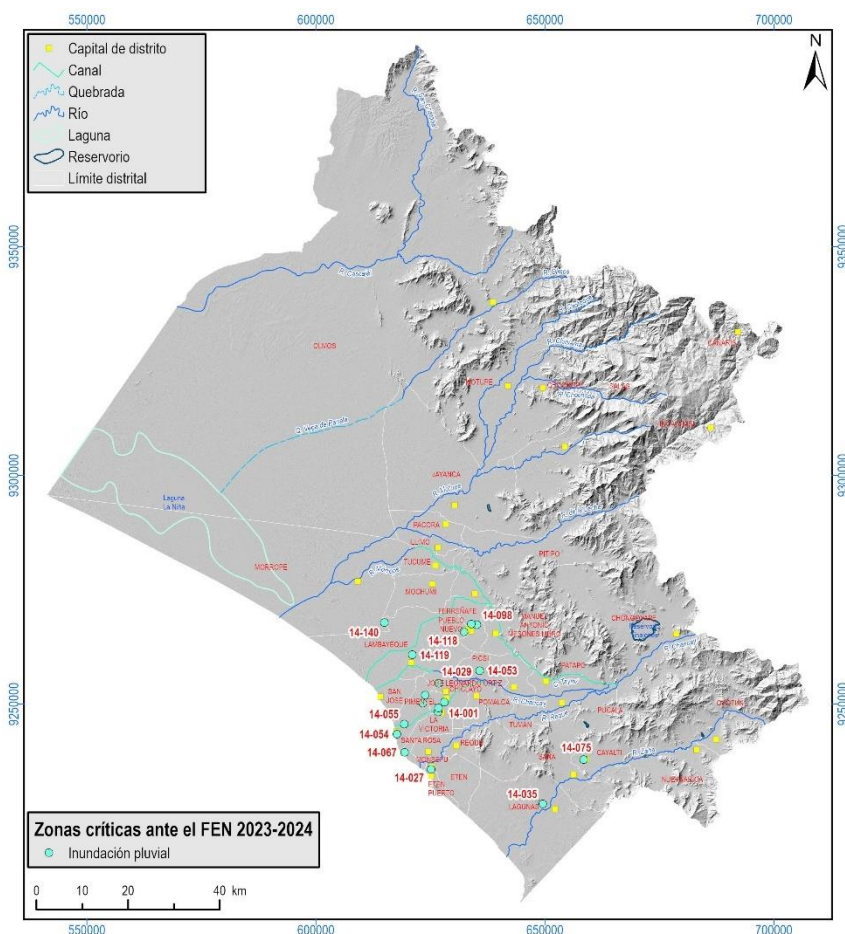


Figura 36. Distribución de las zonas críticas por inundación pluvial ante el FEN 2023-2024, las capitales distritales se muestran en cuadrados amarillos.

Los eventos de inundación pluvial se dan tanto en sectores urbanos como en sectores urbano marginales de constante expansión, en ambos casos la topografía de los terrenos hace las aguas no tengan un adecuado desagüe hacia un lugar seguro, por lo que la población ha implementado medidas de mitigación como la construcción de pequeños muros en las entradas de sus viviendas (figura 37), o a rellenado las avenidas con el fin de levantar el nivel del terreno (figura 38),



Figura 37. Parque Paseo de las Musas, Chiclayo (ZC 14-001), donde son constantes los episodios de inundación pluvial (altura de inundación en línea amarilla).



Figura 38. Localidad de Los Arenales de la Pradera, Pimentel (ZC 14-057), donde en los anteriores Fenómenos del Niño provocaron la inundación pluvial de decenas de viviendas, actualmente el terreno se ha levantado a fin de mitigar las inundaciones (material de relleno en amarillo).

Los sectores de inundación pluvial son numerosos, por lo cual en el presente informe se han seleccionado los más significativos.

6. FACTOR CONDICIONANTES Y DESENCADENANTES

6.1. Factores condicionantes

Según el análisis de las elevaciones donde se han registrado las zonas críticas 96% ubican por debajo de los 500 m s. n. m., restringiéndose pocas zonas en sectores más elevados; en cuanto a pendientes, 84% se ubican en sectores con pendiente llana, <5° (tabla 7).

Tabla 7. Distribución de las zonas críticas según elevación y pendiente.

Elevación (m s. n. m.)	Total	Pendientes (°)	Total
<100	82	Menor a 5	144
101 - 500	83	De 5 a 15	19
501 - 1000	3	De 15 a 25	7
1001 - 2000	1	De 25 a 45	2
2001 - 3000	3		

Según la litología, 67% de las zonas críticas se ubican en terrenos con suelos granulares semi consolidados (depósitos aluviales) y 24% en suelos granulares sueltos (arenas y gravas de depósitos fluviales y eólicos); mientras que 56% se ubican en geoformas antropogénicas y 18% en terrazas inundables (tabla 8).

Tabla 8. Distribución de las zonas críticas según litología y geoforma.

Litología	Total	Geoforma	Total
Arenisca y lutita	2	Colina	1
Caliza y lutita calcárea	2	Geoforma antropogénica	96
Caliza, lutita, arenisca	1	Geoforma eólica acumulativa	1
Depósito de caída de cenizas	2	Montaña	7
Flujo de lava	2	Monte isla	2
Flujo piroclástico	1	Piedemonte y abanico	12
Roca intrusiva	5	Planicie	15
Roca metamórfica	1	Planicie inundable	1
Suelo granular semi consolidado	115	Terraza	6
Suelo granular suelto	41	Terraza inundable	31

En cuanto a la distribución según cobertura vegetal, 44% se ubica en áreas urbanas, 17% en sectores de cultivos temporales y 16% en áreas afectadas o en cercanía de aguas continentales (tabla 9).

Tabla 9. Distribución de las zonas críticas según cobertura vegetal.

Cobertura Vegetal	Total
1.1. Áreas urbanas	75
1.3. Áreas de extracción de minería no metálica	1
2.1. Cultivos Temporales	29
2.2. Cultivos permanentes	8
3.2. Bosques Naturales	17
3.3. Bosques plantados	1
3.4. Áreas con poca veg. o herbacea y/o herbacea	10
3.5. Áreas sin o con poca vegetación	3
5.1. Aguas continentales	28

6.2. Factores desencadenes

6.2.1. Fenómenos el Niño y ciclón Yaku

Los Fenómenos de El Niño del 1982-1983, 1997-1998 y 2016-2017, han producido excesos de lluvias de hasta más de 1000 mm/trimestre; estos excesos de lluvias se acumulan tanto en el litoral como en el centro-oeste de Lambayeque (figura 39); durante estas temporadas se reportan daños catastróficos tanto a la población como en sus medios de vida e infraestructuras; los impactos de estos eventos extraordinarios pueden provocar efectos visibles desde el espacio (figura 40).

En el 2023 el evento denominado Ciclón Yaku provocó anomalías de precipitaciones de hasta 400%, respecto al promedio histórico (figura 39) evento que también provocó la activación de diversos peligros geológicos que afectaron a la población.

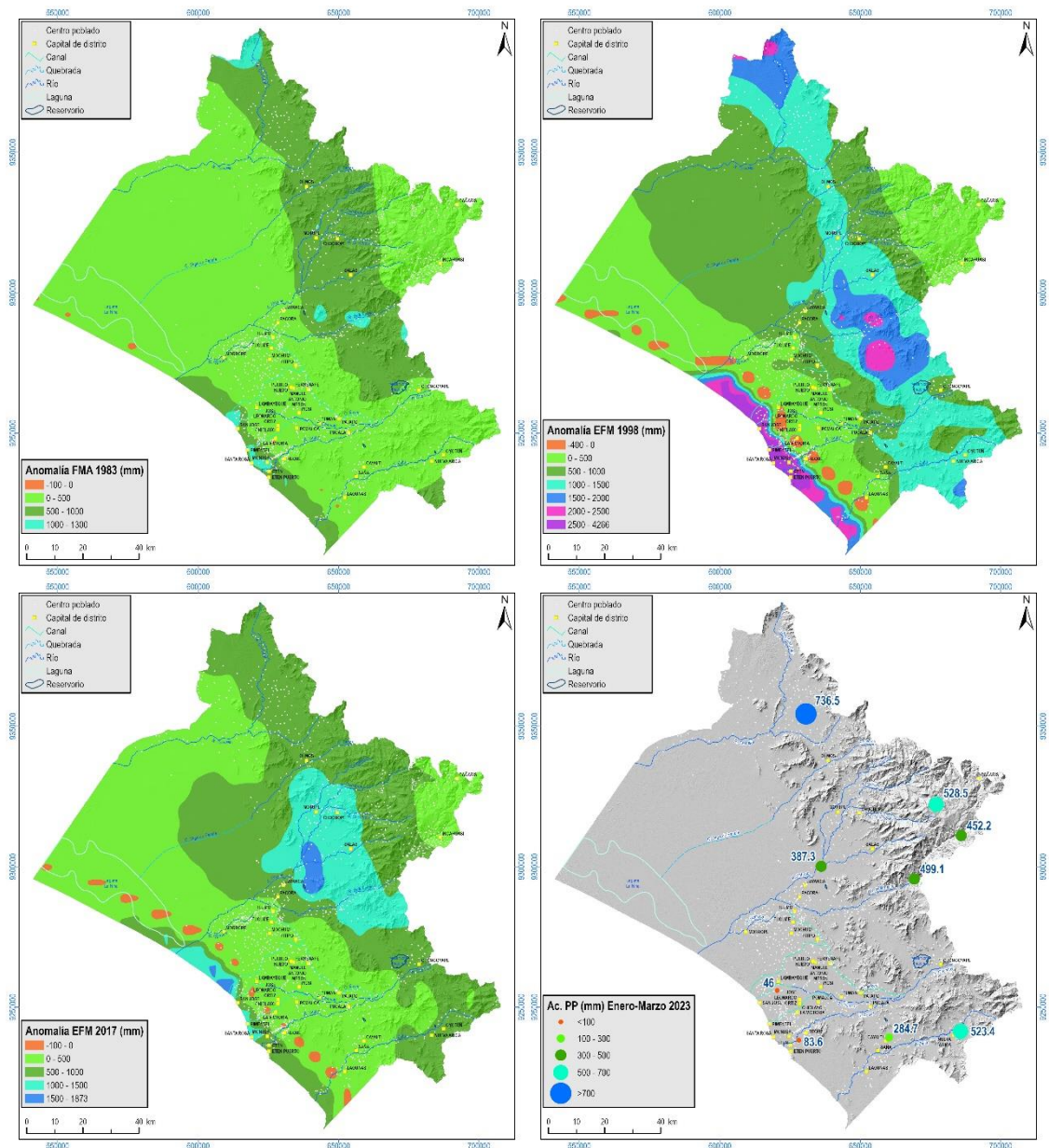


Figura 39. Anomalías de precipitación durante los Fenómenos El Niño 1982-1983, 1997-1998, 2016-2017 y durante el 2023 (Ciclón Yaku). **Fuente:** Senamhi.

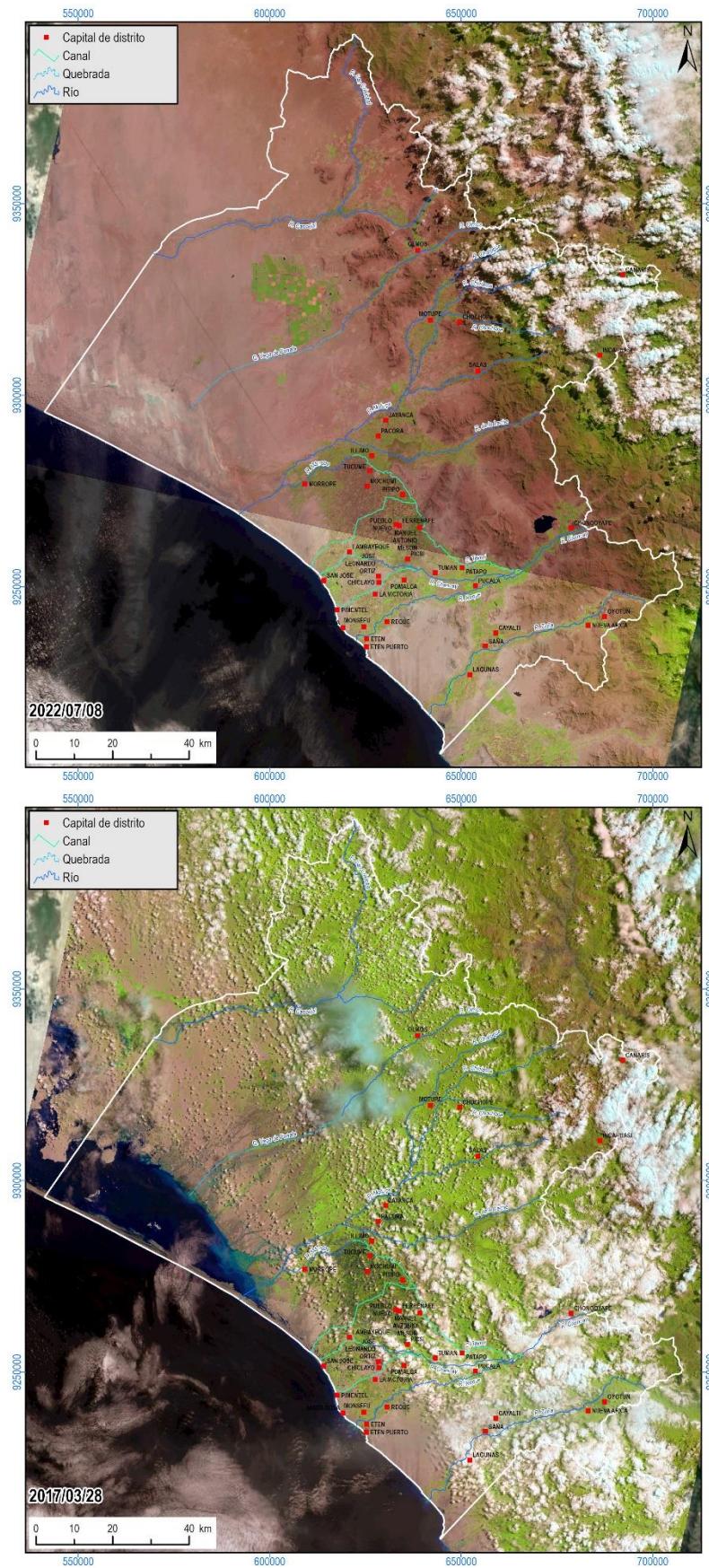


Figura 40. Comparación de imágenes satelitales en temporada de estiaje (arriba) y durante el FEN (abajo) Fuente: Landsat 8.

6.2.2. Pronóstico de lluvias por el Fenómeno El Niño 2023-2024

El pronóstico de precipitaciones para el verano 2024 (Senamhi, 2023) indica que el Fenómeno El Niño provocaría lluvias sobre el promedio histórico a lo largo de toda la costa norte del Perú, así como en la sierra norte occidental y oriental, territorios que conforman al departamento de Lambayeque (figura 41).

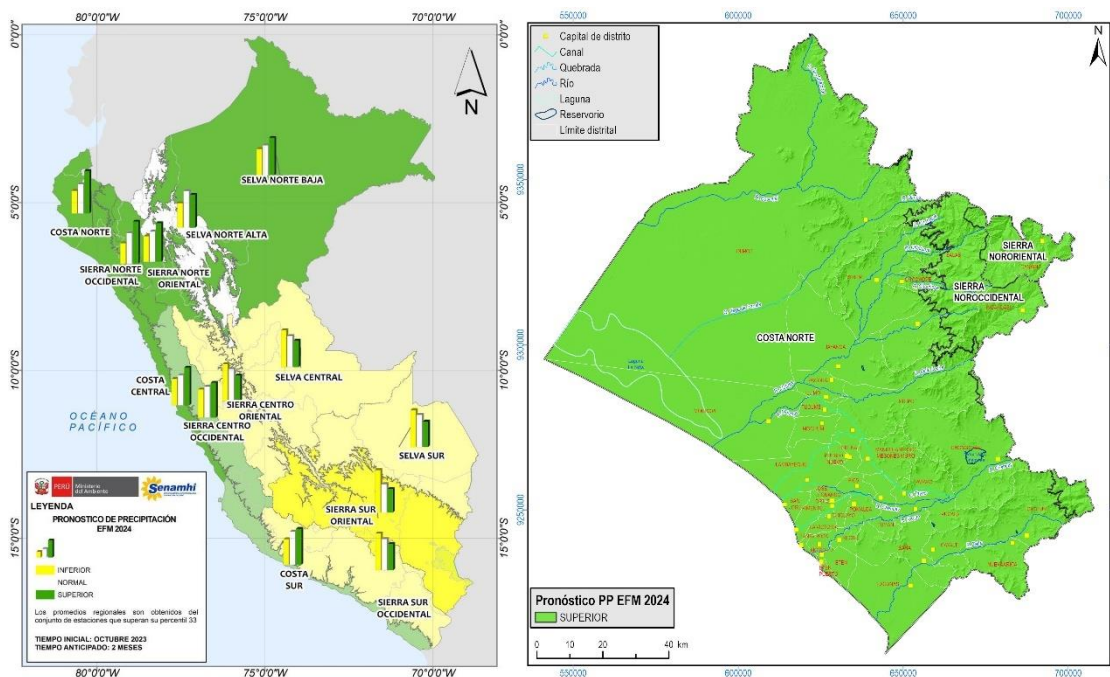


Figura 41. Pronóstico probabilístico por regiones a nivel nacional (izquierda) y de Lambayeque (derecha) de precipitaciones para enero-marzo del 2024. Fuente: Senamhi.

En cuando a los niveles de lluvia esperados, el sector de costa norte espera precipitaciones de entre 98.1 a 255.5 mm/trimestre, en la sierra norte occidental de 322.0 a 555.1 mm/trimestre y en la sierra norte oriental de 259.4 a 391.0 mm/trimestre (tabla 10).

Tabla 10. Valores de probabilidades por regiones de Lambayeque, según categorías del pronóstico de lluvias para el trimestre EFM 2024. Fuente: Senamhi.

Región	Probabilidades (%)			Escenario	Umbrales(mm)	
	Inferior	Normal	Superior		P33	P66
Costa Norte	22	32	46	Superior	98.1	255.5
Sierra Norte Occidental	24	35	42	Superior	322.0	555.1
Sierra Norte Oriental	25	35	40	Superior	259.4	391.0

Debido a los posibles impactos de las lluvias intensas y sus peligros asociados en la población y medios de vida del departamento de Lambayeque, se declaró el estado de emergencia por peligro inminente ante posible Fenómeno El Niño mediante el Decreto Supremo N° 072-2023-PCM (PCM, 2023a), y prorrogado mediante los Decretos Supremos N° 089-2023-PCM (PCM, 2023b) y 110-2023-PCM (PCM, 2023c).

7. ALBERGUES TEMPORALES

Las autoridades locales y regionales han consolidado algunos locales o terrenos que pueden ser utilizados como albergues temporales (COER-Lambayeque, 2023). A continuación se describe la geología de los locales propuestos y recomendaciones de medidas de control de riesgos para asegurar la protección de los ocupantes en los distritos de Chiclayo, Chongoyape y José Leonardo Ortiz (cuadro 7, figura 42); Pimentel (cuadro 8, figura 43); Ferreñafe (cuadro 9, figura 44); Íllimo y Mochumí (cuadro 10, figura 45); y Salas (cuadro 11, figura 46).

Cuadro 7. Observaciones y recomendaciones a los albergues propuestos en los distritos de Chiclayo, Chongoyape y José Leonardo Ortiz.

Cód. en Mapa	Local	Observaciones Ingeniero - geológicas	Recomendaciones
AT-01	Complejo Deportivo Municipal Augusto Bernal Ramírez (Piscina Municipal), Ca. Francisco Cabrera N 1340 C/ Av. Jorge Basadre Grohmann (Av. Miguel Grau) (Chiclayo) Zona: 17S – E: 629160; N: 9251359	Los locales se ubican en una planicie aluvial antropizada con pendiente llana, litológicamente muestran un depósito antropogénico de composición variada. Pertenece al casco urbano de la ciudad de Chiclayo y existen puntos críticos ante inundación pluvial cercanos identificados por el COER.	Debido a la cercanía a puntos críticos ante inundación pluvial se deberán contemplar medidas estructurales en los locales, como muros o sacos de arena para impedir el ingreso del agua de escorrentía, además de tener bien definidas las rutas de evacuación que la población deberá seguir para acceder al local.
AT-02	Complejo Deportivo Juan Aurich, Ca. Juan Pablo 11 N 678 C/ Ca. Nn - 15 (Chiclayo) Zona: 17S – E: 625139; N: 9250312		
AT-03	Paseo de Los Héroes, Av. Salaverry C/ Ca. Piura Norte (Chiclayo) Zona: 17S – E: 626772; N: 9251448		
AT-04	Local Popular San Juan Cuculí (Chongoyape) Zona: 17S – E: 669100; N: 9260105	El local se ubica en un piedemonte proluvial antropizado con pendiente suave, litológicamente corresponde a un depósito proluvial de arenas con cantos sub redondeados. Existe una zona crítica ante flujo de detritos al norte, además de una quebrada cercana.	Se debe priorizar actividades de descolmatación en la quebrada cercana, además de capacitar a la población en reconocer los cruces seguros para acceder a la zona, en temporada de lluvias intensas.
AT-05	Coliseo Municipal Chongoyape (Chongoyape) Zona: 17S – E: 678664; N: 9265334	El local se ubica en el casco urbano de la ciudad de Chongoyape, en una planicie aluvial antropizada con pendiente suave, litológicamente corresponde a un depósito aluvial de arenas con cantos redondeados. No se presentan puntos o zonas críticas en los alrededores, sin embargo, no se descarta la inundación pluvial del sector si no se aplican medidas de control adecuadas.	El local deberá tener un sistema de drenaje pluvial adecuado, además de dar mantenimiento constante a los techos y paredes para evitar afectaciones por vientos fuertes y lluvias intensas.
AT-06	Losa Deportiva Piedra Parada (Chongoyape) Zona: 17S – E: 675416; N: 9265889	Los locales se ubican en un piedemonte proluvial antropizado con pendiente suave, litológicamente se ubica en un depósito proluvial con bloques sub angulosos en una matriz de arenas y gravas. Existe una zona crítica ante flujos de detritos en las cercanías.	Se debe priorizar actividades de descolmatación en la quebrada cercana, además de capacitar a la población en reconocer los cruces seguros para acceder a la zona, en temporada de lluvias intensas; así como reforzar las paredes exteriores a fin de evitar el deterioro.
AT-07	Local Comunal Piedra Parada (Chongoyape) Zona: 17S – E: 675409; N: 9265909		
AT-08	Local Comunal Tablazos (Chongoyape) Zona: 17S – E: 673518; N: 9259347	El local se ubica en una planicie aluvial antropizada con pendiente suave, litológicamente corresponde a un depósito aluvial de arenas con cantos redondeados. Existe una zona crítica cercana ante erosión fluvial.	Es necesario priorizar las actividades de reforzamiento de las defensas ribereñas en la zona crítica ubicada al sur del local; también el local necesitará un reforzamiento de la base y tener previstos muros o sacos de arena a fin de evitar inundación fluvial.
AT-09	Parque Primero de Mayo - Av. José Balta - Ca. Los Álamos (José Leonardo Ortiz) Zona: 17S – E: 628570; N: 9253744	Los locales se ubican en una planicie aluvial antropizada con pendiente llana, litológicamente muestran un depósito antropogénico de composición variada. Pertenece al casco urbano de la ciudad de José Leonardo Ortiz y existen puntos críticos ante inundación pluvial cercanos identificados por el COER.	Debido a la cercanía a puntos críticos ante inundación pluvial se deberán contemplar medidas estructurales en los locales, como muros o sacos de arena para impedir el ingreso del agua de escorrentía, además de tener definidas las rutas de evacuación seguras.
AT-10	Parque de Villahermosa - Ca. Los Meremes - Ca. Las Tunas (José Leonardo Ortiz) Zona: 17S – E: 630104; N: 9253552		

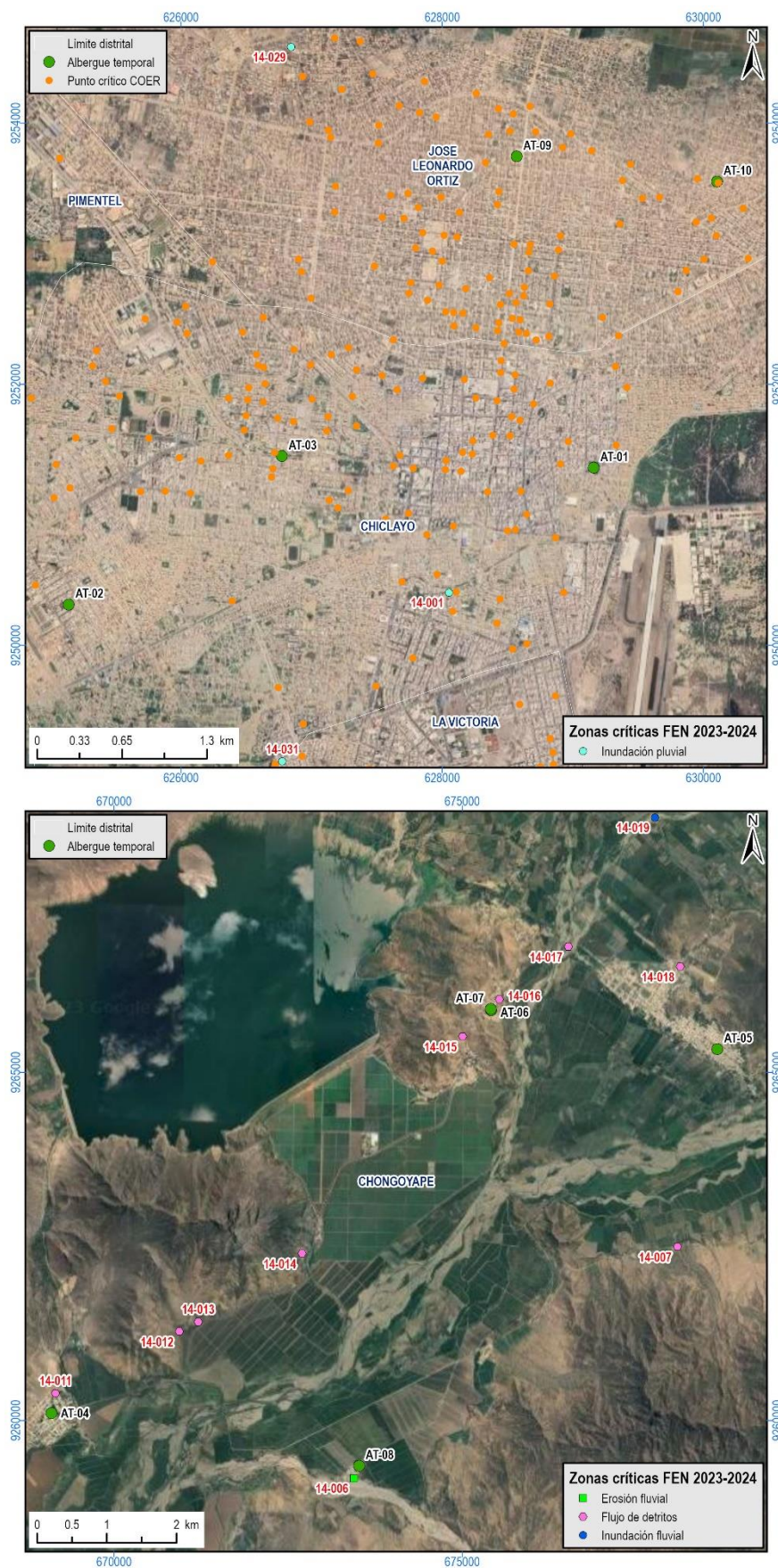


Figura 42. Ubicación de los albergues temporales propuestos en los distritos de Chiclayo y José Leonardo Ortiz (arriba) y de Chongoyape (abajo).

Cuadro 8. Observaciones y recomendaciones a los albergues propuestos en el distrito de Pimentel.

Cód. en Mapa	Local	Observaciones Ingeniero - geológicas	Recomendaciones
AT-11	Plataforma "Santiago Pérez Urdiales" - Av. Alfonso Ugarte C/ Atahualpa Zona: 17S – E: 618100; N: 9244388	El local se ubica en el casco urbano, en una planicie aluvial antropizada con pendiente llana, litológicamente corresponde a un depósito antropogénico de composición variada. Existen puntos críticos ante inundación pluvial identificados por el COER en las cercanías.	El local deberá tener un sistema de drenaje pluvial adecuado, además de dar mantenimiento constante a los techos y paredes para evitar afectaciones por vientos fuertes y lluvias intensas.
AT-12	Estadio Municipal - Urb. Víctor R. H. de La Torres Zona: 17S – E: 618060; N: 9245237	Los locales se ubican en los bordes del casco urbano de la ciudad de Pimentel, en una planicie aluvial antropizada con pendiente llana, litológicamente se evidencia la presencia de arenas con componentes antropogénicos. Existe una zona crítica y puntos críticos ante inundación pluvial en las cercanías.	Los locales deberán contemplar medidas ante inundación pluvial como muros o sacos de arena para evitar el ingreso de aguas pluviales en épocas de lluvias intensas, además deberán mejorar los techos y paredes para resistir lluvias intensas y vientos fuertes.
AT-13	Centro de Esparcimiento del Colegio de Ingenieros - Carretera Chiclayo - Pimentel Zona: 17S – E: 620420; N: 9246685		
AT-14	Aldeas Infantiles "Virgen de La Paz" - Carretera Chiclayo - Pimentel Zona: 17S – E: 620110; N: 9246443		
AT-15	Clínica "San Juan de Dios" - Carretera Chiclayo - Pimentel Zona: 17S – E: 619664; N: 9245890		
AT-16	Colegio Militar "Eliás Aguirre" - Carretera Chiclayo - Pimentel Zona: 17S – E: 620447; N: 9246333		
AT-17	I.E. Innova Schooll - Carretera Chiclayo - Pimentel Zona: 17S – E: 619107; N: 9245561		
AT-18	Parque Provienda - Av. 3 de octubre C/ Ca. Ciro Alegría Zona: 17S – E: 618382; N: 9244515	El local se ubica en el casco urbano de la ciudad de Pimentel, en una planicie aluvial antropizada con pendiente llana, litológicamente corresponde a un depósito antropogénico de composición variada. Existen puntos críticos ante inundación pluvial identificados por el COER en las cercanías.	El sector corresponde a un parque y losa deportiva sin infraestructuras de protección fijas, por lo que se deberá contemplar carpas para ser utilizadas en situaciones de emergencias, además se deberá construir un sistema de drenaje pluvial adecuado.
AT-19	Urb. Cosmos Prlg. Ca. Atahualpa - Urb. Cosmos Zona: 17S – E: 618365; N: 9243681	El local se ubica en una planicie aluvial antropizada con pendiente llana, litológicamente se evidencia la presencia de arenas con componentes antropogénicos. La zona se ubica en las periferias del casco urbano, pero no se descarta inundación pluvial si no se implementan medidas de control.	El área es un terreno sin habilitación adecuada para albergue, por lo que se deberá contemplar trabajos de explanamiento y adecuación del terreno, además de prever carpas para situaciones de emergencia.

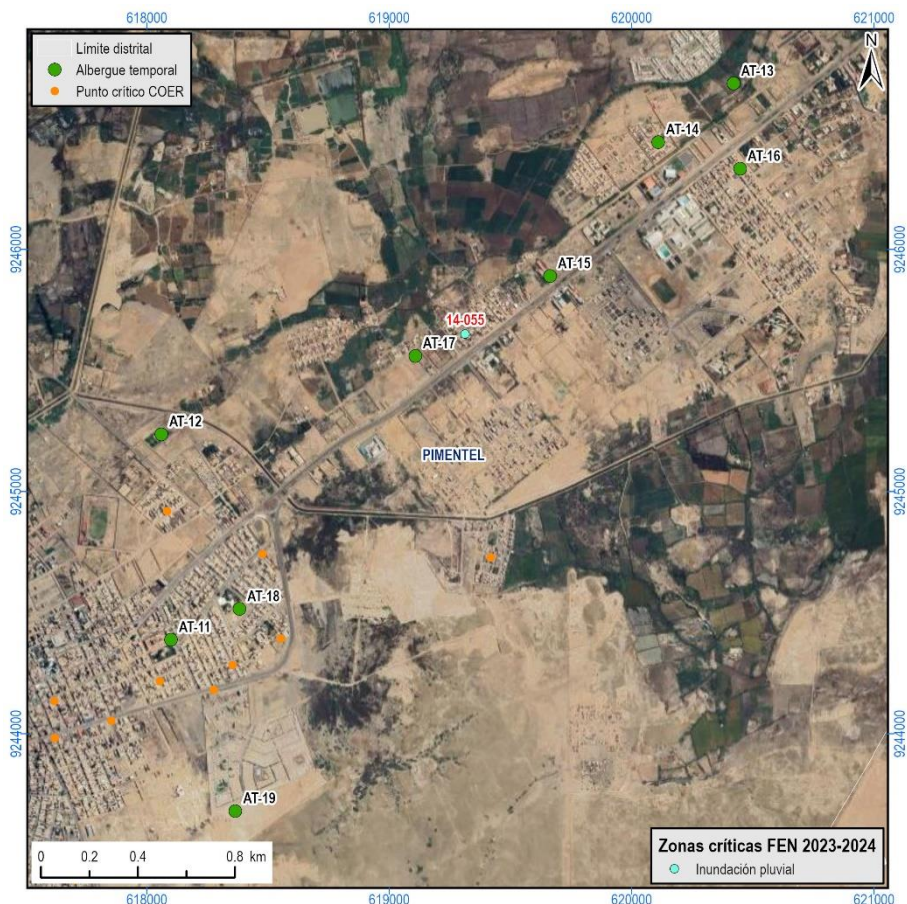


Figura 43. Ubicación de los albergues temporales propuestos en el distrito de Pimentel.

Cuadro 9. Observaciones y recomendaciones a los albergues propuestos en el distrito de Ferreñafe.

Cód. en Mapa	Local	Observaciones Ingeniero - geológicas	Recomendaciones
AT-20	Complejo Deportivo Los Ángeles Zona: 17S – E: 633586; N: 9265645	Los locales se ubican en el casco urbano de la ciudad de Ferreñafe, en una planicie aluvial antropizada con pendiente llana, litológicamente se evidencia la presencia un depósito antropogénico de composición variada. Existen puntos críticos ante inundación pluvial identificados por el COER en las cercanías.	Los locales pueden sufrir inundación pluvial si no se aplican medidas de control como muros de contención o prever sacos de arena para evitar el ingreso de aguas de escorrentía.
AT-21	Ex Mercado del Pueblo Zona: 17S – E: 633659; N: 9266287		
AT-22	Complejo Deportivo Belaunde Terry Zona: 17S – E: 633694; N: 9266368		
AT-23	Estadio Carlos Samamé Zona: 17S – E: 634089; N: 9265307		
AT-24	Complejo Deportivo Años Cevallos Zona: 17S – E: 633985; N: 9265308		
AT-25	Losa Deportiva Señor de La Justicia Zona: 17S – E: 634476; N: 9267092	El terreno se ubica en una planicie aluvial con pendiente llana, litológicamente se evidencia la presencia de arenas y gravas sueltas. El área no se encuentra habilitada por lo que se requieren medidas de control de riesgos ante inundación pluvial.	Se requiere habilitar el área para ser utilizada para la instalación de carpas, si fuese necesario, además de construir un sistema de drenaje pluvial adecuado.
AT-26	Complejo Deportivo Villa Mercedes Zona: 17S – E: 634690; N: 9266488		
AT-27	Complejo Deportivo Pedro Vera y Chupón Dávila Zona: 17S – E: 633535; N: 9266468		
AT-28	Complejo Deportivo Félix Pomachari Zona: 17S – E: 635162; N: 9267638	El terreno se ubica en una planicie aluvial con pendiente llana, litológicamente se evidencia la presencia de arenas y gravas sueltas. Existe una zona crítica ante inundación pluvial en las cercanías.	Se requiere la descolmatación de los canales de regadío cercano además de la habilitación adecuada del terreno para ser utilizable para la instalación de albergues temporales.

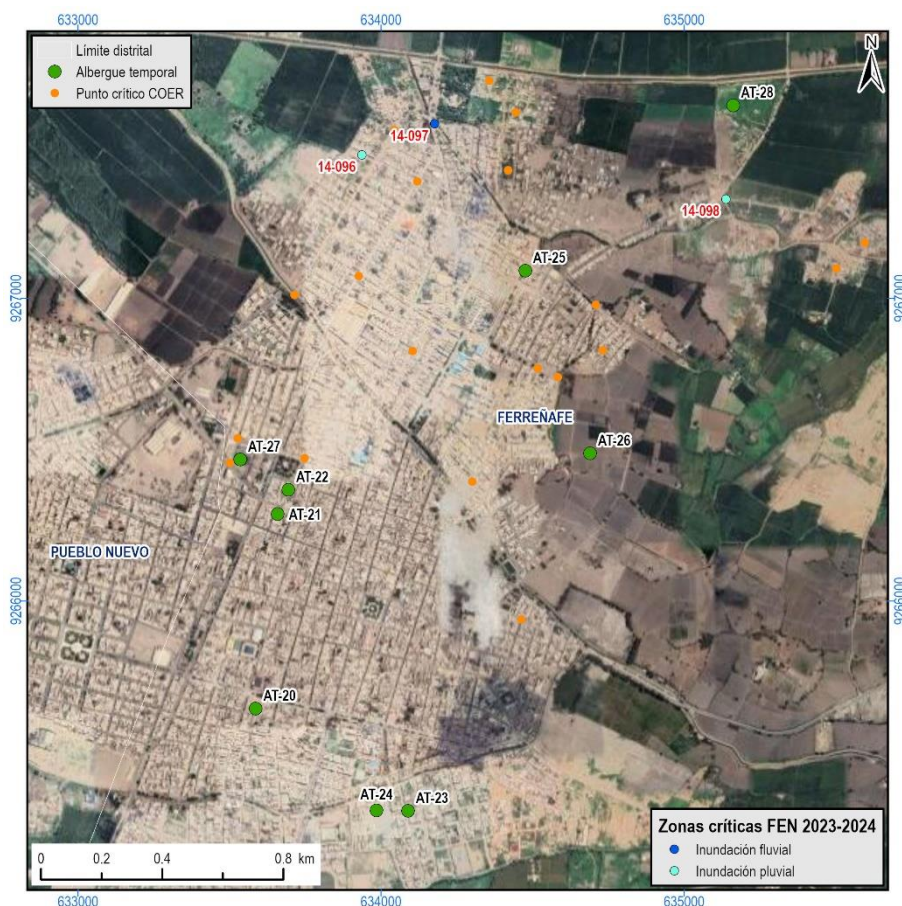


Figura 44. Ubicación de los albergues temporales propuestos en el distrito de Ferreñafe.

Cuadro 10. Observaciones y recomendaciones a los albergues propuestos en los distritos de Íllimo y Mochumí.

Cód. en Mapa	Local	Observaciones Ingeniero - geológicas	Recomendaciones
AT-29	Compañía de Bomberos N° 149 - Panamericana N° 547 (Íllimo) Zona: 17S – E: 626447; N: 9284196	Los locales se ubican en el casco urbano de la ciudad de Íllimo, en una planicie aluvial antropizada con pendiente llana, litológicamente los terrenos están asentados en un depósito antropogénico de composición variada. Existen varios puntos críticos ante inundación pluvial identificados por el COER en las cercanías.	Los locales deberán contemplar medidas ante inundación pluvial como muros o sacos de arena para evitar el ingreso de aguas pluviales en épocas de lluvias intensas, además deberán mejorar los techos y paredes para resistir lluvias intensas y vientos fuerte
AT-30	Francisco Sánchez - Calle La Capilla (Íllimo) Zona: 17S – E: 626430; N: 9284123		
AT-31	Al Costado de La Sra. Carmen Lomparte - Calle Siete de Enero (Íllimo) Zona: 17S – E: 626681; N: 9284218		
AT-32	Sr. José Raúl Inoñán Bances - Caserío La Iglesia (Íllimo) Zona: 17S – E: 626654; N: 9283252	El local se ubica en las afueras del sector urbano, en una planicie aluvial con pendiente llana, litológicamente se evidencian arenas y gravas sueltas. No se descarta la ocurrencia de inundación pluvial debido a la pendiente llana del área y la falta de drenajes pluviales definitivos.	Se deberá construir un sistema de drenaje pluvial adecuado, además de descolmatar las acequias próximas; también se deberán contemplar sacos de arena o medidas estructurales para evitar el ingreso de aguas de escorrentía.
AT-33	Comisión de Regantes - Prlg. Progreso (Íllimo) Zona: 17S – E: 627227; N: 9284215	El local se ubica en las afueras del sector urbano de Íllimo, correspondiente a una planicie aluvial antropizada con pendiente llana, litológicamente se encuentran arenas con componentes antropogénicos variados. Hay puntos críticos ante inundación pluvial identificados por el COER en las cercanías.	Se deberá contemplar protección estructural o sacos de arena para evitar el ingreso de aguas de escorrentía durante temporadas de lluvias intensas.

Cód. en Mapa	Local	Observaciones Ingeniero - geológicas	Recomendaciones
AT-34	Danilo Llontop Reyes - Caserío Culpón Alto (Illimo) Zona: 17S – E: 628899; N: 9284916	El local se ubica en las cercanías al cauce del río La Leche, corresponde a una planicie aluvial antropizada con pendiente llana, litológicamente se muestran arenas con componentes antropogénicos. El río la Leche podría desbordar y afectar al terreno si no se contemplan medidas de control adecuadas.	Construir defensas ribereñas adecuadas en el tramo próximo del río La Leche cercano, además de instalar un sistema de alerta temprana que contemple la correcta comunicación de situaciones de peligro con tiempo. En caso de lluvias extremas se deberá evitar el uso del terreno debido al peligro ante inundación fluvial.
AT-35	Parroquia Inmaculada Concepción - Ca. San Martín C/Psje. Simón Bolívar (Mochumi) Zona: 17S – E: 625471; N: 9276166	Los locales se ubican en el casco urbano de la ciudad de Mochumi, corresponde a una planicie aluvial antropizada con pendiente llana, litológicamente se evidencia un depósito antropogénico de composición variada. Existe una zona crítica ante inundación fluvial y un punto crítico ante inundación pluvial identificado por el COER en las afueras del área urbana.	Debido a la pendiente llana de los terrenos no se descartan posibles eventos de inundación pluvial si no se implementan medidas de control como muros de contención o contemplar sacos de arena en episodios de lluvias intensas.
AT-36	Auditorio Municipal - Ca. San José C/Ca. San Martín (Mochumi) Zona: 17S – E: 625509; N: 9276092		
AT-37	Estadio Municipal - José M. Ríos Ubillús - Ca. Miguel Grau C/Ca. Oscar Barreto (Mochumi) Zona: 17S – E: 625480; N: 9275622	El local corresponde a un estadio ubicado en las afueras del casco urbano, corresponde a una planicie aluvial antropizada con pendiente llana, litológicamente se evidencia un depósito antropogénico de composición variada.	El estadio deberá tener un sistema de drenaje pluvial adecuado, además de prever motobombas en caso de no poder evacuar las aguas acumuladas de forma adecuada.
AT-38	Iglesia Evangélica Pentecostal - Caserío La Pava (Mochumi) Zona: 17S – E: 622420; N: 9279535	El local se ubica en un sector rural que conforma una planicie aluvial antropizada con pendiente llana, litológicamente se evidencian arenas y gravas sueltas con componentes antropogénicos. Existen puntos críticos ante inundación pluvial identificados por el COER en las cercanías.	El local deberá contemplar medidas estructurales como muros de contención o sacos de arena para evitar el ingreso de aguas de escorrentía durante temporadas de lluvias intensas. También se requerirá la educación de la población para que puedan reconocer las rutas de acceso adecuadas al local.

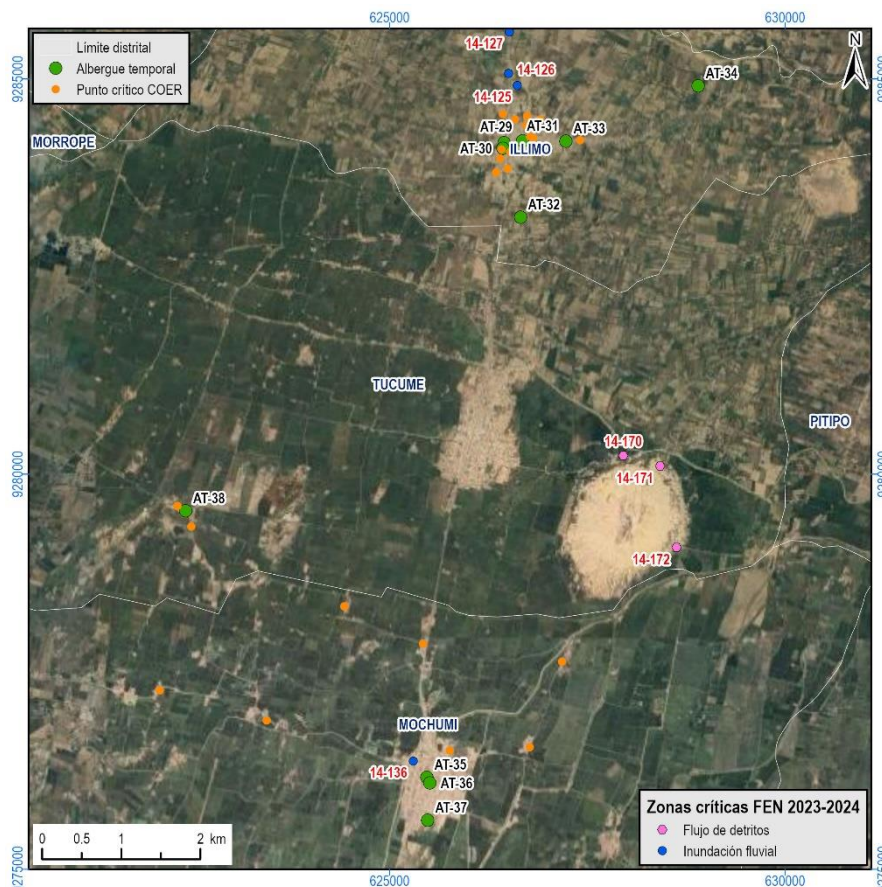


Figura 45. Ubicación de los albergues temporales propuestos en los distritos de Illimo y Mochumi.

Cuadro 11. Observaciones y recomendaciones a los albergues propuestos en el distrito de Salas.

Cód. en Mapa	Local	Observaciones Ingeniero - geológicas	Recomendaciones
AT-39	Local de Rondas Campesinas Ca. Cáceres N/A Zona: 17S – E: 654910; N: 9306199	El local se ubica en las afueras del casco urbano, corresponde a un piedemonte proluvial antropizado con pendiente suave, evidencian bloques y cantos sub angulosos en una matriz de arenas y limos con componentes antropogénicos. Existe una zona crítica ante flujo de detritos en las cercanías.	El local deberá contemplar medidas estructurales para evitar el ingreso de aguas y flujos de detritos provenientes de las partes altas, como muros de contención o sacos de arena temporales; también se deberá enseñar a la población las rutas de evacuación seguras para acceder al local.
AT-40	Local C.C. San Francisco de Asís Ca. Juan de La Cruz N/A Zona: 17S – E: 654368; N: 9306323	Los locales se ubican en el casco urbano de la ciudad de Salas, corresponden a una planicie aluvial antropizada con pendiente de suave a llana, litológicamente se evidencian arenas, gravas y bloques sub angulosos con componentes antropogénicos. Existen puntos críticos ante inundación pluvial identificados por el COER en las cercanías.	Los locales deberán medidas de control ante inundación pluvial como muros de contención o sacos de arena temporales, también tener motobombas para evacuar las aguas que puedan ingresar en situaciones de lluvias intensas.
AT-41	Coliseo Municipal Ca. Dos de Mayo N/A Zona: 17S – E: 654228; N: 9306452		
AT-42	Estadio Municipal Ca. Cáceres N/A Zona: 17S – E: 653768; N: 9306095		
AT-43	I.E. 10207 José Justo Arce Gonzales Ca El Sune S/N N/A Zona: 17S – E: 654273; N: 9306035		
AT-44	I.E. Jorge Chávez Ca. Sune S/N N/A Zona: 17S – E: 654142; N: 9306003		
AT-45	I.E. Las Américas Ca. Cáceres S/N N/A Zona: 17S – E: 653620; N: 9306182		
AT-46	I.E. 213 Virgen del Cisne Ca. Sune S/N N/A Zona: 17S – E: 654197; N: 9306036		
AT-47	Local Centro Cívico (2Do Piso) Ca. Cáceres S/N Zona: 17S – E: 654117; N: 9306193		
AT-48	Local de Estimulación Temprana Ca. Real S/N C/ Ca. 8 de octubre Zona: 17S – E: 654093; N: 9306233		
AT-49	Local Junta Usuarios Valle Salas Ca. Quiñones S/N N/A Zona: 17S – E: 653987; N: 9306205		

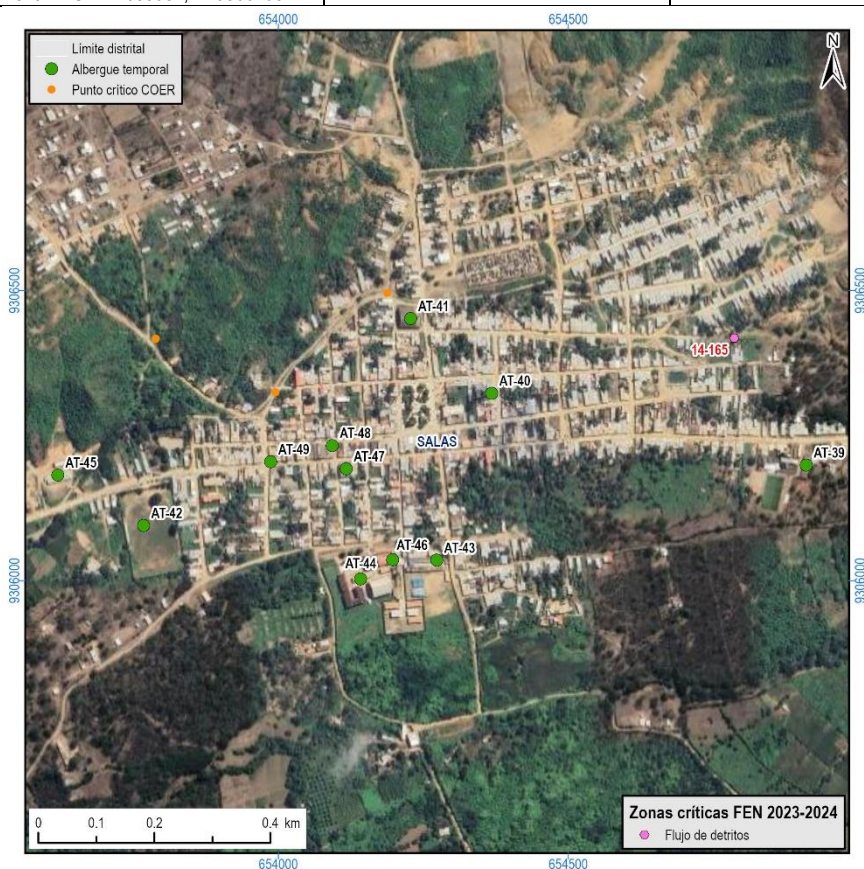


Figura 46. Ubicación de los albergues temporales propuestos en el distrito de Salas.

8. CONCLUSIONES

En base al análisis de información geológica y de evaluación de peligros, principalmente los trabajos realizados durante el Fenómeno El Niño 2017, los trabajos de campo realizados en octubre 2023 y la información procesada en gabinete, se emiten las siguientes conclusiones:

- a. El departamento de Lambayeque posee climas de costa y sierra, con precipitaciones durante el verano de entre 5 a 50 mm al oeste y de 300 a 500 mm al este; sin embargo, en eventos extremos (Fenómenos el Niño) se registran lluvias de más de 1 000 mm, que provocan peligros geológicos y geohidrológicos como las grandes inundaciones y flujos de detritos ocurridas en los Fenómenos El Niño de 1982-1983, 1997-1998 y 2016-2017 que afectaron viviendas, cultivos y vías de comunicación, principalmente.
- b. La zona de estudio presenta elevaciones desde depresiones debajo del nivel del mar (laguna La Niña), hasta más de 4 000 m s. n. m., en los distritos de Cañaris e Incahuasi. Las unidades geomorfológicas más importantes son montañas, colinas y lomadas hacia el este; y planicies, terrazas y geoformas particulares (antropogénicas) al oeste; en las bases de las montañas se ubican piedemontes aluviales, coluvio-deluviales y proluviales.
- c. Litológicamente la mayor parte del territorio está conformado por suelos sueltos a semi consolidados de origen aluvial, fluvial, eólico entre otras (74.2%), seguido por rocas volcánico sedimentarias de flujos de lavas, flujos piroclásticos y depósitos de caída de cenizas (10.6%), rocas intrusivas de composición variada (5.8%), rocas sedimentarias clásticas o carbonatadas (5.7%) y metamórficas (2.8%); mientras las rocas sub volcánicas, áreas con alteración hidrotermal y cuerpos de agua abarcan el 0.9% del territorio.
- d. En el departamento de Lambayeque, se han identificado 172 zonas críticas por flujo de detritos (93), inundación fluvial (37), inundación pluvial (18), caída de rocas (11), erosión fluvial (11) y deslizamientos rotacionales (2); que podrían activarse durante el probable Fenómeno El Niño 2023-2024. En dichos sectores se encuentran expuestas viviendas, infraestructuras (vías, puentes, instituciones educativas, etc.) y medios de vida (terrenos de cultivos, áreas industriales, áreas de actividades extractivas) donde se requiere la inmediata implementación de medidas de control de riesgos.
- e. En cuanto a la distribución política, la mayor parte de las zonas críticas se ubican en la provincia de Chiclayo (95), seguido por Lambayeque (54) y Ferreñafe (23); en cuanto a nivel distrital, es Chongoyape que posee el más alto número de zonas críticas (25) seguido por Olmos y Oyotún (12 cada uno).
- f. Se consideran zonas críticas con principal relevancia, por el mayor impacto que puede ocurrir, a las que se ubican en las áreas de influencia de los ríos La Leche-Motupe: Algarrobito (14-101), Angolo 2 (14-138), Monte Verde (14-141) y Nuevo San Isidro (14-161); Reque: Valencia (14-037), Puerto Arturo (14-061), El Potrero (14-062), San Baltazar (14-089) y Rinconazo (14-094); y Zaña: Las Vegas (14-032), Pozo 1 (14-033) y El Progreso (14-036).

- g. En el análisis de los factores condicionantes, se destaca que el 96% de las zonas críticas se ubican por debajo de los 500 m s. n. m., en terrenos con pendiente menor a 5° (84%); además estas zonas críticas se ubican, según la litología, mayormente en suelos semi consolidados (67%) y suelos granulares sueltos (24%); como en geoformas antropogénicas (56%) y terrazas inundables (18%). Finalmente, según la cobertura vegetal 44% se ubican en áreas urbanas, 17% en sectores de cultivos temporales y 16% en áreas afectadas o en cercanía de aguas continentales.
- h. Se han evaluado 49 locales o terrenos propuestos como albergues temporales por las autoridades de los distritos de Chiclayo, Chongoyape, José Leonardo Ortiz, Pimentel, Ferreñafe, Íllimo, Mochumí y Salas; en los cuales se deberán implementar medidas de control de peligros a fin de ser aptos para su ocupación en situaciones de emergencia.

9. RECOMENDACIONES

9.1. Recomendaciones transversales a autoridades y población

- a) Capacitar a la población en Gestión del Riesgo de Desastres, donde se expongan los peligros con los que conviven.
- b) Ejecutar simulacros que permitan a la población conocer las rutas de evacuación y zonas seguras ante los peligros asociados a lluvias intensas.
- c) Instalar Sistemas de Alerta Temprana que permitan la inmediata comunicación de situaciones de peligro a la población.
- d) Compartir los avisos, alertas y alarmas que pueda consolidar el Centro de Operaciones de Emergencia Regional, en base a la información técnico-científica de las diversas entidades del SINAGERD.
- e) Prohibir el asentamiento de nuevas viviendas en zonas de alta susceptibilidad, así como evitar las prácticas que puedan incrementar el peligro de un lugar como la excavación de laderas, deforestación, riego inadecuado, entre otras.
- f) Elaborar las Evaluaciones de Riesgos (EVAR) en los sectores con gran cantidad de viviendas expuestas, con el fin de determinar medidas de control adicionales.

9.2. Recomendaciones ante caída de rocas

- a) Reasentar las viviendas expuestas en laderas susceptibles a caídas de rocas, principalmente en sectores como Garraspiña (14-010) y Cerro Chalpón (14-145).
- b) Desquincar los bloques sueltos con medidas de control adecuadas, principalmente en sectores como el cerro Corvacho (14-071 y 14-072).

- c) Reforestar las laderas a fin de evitar la erosión y meteorización, principalmente en sectores como Nuevo Paraíso (14-065).
- d) Construir canales de coronación sobre las zonas críticas, principalmente en sectores como La Puntilla (14-009).

9.3. Recomendaciones ante deslizamientos

- a) Reasentar las viviendas e instituciones expuestas, principalmente en sectores como Nuevo Tayal (14-166).
- b) Sellar y nivelar los escarpes y agrietamientos a fin de evitar la infiltración de aguas durante lluvias intensas, principalmente en sectores como Huayabamba (14-099).
- c) Monitorear el avance del movimiento de los terrenos mediante la instalación de hitos topográficos, cuyas coordenadas deberán ser medidas y comparadas periódicamente.
- d) Reforestar las laderas con especies nativas y de raíces densas a fin de dar una mayor resistencia y cohesión a los suelos superficiales.

9.4. Recomendaciones ante flujos de detritos

- a) Canalizar las quebradas con defensas ribereñas adecuadas a ambos lados del cauce, a fin de evitar su deterioro en temporadas de lluvias intensas, principalmente en sectores como Huaca Blanca (14-008) y El Pueblito (14-158).
- b) Descolmatar los cauces de las quebradas periódicamente para evitar la reducción del caudal neto que pueda contener el tramo crítico, principalmente en sectores como Dren Peredo (14-018) y Pacherras (14-093).
- c) Dar mantenimiento a las infraestructuras de contención, realizando enrocado, reforzamiento o ubicación de muros de gaviones o de concreto, principalmente en sectores como Pampa Grande (14-003), Wadington Alto (14-005) y Saltur (14-068).
- d) Reforestar las partes altas de las cuencas para evitar la erosión y meteorización excesiva, principalmente en sectores como San Nicolás (14-070) y San Pedro (14-153).
- e) Prohibir la circulación de vehículos y de personas por las cercanías de quebradas durante lluvias intensas, para evitar la exposición de la vida de los transeúntes que quieran cruzar los badenes, principalmente en sectores como Juana Ríos (14-017) y Mochumí Bajo-Mochumí Viejo (14-116).

9.5. Ante erosión e inundación fluvial

- a) Construir defensas ribereñas con enrocado u otro material resistente, en ambas márgenes del río, principalmente en sectores como Pozo 1 (14-033), Valencia (14-037) y Algarrobito (14-101).
- b) Descolmatar los cauces de ríos, quebradas y canales, principalmente en sectores como Los Cocos y San Pablo (14-088).
- c) Prohibir la habilitación urbana en fajas marginales, principalmente en sectores como Puerto Arturo (14-061), San Baltazar (14-089) y Las Juntas (14-124).
- d) Prohibir la acumulación de desmonte en los cauces fluviales.

9.6. Ante inundación pluvial

- a) Construir sistemas de drenaje pluvial adecuados, principalmente en sectores como Cerro La Guitarra (14-034) y Bagazos (14-075).
- b) Proteger las viviendas expuestas con muros de concreto o sacos de tierra, durante las temporadas de lluvias intensas, principalmente en sectores como Los Arenales de la Pradera y Calle Conquista (14-096).
- c) Descolmatar las acequias, canales y drenajes actuales, principalmente en sectores como Villa León (14-30) y San Ramón (14-098).
- d) Prohibir la habilitación urbana en depresiones topográficas susceptibles a inundación.


LUIS MIGUEL LEÓN ORDAZ
Ingeniero Geólogo
Reg.CIP. N° 215610


ING. JERSY MARIÑO SALAZAR
Director (e)
Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico
INGEMMET

10. BIBLIOGRAFÍA

- Caldas Vidal, J., Palacios Moncayo, O., Pecho Gutiérrez, V., & Vela Velásquez, C. (1980). *Geología de los cuadrángulos de Bayóvar, Sechura, La Redonda, Punta La Negra, Lobos de Tierra, Las Salinas y Mórrope*. Hojas: 12a -12b - 12c - 13a - 13b - 13c - 14c. INGEMMET, Boletín N° 32, Serie A: Carta Geológica Nacional. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/151>
- COER-Lambayeque. (2023). *Mapas de puntos críticos y posibles albergues Chiclayo, Ferreñafe, Íllimo, José Leonardo Ortiz, La Victoria, Lambayeque, Mochumí, Pimentel y Salas*.
- Huaripata Chilón, D., Tentalean Farfán, A. Y., Medina Acclla, L., Jaimes Salcedo, F., Díaz Guevara, A. A., & Medina Tapia, V. H. (2023). *Geomorfología, Geología y Cobertura Vegetal del departamento de Lambayeque*. Escala 1:25,000. Gobierno Regional de Lambayeque - Oficina de Planeamiento y Desarrollo Territorial.
- INEI. (2018). *Directorio Nacional de Centros Poblados Censos Nacionales 2017*. Instituto Nacional de Estadística e Informática. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1541/index.htm
- Ingemmet. (2022). *Mapas geológicos integrados 50k ver 2022*. <https://geocatmin.ingemmet.gob.pe/geocatmin/>
- NASA. (2020). *Modelo digital de Elevaciones SRTM v3*. NASA Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) Version 3.0 Global 1 arc second. <https://earthdata.nasa.gov/learn/articles/nasa-shuttle-radar-topography-mission-srtm-version-3-0-global-1-arc-second-data-released-over-asia-and-australia>
- Núñez Juárez, S., Lara Calderón, J., Torres Gonzáles, D., & Soberón Ortiz, D. (2017). *Peligros geológicos y geo-hidrológicos detonados por el Niño Costero 2017 en las regiones Lambayeque - Cajamarca: análisis geológico, geomorfológico y de peligros en el sector Jayanca-Pacora-Illimo, afectados por inundación fluvial*. Ingemmet. Informe Técnico N° A6788. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/1023>
- Núñez Juárez, S., Torres Gonzáles, D., Lara Calderón, J., & Soberón Ortiz, D. (2017). *Evaluación geológica de las zonas afectadas por El Niño Costero 2017 en las regiones Lambayeque - Cajamarca*. Ingemmet. Informe Técnico N° A6766. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/817>
- Núñez Juárez, S., Villacorta Chambi, S., Chira Fernández, J., & Rivera Cornejo, R. (2006). *Estudio Geoambiental de la Cuenca del Río Chancay-Lambayeque*. Ingemmet. Boletín N° 33, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/277>
- PCM. (2023a, junio 8). Decreto Supremo N° 072-2023-PCM. *El Peruano - Normas Legales*, 9. <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2185292-2>

- PCM. (2023b, agosto 3). Decreto Supremo N° 089-2023-PCM. *El Peruano - Normas Legales*, 9. <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2201601-5>
- PCM. (2023c, octubre 3). Decreto Supremo N° 110-2023-PCM. *El Peruano - Normas Legales*, 9. <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2221247-4>
- PMA. (2007). *Movimientos en Masa en la Región Andina: Una Guía para la Evaluación de Amenazas* (1a ed.). Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas.
- Reyes Rivera, L., & Caldas Vidal, J. (1987). *Geología de los Cuadrángulos de Las Playas, La Tina, Las Lomas, Ayabaca, San Antonio, Chulucanas, Morropón, Huancabamba, Olmos y Pomahuaca*. *Ingemmet Boletín N° 39 Serie A*. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/159>
- Senamhi. (2020). *Climas del Perú - Mapa de Clasificación Climática Nacional*. <https://www.senamhi.gob.pe/?p=mapa-climatico-del-peru>
- Senamhi. (2023). *Informe Técnico N° 14-2023/SENAMHI-DMA-SPC Escenario Probabilístico de lluvias verano 2024*. <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02261SENA-13.pdf>
- Suárez Díaz, J. (1998). *Deslizamientos y estabilidad de taludes en zonas tropicales* (Ltda, Ed.; 1a ed.). Publicaciones UIS.
- Suárez Díaz, J. (2007). *Deslizamientos - Técnicas de Remediación* (1a ed.). Erosion.com.
- Villacorta Chambi, S., Núñez Juárez, S., Ochoa Zumbiate, M., & Pari Pinto, W. (2010). *Riesgo Geológico en la Región Lambayeque*. *Ingemmet. Boletín N° 43, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica*. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/248>
- Villota, H. (2005). *Geomorfología Aplicada a Levantamientos Edafológicos y Zonificación Física de Tierras* (2a ed.). Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- Wilson, J. (1984). *Geología de los Cuadrángulos de Jayanca, Incahuasi, Cutervo, Chiclayo, Chongoyape, Chota, Celendín, Pacasmayo, Chepén*. *Ingemmet Boletín N° 38 Serie A* (1a ed.).

ANEXO 1. CUADRO DE ZONAS CRÍTICAS

A1.1. Zonas críticas de la provincia de Chiclayo

Cuadro 12. Zonas críticas por peligros geológicos y geohidrológicos en la provincia de Chiclayo.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
14-001	Inundación pluvial	Parque Paseo de Las Musas (Chiclayo) Zona: 17S E: 628052; N: 9250403	Este sector es representativo de los muchos puntos susceptibles a inundación pluvial de la ciudad de Chiclayo, los cuales se ubican en una planicie aluvial antropizada con pendiente suave, litológicamente la ciudad está asentada sobre depósitos antrópicos de composición variada. El peligro principal es la inundación pluvial debido al deficiente drenaje pluvial actual (fotografía 32).	20 viviendas afectadas en 2023.	-	Mantenimiento de drenajes existentes	Los puntos susceptibles a inundación pluvial de la ciudad de Chiclayo deberán contemplar mejorar el sistema de drenaje pluvial existente y capacitar a la población en GRD para una correcta respuesta en situaciones de emergencia.
14-002	Flujo de detritos	Pampa Grande (Chongoyape) Zona: 17S E: 667583; N: 9252707	El sector corresponde a una quebrada que atraviesa una vía y desemboca en un canal hidráulico, se ubica en un piedemonte proluvial con pendiente suave, la litología corresponde a un depósito proluvial con bloques y cantos sub redondeados de hasta 0.3 m de diámetro. El peligro corresponde a un flujo de detritos que afecta un badén y viviendas próximas (fotografía 33).	2 viviendas, 1 badén de la vía LA-116 y 20 m de un canal de regadío afectados en 2017. 3 viviendas en peligro.	Rehabilitación	Descolmatación de la quebrada.	Se deberá canalizar definitiva la quebrada, con defensas ribereñas adecuadas, además de programar actividades de descolmatación en su cauce.
14-003	Flujo de detritos	Pampa Grande (Chongoyape) Zona: 17S E: 668188; N: 9253547	El sector corresponde a un poblado asentado en un amplio piedemonte proluvial con pendiente de suave a moderada, litológicamente los suelos son de origen proluvial con bloques y cantos sub redondeados de hasta 0.5 m de diámetro. Los flujos de detritos que bajan de las parteas altas son canalizados muy cerca del sector urbano, pero existen viviendas asentadas en el lado crítico sin protección (fotografía 34).	3 viviendas afectadas en el 2017. 8 viviendas cercanas en peligro, de colapsar el terraplén gran parte del sector urbano se vería afectado.	Reubicación	Terraplén como defensa ribereña.	El terraplén debe ser enrocado, a fin de soportar avenidas muy grandes en situaciones extremas, también se debe programar actividades de descolmatación, reubicar a las viviendas en peligro, capacitar a la población en GRD, y realizar una evaluación de riesgos EVAR a escala local, a fin de determinar medidas de control adicionales.
14-004	Flujo de detritos	Boca de Tigre (Chongoyape) Zona: 17S E: 669922; N: 9255541	La zona corresponde a una quebrada no canalizada que surca el poblado, la geomorfología corresponde a un piedemonte proluvial con pendiente de suave a moderada, se presenta un depósito proluvial con bloques y cantos redondeados de hasta 0.1 m de diámetro. El flujo de detritos que discurren por calles de la localidad afecta a viviendas de la localidad (fotografía 35).	5 viviendas afectadas en 2017. 5 viviendas cercanas en peligro.	Reubicación	Descolmatación parcial de las quebradas.	Se debe derivar las quebradas fuera del sector urbano, además de programar actividades de descolmatación, capacitar a la población en GRD, además de realizar una evaluación de riesgos EVAR detallada.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
14-005	Flujo de detritos	Wadington Alto (Chongoyape) Zona: 17S E: 671650; N: 9256960	La localidad ha tenido registros de grandes afectaciones en FENs pasados, se ubica en un piedemonte proluvial con pendiente suave, depósito proluvial con gravas y arenas sueltas. Los flujos de detritos se derivan a un terraplén que protege al sector urbano de la localidad (fotografía 36).	10 viviendas afectadas durante el FEN de 1998. 20 viviendas en peligro de colapsar el terraplén existente.	Enrocado de la Terraza, revegetación, limpieza de cauce y canalización de Flujos	Rehabilitación del terraplén en regular estado.	Se debe programar actividades de descolmatación y mantenimiento al terraplén, preferiblemente enrocar todo el tramo para resistir eventos de gran magnitud, también se debe capacitar a la población en GRD.
14-006	Erosión fluvial	Tablazos (Chongoyape) Zona: 17S E: 673443; N: 9259169	El sector se urbano está muy próximo al cauce de la quebrada Montería, corresponde a una planicie inundable de pendiente suave, la litología corresponde a un depósito fluvial con cantos redondeados de hasta de hasta 0.3 m de diámetro. La quebrada provoca un proceso de erosión fluvial constante que ha iniciado a afectar el sector urbano de la localidad (fotografía 37).	10 viviendas afectadas durante el FEN de 1998. 5 viviendas cercanas en peligro.	Revegetación, limpieza de cauce y canalización de quebradas. Reubicar el caserío de Tablazos	Terraplén sin recubrimiento.	Es necesario construir una defensa ribereña adecuada en todo el tramo crítico, además de definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, reubicar a las viviendas en peligro muy próximas a la quebrada, capacitar a la población en GRD, y realizar una evaluación de riesgos EVAR a fin de determinar medidas de control adicionales.
14-007	Flujo de detritos	Campo Nuevo (Chongoyape) Zona: 17S E: 678091; N: 9262495	La zona corresponde a una quebrada que surca una vía local, en un área de piedemonte proluvial con pendiente de suave a moderada, se presenta un depósito proluvial con bloques y cantos sub redondeados de hasta 0.3 m de diámetro. Se presenta un flujo de detritos que afecta periódicamente a una vía y pone en peligro a viviendas próximas (fotografía 38)	50 m de la vía LA-743 afectados en 2023. 3 viviendas cercanas en peligro.	-	Rehabilitación de la vía.	Se debe construir defensas ribereñas en ambos márgenes de la quebrada, además de programar actividades de descolmatación y mantenimiento del trazo de vía afectable.
14-008	Flujo de detritos	Huaca Blanca (Chongoyape) Zona: 17S E: 680179; N: 9263269	El sector corresponde a la quebrada Zapotal que no se encuentra debidamente canalizada, abarca un piedemonte proluvial con pendiente de suave a moderada, la litología pertenece a un depósito proluvial con bloques y cantos redondeados de hasta 0.3 m de diámetro. El flujo de detritos que discurre por la quebrada sin canalización definitiva afecta viviendas y vías (fotografía 39)	10 viviendas afectadas durante el FEN de 1998. 10 viviendas cercanas en peligro.	Reubicar las viviendas que se encuentran en el borde del cauce de la quebrada.	-	Es necesario la canalización definitiva de la quebrada, con defensas ribereñas adecuadas, además de definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, programar actividades de descolmatación, capacitar a la población en GRD y realizar una evaluación de riesgos EVAR detallada.
14-009	Caída de rocas	La Puntilla (Chongoyape) Zona: 17S E: 665941; N: 9255018	La zona corresponde a una ladera próxima a la vía nacional PE-06A, corresponde a una colina en roca intrusiva con pendiente de escarpada a muy escarpada, el macizo rocoso corresponde a tonalitas poco fracturadas y moderadamente meteorizadas, con bloques angulosos sueltos de hasta 2 m de diámetro. Existen registros de caída de rocas que afectan vía y pone en peligro a viviendas próximas (fotografía 40).	100 m de la vía PE-06A afectados durante el FEN de 1988. 2 viviendas en peligro asentadas en la base de la colina.	-	Rehabilitación de la vía.	Se debe desquinar los bloques sueltos de forma controlada, además de prohibir asentamiento de viviendas en las partes bajas de la colina.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
14-010	Caída de rocas	Garraspiña (Chongoyape) Zona: 17S E: 667854; N: 9257511	Esta zona también corresponde a una ladera con caída de rocas, se sitúa en una colina en roca volcánico sedimentaria con pendiente de fuerte a muy fuerte, litológicamente corresponde a rocas volcánico sedimentarias de calizas intercaladas con tobas muy fracturadas y altamente meteorizadas, bloques angulosos sueltos de hasta 1 m de diámetro. Los episodios de caída de rocas ponen en peligro a viviendas próximas (fotografía 41).	1 vivienda afectada durante el FEN de 1998. 3 viviendas cercanas en peligro.	-	-	Se requiere desquinchar los bloques sueltos de forma controlada, también reubicar las viviendas en peligro, como prohibir asentamiento de viviendas en las partes bajas de la colina.
14-011	Flujo de detritos	Cuculí el Palmo San Juan (Chongoyape) Zona: 17S E: 669159; N: 9260390	El sector se ubica al borde del sector urbano de la localidad, representa un piedemonte proluvial con pendiente suave, la litología corresponde a un depósito proluvial con bloques y cantos redondeados de hasta 0.2 m de diámetro. Se tienen registrados varios episodios de flujo de detritos que erosionan terrenos de cultivos y afecta un badén (fotografía 42).	1 badén y 30 m de la vía LA-737 afectados durante el FEN de 2017. 3 viviendas cercanas en peligro.	Rehabilitación	Rehabilitación de la vía.	Se debe construir una defensa ribereña adecuada, además de programar actividades de descolmatación y mantenimiento al badén existente; también se debe prohibir la expansión urbana en las proximidades de la quebrada.
14-012	Flujo de detritos	Los Algarrobos (Chongoyape) Zona: 17S E: 670937; N: 9261278	Esta zona representa un piedemonte proluvial con pendiente moderada donde se tiene un depósito proluvial con bloques angulosos de hasta 1 m de diámetro. Este sector es afectado por flujos de detritos que discurren por una quebrada sin canalización definitiva (fotografía 43).	3 viviendas afectadas en el 2023. 0.5 ha de cultivos próximos en peligro.	-	-	Se requiere la canalización definitiva de la quebrada en el tramo urbanizado, también la reforestación de las laderas erosionables.
14-013	Flujo de detritos	Los Algarrobos (Chongoyape) Zona: 17S E: 671209; N: 9261416	La zona se ubica en un piedemonte proluvial con pendiente suave, la litología es representada por un depósito proluvial con bloques sub angulosos de hasta 0.7 m de diámetro. Se presentan flujos de detritos que discurre por una quebrada sin canalización definitiva (fotografía 44).	3 viviendas y 30 m de una trocha carrozable afectadas en el 2023. 0.5 ha de cultivos próximos en peligro.	-	-	Se requiere la canalización definitiva de la quebrada en el tramo urbanizado, como también la reforestación de las laderas erosionables y programar el mantenimiento del tramo de carretera afectable.
14-014	Flujo de detritos	Malpaso (Chongoyape) Zona: 17S E: 672700; N: 9262400	Esta zona se ubica en un piedemonte proluvial con pendiente moderada, la litología corresponde a un depósito proluvial con bloques angulosos de hasta 1 m de diámetro. Hay registro de flujos de detritos que afectan viviendas y un canal de regadío (fotografía 45).	1 vivienda afectada en el 2023. 2 viviendas y 15 m de un canal de regadío próximos en peligro.	-	-	La quebrada debe tener una canalización definitiva en el tramo con viviendas, también se requiere reforestación de las laderas erosionables a fin de evitar la erosión.
14-015	Flujo de detritos	Zapotál Tinajones (Chongoyape) Zona: 17S E: 675006; N: 9265516	La zona se ubica en un piedemonte proluvial con pendiente suave, litológicamente se presenta un depósito proluvial con bloques angulosos de hasta 0.5 m de diámetro.	1 alcantarilla de la vía PE-06A colmatada en el 2023. 5 viviendas cercanas en peligro.	-	-	Es necesario la canalización definitiva de la quebrada en el sector urbano, además definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, con el fin de evitar la construcción de viviendas en las proximidades de la quebrada.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
			Los flujos de detritos surcan por una quebrada que afecta una alcantarilla y pone en peligro a viviendas (fotografía 46).				
14-016	Flujo de detritos	Piedra Parada (Chongoyape) Zona: 17S E: 675534; N: 9266050	El sector urbano tiene una quebrada por la que discurren flujos de detritos, la geomorfología representa un piedemonte proluvial con pendiente de suave a moderada, la litología corresponde a un depósito proluvial con bloques y cantos sub redondeados de hasta 0.2 m de diámetro. Los flujos de detritos surcan una quebrada no canalizada afectando vías locales y viviendas (fotografía 47).	4 viviendas afectadas durante el FEN de 1998. 10 viviendas cercanas en peligro	-	-	Se debe canalizar la quebrada en el sector urbano, con defensas ribereñas adecuadas, también programar actividades de descolmatación, capacitar a la población en GRD y programar simulacros de emergencias.
14-017	Flujo de detritos	Quebrada Magin - Juana Ríos (Chongoyape) Zona: 17S E: 676524; N: 9266806	El sector pertenece al cauce de la quebrada Juana Ríos y sus inmediaciones en la vía nacional PE-06A, corresponde a una planicie inundable con pendiente de suave a llana, la litología representa un depósito fluvial con bloques y cantos redondeados de hasta 0.5 m de diámetro. El sector es lugar de constantes flujo de detritos que afecta badén y pone en peligro a viviendas próximas (fotografía 48).	320 m de badén en la vía PE-06A afectados todos los años. 7 viviendas cercanas en peligro.	Revegetación, limpieza de cauce y canalización de Flujos	Rehabilitación del badén	Es necesario evaluar la instalación de un puente carrozable; también construir defensas ribereñas en ambos márgenes del cauce, definir y hacer respetar fajas marginales intangibles a fin de evitar la construcción de viviendas en las proximidades de la quebrada, además de programar actividades de descolmatación.
14-018	Flujo de detritos	Dren Peredo (Chongoyape) Zona: 17S E: 678131; N: 9266520	Este sector se ubica en un piedemonte proluvial con pendiente de suave a moderada, litológicamente constituye un depósito proluvial con cantos sub redondeados de hasta 0.2 m de diámetro. Por el sector discurren flujos de detritos que pone en peligro a viviendas de la localidad de Chongoyape (fotografía 49).	2 viviendas afectadas en el 2023. 3 viviendas cercanas en peligro	-	-	La quebrada deberá ser canalizada con adecuadas defensas ribereñas, además definir y hacer respetar fajas marginales intangibles y programar actividades de descolmatación.
14-019	Inundación fluvial	La Cascada-Cerrillos (Chongoyape) Zona: 17S E: 677766; N: 9268659	Abarca una amplia zona inundable desde la quebrada Magin hasta varias hectáreas de terrenos de cultivo ubicados en una terraza aluvial con pendiente de suave, litológicamente corresponde a un depósito aluvial con cantos redondeados de hasta 0.3 m de diámetro. Los eventos de Inundación fluvial aprovechan la pendiente llana de los terrenos para discurrir sin control (fotografía 50).	110 m de la vía LA-742 afectados en el 2023. 5 viviendas en peligro.	-	Rehabilitación parcial del tramo afectado.	Se deberá construir defensas ribereñas en ambos márgenes del cauce de la quebrada, preferiblemente terraplenes con recubierta de piedra volteada, también definir y hacer respetar fajas marginales intangibles donde no se construyan viviendas, finalmente programar actividades de descolmatación.
14-020	Inundación fluvial	Overazal (Chongoyape) Zona: 17S E: 679062; N: 9270339	La localidad se encuentra apartada de la quebrada Magin, sin embargo, las inundaciones pueden alcanzar estos terrenos ubicados en una terraza aluvial con pendiente suave, depósito aluvial con	25 viviendas y 200 ha de terrenos de cultivo afectados durante el FEN del 2017.	Rehabilitación	-	Es necesario construir defensas ribereñas por donde se produce el desborde de la quebrada, además capacitar a la población en GRD, y elaborar una evaluación de riesgos

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
			bloques y cantos redondeados de hasta 0.3 m de diámetro. Principalmente se inundan viviendas, vías locales y terrenos de cultivos (fotografía 51).	10 viviendas cercanas en peligro.			EVAR con el fin de determinar medidas de control adicionales.
14-021	Flujo de detritos	Magin (Chongoyape) Zona: 17S E: 680819; N: 9270854	Este sector se ubica al borde del cauce de la quebrada Magin, en un piedemonte proluvial con pendiente suave, la litología está conformada por un depósito proluvial con bloques y cantos redondeados de hasta 1 m de diámetro. Los flujos de detritos afectan una vía y pone en peligro a viviendas cercanas al cauce de la quebrada (fotografía 52).	600 m de una trocha carrozable, 800 m de un canal afectados durante el FEN del 2017. 6 viviendas en peligro.	-	Enrocado en regular estado	Se debe dar mantenimiento al enrocado, además de definir y hacer respetar fajas marginales intangibles y programar actividades de descolmatación en el cauce de la quebrada.
14-022	Flujo de detritos	Magin (Chongoyape) Zona: 17S E: 681051; N: 9268966	El sector muestra una quebrada que atraviesa sobre un canal de regadío por un puente que no puede contener avenidas grandes de flujos de detritos, el terreno corresponde a un piedemonte proluvial con pendiente de suave a moderada, mientras la litología presenta un depósito proluvial con bloques y cantos sub angulosos de hasta 0.2 m de diámetro. Los flujos de detritos que discurren pueden afectar a viviendas un canal y una vía (fotografía 53).	20 m de una trocha carrozable y de un canal de regadío paralelo afectados durante el FEN del 2017. 3 viviendas en peligro.	-	Rehabilitación parcial del tramo afectado.	Se deberá reconstruir el pase con una sección adecuada para evitar su colmatación y desborde en situaciones de lluvias intensas.
14-023	Flujo de detritos	Magin (Chongoyape) Zona: 17S E: 681535; N: 9269908	La zona corresponde al cruce de una quebrada con una vía local, donde la geomorfología está representada por un piedemonte proluvial con pendiente suave, la litología corresponde a un depósito proluvial con bloques y cantos redondeados de hasta 1 m de diámetro. La quebrada concentra un flujo de detritos que afecta viviendas y un tramo de vía (fotografía 54).	5 viviendas afectadas en el 2023. 10 viviendas y 90 m de la vía LA-740 en peligro.	-	-	Es necesario canalizar la quebrada con adecuadas defensas ribereñas a ambos costados, además de capacitar a la población en GRD y elaborar una evaluación de riesgos EVAR para determinar medidas de control adicionales.
14-024	Flujo de detritos	Magin (Chongoyape) Zona: 17S E: 682230; N: 9270358	Este punto también corresponde a un cruce de una quebrada y una vía local, con geoforma de piedemonte proluvial con pendiente suave y litología de depósito proluvial con bloques y cantos redondeados de hasta 1 m de diámetro. Los flujos de detritos que discurren afectan una vía y pone en peligro a viviendas (fotografía 55).	60 m de la vía LA-740 afectados en el 2023. 4 viviendas en peligro.	-	Rehabilitación de la vía.	Se requiere programar actividades de descolmatación en la quebrada y mantenimiento al tramo de vía afectable, preferiblemente se requiere un badén de concreto y/o mampostería.
14-025	Flujo de detritos	Magin (Chongoyape) Zona: 17S E: 682638; N: 9270992	El sector corresponde a una quebrada que pasa por una vía y una comunidad asentada en un piedemonte proluvial con pendiente moderada, la litología corresponde a un depósito proluvial con bloques y cantos redondeados de hasta 0.2m de diámetro.	50m de la vía LA-740 afectados en el 2023. 2 viviendas en peligro.	-	Rehabilitación del tramo de vía afectado.	Es necesario construir una defensa ribereña adecuada en ambos lados de la quebrada, también programar actividades de mantenimiento y descolmatación de la quebrada, además capacitar a la población en GRD.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
			Existen periódicos flujos de detritos que afectan viviendas y vía vecinal (fotografía 56).				
14-026	Flujo de detritos	Magin (Chongoyape) Zona: 17S E: 682820; N: 9271758	Esta comunidad está muy cerca del cauce de la quebrada Magin, asentada en un piedemonte proluvial con pendiente suave, con una litología de depósito proluvial con bloques y cantos redondeados de hasta 2m de diámetro. Los constantes flujo de detritos afectan un tramo de vía vecinal y ponen en peligro a viviendas y una institución educativa de la comunidad, también se está produciendo erosión fluvial en el tramo cercano al cauce de la quebrada (fotografía 57).	100m de vía LA-740 afectados en el 2023. 12 viviendas y 1 Institución educativa en peligro.	-	-	Se debe construir una defensa ribereña adecuada en ambos márgenes de la quebrada, de preferencia con roca volteada para resistir eventos de grandes avenidas, también se debe definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, así como capacitar a la población en GRD y elaborar una evaluación de riegos EVAR a fin de determinar medidas de control complementarias.
14-027	Inundación pluvial	Capilla (Eten) Zona: 17S E: 625141; N: 9235739	Este sector se ubica cerca a las afueras de la ciudad de Eten, en una planicie aluvial antropizada con pendiente llana, la litología lo conforma un depósito aluvial con arenas sueltas. En este sector se han reportado eventos de inundación pluvial que afectan viviendas (fotografía 58).	5 viviendas afectadas en el 2023. 15 viviendas del sector urbano en peligro.	-	-	Es necesario construir un sistema de drenaje pluvial adecuado, además de capacitar a la población en GRD con el fin de saber actuar en situaciones de emergencia.
14-028	Flujo de detritos	Eten Puerto (Eten Puerto) Zona: 17S E: 625272; N: 9233656	La zona se ubica en las afueras de la ciudad de Puerto Eten, pertenece a un piedemonte proluvial con pendiente moderada, la litología corresponde a un depósito proluvial de arenas sueltas. Debido a que los suelos son muy sueltos, son constantes los episodios de flujo de detritos que pueden alcanzar el sector urbano (fotografía 59).	1 vivienda afectada en el 2023. 2 viviendas en peligro.	-	Canal de coronación en mal estado	Se deberá impermeabilizar el canal de coronación actual a fin de que las aguas de escorrentía erosionen su base, también se deberá contemplar la posibilidad de reforestar las laderas.
14-029	Inundación pluvial	Predio La Despensa (José Leonardo Ortiz) Zona: 17S E: 626843; N: 9254583	Esta zona corresponde a un área municipal utilizada como depósito vehicular susceptible a inundación pluvial, la geoforma presente s una planicie aluvial antropizada de pendiente llana, la litología predominante corresponde a un depósito aluvial de arenas y gravas sueltas con componentes antropogénicos. Durante episodios de lluvias intensas prolongadas el área sufre Inundación pluvial por ausencia de drenaje pluvial adecuado (fotografía 60).	5 ha de un depósito municipal afectado en épocas de lluvias extremas (FENs). 15 viviendas cercanas en peligro.	-	-	Es necesario reconstruir el sistema de drenaje pluvial, además todo proyecto de inversión en el sector deberá contar con un estudio de evaluación de riesgos EVAR que contemple medidas de control adecuadas ante inundación pluvial.
14-030	Inundación pluvial	Villa León (La Victoria) Zona: 17S E: 626708; N: 9248334	El sector comprende un área urbana sobre una planicie aluvial antropizada con pendiente suave, la litología corresponde a un depósito antrópico. Este sector sufre episodios de Inundación pluvial debido a la depresión topográfica del lugar y el deficiente sistema de drenaje actual (fotografía 61).	10 viviendas afectadas en el 2023. 20 viviendas en peligro.	-	-	Se debe mejorar el sistema de drenaje pluvial actual, además de capacitar a la población en GRD.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
14-031	Inundación pluvial	Prolongación Víctor Raúl (La Victoria) Zona: 17S E: 626775; N: 9249110	Esta zona se ubica en un sector urbano con proximidad a un canal de regadío, la geoforma representa una planicie aluvial antropizada con pendiente suave, la litología corresponde a un depósito antrópico de composición variada. Se registran constantes eventos de inundación pluvial debido al deficiente sistema de drenaje actual (fotografía 62).	5 viviendas afectadas en el 2023. 15 viviendas en peligro.	-	-	Se debe descolmatar y dar mantenimiento continuo al canal de regadío que surca el sector, además de mejorar el sistema de drenaje pluvial y capacitar a la población en GRD.
14-032	Inundación fluvial	Las Vegas (Lagunas) Zona: 17S E: 643542; N: 9219444	Este sector se ubica en las partes bajas del río Zaña, corresponde a una planicie inundable con pendiente de llana a suave, mientras la litología corresponde a un depósito fluvial de arenas y gravas sueltas. El río Zaña suele desbordarse e inundar una amplia zona de cultivos, vías y algunas viviendas (fotografía 63).	10 viviendas y 70 m de trocha carrozable afectados durante el FEN 2017 y el 2023. 15 viviendas cercanas en peligro.	Reforestar y hacer muros en ambas márgenes del río. Preservar como patrimonio natural ya que es zona ecológica	Rehabilitación parcial de la trocha carrozable.	Se debe construir defensa ribereña adecuada, de preferencia de piedra volteada, además se debe programar actividades de descolmatación del cauce del río, también se debe reubicar a las viviendas cercanas al cauce en peligro, capacitar a la población en GRD y mantener una comunicación directa y oportuna a la población sobre situaciones de peligro y emergencias.
14-033	Inundación fluvial	Pozo 1 (Lagunas) Zona: 17S E: 646040; N: 9221184	El sector se ubica muy cerca del cauce del río Zaña, la geoforma corresponde a una planicie inundable con pendiente de llana a suave, la litología está conformada por un depósito fluvial de arenas y gravas. Se producen constantes episodios de inundación fluvial por desborde del río Zaña (fotografía 64).	6 viviendas destruidas en el 2023. 10 viviendas cercanas en peligro.	-	Terraplén como defensa ribereña	Se debe mejorar el terraplén con piedra volteada, también es necesario reubicar a las viviendas en peligro muy próximas al cauce del río, también capacitar a la población en GRD, y realizar una evaluación de riesgos EVAR para determinar medidas de control adicionales.
14-034	Flujo de detritos	Cerro La Guitarra (Lagunas) Zona: 17S E: 647877; N: 9228629	Esta zona comprende viviendas asentadas en un piedemonte proluvial con pendiente de moderada a fuerte, con litología de depósito proluvial con bloques angulosos de hasta 0.5 m de diámetro. En esta zona son constantes flujos de detritos que discurren sin una canalización definitiva (fotografía 65).	3 viviendas afectadas en el 2023. 7 viviendas cercanas en peligro.	Mantener la vegetación. Proteger y sellar los surcos, construir alcantarillas en la carretera.	-	Se deberá derivar las escorrentías de la colina fuera del sector urbano, también es necesario capacitar a la población en GRD y reforestar las laderas para evitar la erosión de las laderas.
14-035	Inundación pluvial	Nuevo Mocupe (Lagunas) Zona: 17S E: 649572; N: 9228182	Corresponde a un sector urbanizado sobre una planicie aluvial con pendiente suave, la litología pertenece a un depósito aluvial de arenas semi consolidadas. El sector es susceptible a inundación pluvial debido al deficiente sistema de drenaje actual (fotografía 66).	3 viviendas afectadas en el 2023. 10 viviendas cercanas en peligro.	-	-	Se debe construir un sistema de drenaje pluvial adecuado impermeabilizado, también se debe capacitar a la población en GRD y reforzar las viviendas con más fragilidad física.
14-036	Inundación fluvial	El Progreso (Lagunas) Zona: 17S E: 651308; N: 9228932	Este sector corresponde a una planicie inundable con pendiente llana, la litología muestra un depósito fluvial de arenas y gravas sueltas. En este sector se reportan episodios de inundación fluvial debido al desborde de un canal	10 viviendas y 5 ha de cultivos afectados en marzo del 2023. 15 viviendas cercanas en peligro	-	Terraplén como defensa ribereña	Se debe enrocar el terraplén actual, también hacer respetar fajas marginales intangibles, y capacitar a la población en GRD.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
			de regadío proveniente del río Zaña (fotografía 67).				
14-037	Erosión fluvial	Valencia (Monsefú) Zona: 17S E: 631100; N: 9242985	El área urbana se encuentra muy próxima al cauce del río Reque, sobre una terraza aluvial con pendiente suave, la litología es propia de un depósito aluvial con arenas semi consolidadas. El río Reque viene erosionando la base de viviendas ubicadas muy cerca a su cauce (fotografía 68).	5 viviendas afectadas en el 2023. 7 viviendas cercanas en peligro.	-	Protección de las riberas con desmonte	Es necesario construir defensas ribereñas adecuadas a lo largo de todo el tramo crítico, de preferencia con piedra volteada para resistir eventos de gran magnitud, también definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, así como reubicar a las viviendas en peligro, capacitar a la población en GRD y elaborar un informe de evaluación de riesgos EVAR para determinar medidas de control adicionales.
14-038	Flujo de detritos	Culpón (Nueva Arica) Zona: 17S E: 676889; N: 9238664	La zona está conformada por una quebrada que discurre por una vía vecinal con una geoforma de piedemonte proluvial con pendiente de suave a moderada, la litología muestra un depósito proluvial con bloques y cantos sub redondeados de hasta 0.5 m de diámetro. Se ha documentado la ocurrencia de flujos de detritos que discurre por la quebrada y afectan una vía y pone en peligro viviendas cercanas (fotografía 69).	1 alcantarilla afectada en el 2023. 2 viviendas cercanas en peligro.	Reubicación	Descolmatación del cauce de la quebrada.	Se debe canalizar la quebrada con adecuadas defensas ribereñas, también programar actividades de descolmatación.
14-039	Flujo de detritos	San Juan de Miraflores (Nueva Arica) Zona: 17S E: 682698; N: 9239697	El sector corresponde a una quebrada que discurre por el sector urbano de Nueva Arica, asentado sobre un piedemonte proluvial con pendiente suave, mientras la litología pertenece a un depósito proluvial con bloques y cantos sub angulosos de hasta 0.1 m de diámetro. La quebrada canaliza flujos de detritos que afectan vías y viviendas (fotografía 70).	3 viviendas afectadas en el 2023. 5 viviendas cercanas en peligro.	Necesita reforzar el muro de contención	-	Es necesario canalizar la quebrada, también programar actividades de descolmatación, así como reubicar a las viviendas en peligro, capacitar a la población en GRD, y elaborar una evaluación de riesgos EVAR detallada.
14-040	Flujo de detritos	San Juan de Dios (Nueva Arica) Zona: 17S E: 683570; N: 9239981	Corresponde a una quebrada que discurre por el sector urbano de Nueva Arica, la geoforma lo conforma un piedemonte proluvial con pendiente suave, mientras la litología corresponde a un depósito proluvial con bloques y cantos sub angulosos de hasta 0.1 m de diámetro. Los flujos de detritos que discurren por la quebrada afectan viviendas y vías cercanas (fotografía 71).	5 viviendas afectadas en el 2023. 7 viviendas cercanas en peligro.	-	-	Se requiere la canalización definitiva de la quebrada, también programar actividades de descolmatación, reubicar a las viviendas en peligro, capacitar a la población en GRD, y realizar una evaluación de riesgos EVAR a escala local.
14-041	Flujo de detritos	Chumbenique (Oyotún)	El sector se ubica en el cruce de una quebrada y una vía local, donde existe un piedemonte proluvial con pendiente suave y la litología	15 m de una vía local afectada durante el FEN del 2017. 1 vivienda y 1 institución	Rehabilitación, canalizar la quebrada. defensas ribereñas en los bordes de la quebrada.	Rehabilitación del tramo de vía afectado.	Es necesario canalizar la quebrada con defensas ribereñas adecuadas, también programar actividades de descolmatación y mantenimiento al tramo afectable.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
		Zona: 17S E: 676723; N: 9240823	corresponde a un depósito proluvial con bloques y cantos sub angulosos de hasta 0.2 m de diámetro. Los flujos de detritos que discurren por la quebrada sin canalización definitiva afectan la vía y ponen en peligro a viviendas (fotografía 72).	educativa cercanas en peligro.			
14-042	Flujo de detritos	Quebrada Vista Alegre (Oyotún) Zona: 17S E: 687703; N: 9241870	Corresponde a una quebrada que cruza el sector urbano de la ciudad de Oyotún, ciudad asentada en un piedemonte proluvial con pendiente suave, se evidencian depósitos proluviales con bloques y cantos sub angulosos de hasta 0.2 m de diámetro. Los flujos de detritos que discurre por la quebrada sin canalización definitiva afectan viviendas y vías locales (fotografía 73).	2 viviendas afectadas en el 2023. 10 viviendas cercanas en peligro.	Canalizar la quebrada, defensas ribereñas en los bordes de la quebrada.	Rehabilitación del tramo de vía afectado.	Se requiere la canalización definitiva de la quebrada, reubicar a las viviendas en peligro y capacitar a la población en GRD. También es necesario una evaluación de riesgos EVAR detallada para determinar medidas de control adicionales.
14-043	Flujo de detritos	Quebrada El Cementerio 1 (Oyotún) Zona: 17S E: 688062; N: 9242526	La zona corresponde a una quebrada que cruza el sector sur del cementerio de Oyotún y atraviesa todo el casco urbano, corresponde a un piedemonte proluvial con pendiente suave y litología de depósito proluvial con bloques y cantos sub angulosos de hasta 0.5 m de diámetro. En la quebrada discurren flujos de detritos que afectan a viviendas y terrenos aledaños (fotografía 74).	2 viviendas y 50 m de una vía afectadas en el 2023. 3 viviendas cercanas en peligro.	Reubicación	-	Es necesario la canalización definitiva de la quebrada, definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, programar actividades de descolmatación, reubicar a las viviendas en peligro y capacitar a la población en GRD. También es necesario una evaluación de riesgos EVAR detallada para determinar medidas de control adicionales.
14-044	Flujo de detritos	Quebrada El Cementerio 2 (Oyotún) Zona: 17S E: 688066; N: 9242635	Este sector comprende la quebrada norte del cementerio de Oyotún, ubicada en un piedemonte proluvial con pendiente suave, la litología presente es de un depósito proluvial con bloques y cantos sub angulosos de hasta 0.2 m de diámetro. En esta quebrada también discurren flujos de detritos que afectan viviendas y terrenos aledaños (fotografía 75).	1 viviendas y 20 m de una vía afectadas en el 2023. 2 viviendas cercanas en peligro.	-	-	Se debe canalizar la quebrada con, definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, programar actividades de descolmatación, reubicar a las viviendas en peligro y capacitar a la población en GRD. También es necesario una evaluación de riesgos EVAR detallada para determinar medidas de control adicionales.
14-045	Flujo de detritos	Quebrada San Juan (Oyotún) Zona: 17S E: 688071; N: 9243496	Corresponde a una quebrada al norte del casco urbano de Oyotún, donde se presenta un piedemonte proluvial con pendiente suave, con litología de depósito proluvial con bloques y cantos sub angulosos de hasta 0.2 m de diámetro. Se registran flujos de detritos que discurre por la quebrada sin canalización definitiva (fotografía 76).	5 viviendas y 20 m de una vía afectadas en el 2023. 10 viviendas cercanas en peligro.	-	-	Es necesaria la canalización definitiva de la quebrada, definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, programar actividades de descolmatación, reubicar a las viviendas en peligro y capacitar a la población en GRD. También es necesario una evaluación de riesgos EVAR detallada para determinar medidas de control adicionales.
14-046	Caída de rocas	Las Delicias (Oyotún) Zona: 17S E: 688592; N: 9246585	Esta zona comprende una colina en roca sedimentaria, litológicamente presenta areniscas medianamente fracturadas y moderadamente meteorizadas bloques sueltos angulosos de hasta 1 m de diámetro.	3 viviendas y 15 m de la vía PE-1NI afectados durante el FEN del 2017. 4 viviendas cercanas en peligro.	Rehabilitación, construir badén.	Rehabilitación del tramo de vía afectado.	Se requiere desquinar los bloques sueltos de la ladera de forma controlada, también prohibir asentamiento de viviendas en las partes bajas de la colina, además de capacitar a la población en GRD.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
			Se registran caída de rocas que afecta viviendas y genera flujos de detritos que afecta a una vía (fotografía 77).				
14-047	Flujo de detritos	Polvadera (Oyotún) Zona: 17S E: 693076; N: 9246754	En este sector surca una quebrada por una vía, la geomorfología presente conforma un piedemonte proluvial con pendiente de suave a moderada, con depósito proluvial con bloques y cantos sub angulosos de hasta 0.1 m de diámetro. En la quebrada discurren flujos de detritos que afecta a la vía local y terrenos aledaños (fotografía 78).	100 m de la vía LA-833 afectada durante el FEN del 2017. 1 vivienda cercana en peligro.	Rehabilitación del badén.	Rehabilitación del tramo de vía afectado.	La quebrada deberá ser canalizada con defensas ribereñas adecuadas, además de programar actividades de descolmatación.
14-048	Flujo de detritos	Macuaco - Quebrada Las Yeguas (Oyotún) Zona: 17S E: 694611; N: 9247772	La zona involucra el cruce de la quebrada Potrero las Yeguas por el centro urbano de la localidad, donde los terrenos conforman un piedemonte proluvial con pendiente de suave a moderada, mientras la litología corresponde un depósito proluvial con bloques y cantos redondeados de hasta 0.7 m de diámetro. Por la quebrada discurren flujos de detritos que erosionan la base de viviendas construidas muy cerca del cauce y las bases de un puente carrozable (fotografía 79).	1 puente de la vía PE-1NI y 1 vivienda afectados durante el FEN del 2017. 4 viviendas cercanas al cauce de la quebrada en peligro.	Reubicación de las viviendas ubicadas en el borde del cauce y la afectada.	Construcción de puente, enrocado y terraplén aguas arriba	Se debe reforzar las defensas ribereñas del puente y del tramo crítico del sector urbano, además de programar actividades de descolmatación continuos.
14-049	Flujo de detritos	Sorronto Viru (Oyotún) Zona: 17S E: 695750; N: 9246007	El sector involucra la intersección de una quebrada con una vía local, el terreno constituye un piedemonte proluvial con pendiente moderada, mientras la litología corresponde a un depósito proluvial con bloques angulosos de hasta 0.2 m de diámetro. Por la quebrada discurren constantes flujos de detritos que afectan el tránsito de una vía y ponen en peligro a viviendas cercanas (fotografía 80).	10 m de la vía LA-833 afectados en el 2023. 2 viviendas en peligro.	Evitar viviendas en cauce de quebrada Encauzar la quebrada	Rehabilitación parcial de la vía.	Es necesario la canalización definitiva de la quebrada, además de programar actividades de mantenimiento al tramo de vía que puede ser afectado.
14-050	Flujo de detritos	Viru (Oyotún) Zona: 17S E: 696468; N: 9246260	El sector corresponde a una quebrada sin canalización definitiva que cruza una comunidad asentada en un piedemonte proluvial con pendiente moderada, la litología corresponde a un depósito proluvial con bloques sub angulosos de hasta 0.3 m de diámetro. Se registran continuos flujos de detritos que discurren por una quebrada, afectan a viviendas y un tramo de vía (fotografía 81).	10 m de la vía LA-833 afectados durante el FEN del 2017. 3 viviendas en peligro.	Rehabilitación	Rehabilitación parcial de la vía.	Se necesita la canalización definitiva de la quebrada, además de programar actividades de descolmatación.
14-051	Inundación fluvial	El Espinal-Qda. La Cárcel (Oyotún)	La zona corresponde a la intersección de un canal con el sector urbano de la comunidad, la geoforma corresponde a una terraza aluvial con pendiente	1 vivienda afectada, 2 ha de cultivos afectados durante el FEN del 2017.	Reubicar las viviendas	Rehabilitación parcial de la vía.	Se debe programar actividades de descolmatación en el canal, también capacitar

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
		Zona: 17S E: 698349; N: 9245861	suave, mientras la litología corresponde a un depósito aluvial con gravas y arenas. En este sector se registran eventos de Inundación fluvial por desborde del canal de regadío que afecta a viviendas y terrenos de cultivos (fotografía 82).	5 viviendas cercanas en peligro.			a la población en GRD con el fin de saber cómo actuar en situaciones de emergencia.
14-052	Erosión fluvial	Espinal (Oyotún) Zona: 17S E: 698671; N: 9245798	La zona corresponde al sector urbano cercano a la quebrada La Cárcel, donde se presenta una terraza aluvial con pendiente suave, la litología pertenece a un depósito aluvial con cantos redondeados de hasta 3m de diámetro. Se presenta erosión fluvial constante que afecta la base de viviendas y de un puente (fotografía 83).	1 puente de la vía PE-1NI afectado durante el FEN del 2017. 7 viviendas cercanas en peligro.	Reubicar viviendas afectadas, rehabilitación.	Rehabilitación del puente carrozable	Es necesario construir una defensa ribereña adecuada, también definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, reubicar a las viviendas en peligro, capacitar a la población en GRD, y realizar una evaluación de riesgos EVAR a fin de determinar medidas de control necesarias.
14-053	Inundación pluvial	Picsi pueblo (Picsi) Zona: 17S E: 635730; N: 9257324	Corresponde a parte del sector urbano de la ciudad de Picsi, que se ubica en una planicie aluvial antropizada con pendiente suave, la litología es de un depósito antrópico de arenas con componentes variados. En este sector se han reportados eventos de inundación pluvial en una cuenca ciega urbanizada con deficiente sistema de drenaje que afecta viviendas y vías locales (fotografía 84).	10 viviendas afectadas en el 2023. 15 viviendas cercanas en peligro.	-	-	Se debe mejorar el sistema de drenaje pluvial, además de capacitar a la población en GRD, de pavimentar las vías, se deberá considerar un gradiente adecuado que deriven las aguas de escorrentía fuera del sector urbano.
14-054	Inundación pluvial	Las Flores (Pimentel) Zona: 17S E: 617694; N: 9243414	Corresponde al sector sur de la ciudad de Pimentel, donde los terrenos pertenecen a una planicie aluvial antropizada con pendiente suave, y la litología está representada por un depósito antrópico de composición variada. Se ha documentado constantes eventos de inundación pluvial en este sector urbano (fotografía 85).	7 viviendas afectadas en el 2023. 15 viviendas cercanas en peligro	Rehabilitación	-	Es necesario mejorar el sistema de drenaje pluvial y capacitar a la población en GRD.
14-055	Inundación pluvial	La Bahía de Pimentel (Pimentel) Zona: 17S E: 619313; N: 9245651	Esta zona se ubica en el sector de expansión urbana de Pimentel, donde los terrenos conforman una planicie aluvial antropizada con pendiente suave, mientras la litología corresponde a un depósito antrópico. En este sector se producen eventos de inundación pluvial debido a la falta de un sistema de drenaje pluvial adecuado (fotografía 86).	10 viviendas destruidas durante el FEN del 2017. 30 viviendas cercanas en peligro	Rehabilitación	-	Se debe reconstruir el sistema de drenaje pluvial, reconstruir viviendas contemplando una altura adecuada con respecto a las calles, capacitar a la población en GRD.
14-056	Inundación fluvial	La Nueva (Pimentel) Zona: 17S E: 623700; N: 9247650	Corresponde a terrenos inundables de una planicie aluvial con pendiente suave, mientras la litología pertenece a un depósito aluvial con arenas sueltas.	2 viviendas y 3 ha de terrenos de cultivos afectadas en el 2023. 3 viviendas cercanas en peligro.	-	-	Se necesita programar actividades de descolmatación en los canales y capacitar a la población en GRD, también construir sistemas de drenaje pluvial adecuados.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
			Los eventos de inundación fluvial se deben al desborde de un canal que afecta viviendas y terrenos de cultivos (fotografía 87).				
14-057	Inundación pluvial	Los Arenales de la Pradera (Pimentel) Zona: 17S E: 623320; N: 9250176	Este sector urbano marginal pertenece a una planicie aluvial antropizada con pendiente suave, los suelos corresponden a depósitos antrópico de arenas con componentes antropogénicos variados, que han sido acumulado constantemente para rellenar una cuenca ciega antigua. En este sector son constantes los eventos de inundación pluvial, con graves afectaciones a viviendas en eventos FEN pasados (fotografía 88).	20 viviendas destruidas durante el FEN del 2017. 100 viviendas en peligro.	Rehabilitación	Viviendas reconstruidas, relleno en vías para levantar topografía	Es necesario mejorar el sistema de drenaje pluvial, además de mantener capacitada a la población en GRD, además se debe realizar una evaluación de riesgos EVAR a escala local para determinar medidas de control adicionales.
14-058	Inundación pluvial	AA.HH. Nadine Heredia (Pimentel) Zona: 17S E: 623860; N: 9251946	Corresponde a una planicie aluvial antropizada con pendiente suave, el sustrato corresponde a un depósito antrópico. Esta zona reporta también eventos de inundación pluvial en temporadas de lluvias intensas y prolongadas (fotografía 89).	5 viviendas destruidas durante el FEN del 2017. 25 viviendas cercanas en peligro.	Rehabilitación	Reconstrucción de viviendas, construcción de veredas para evitar ingreso de agua a sus viviendas.	Es necesario mejorar el sistema de drenaje pluvial, capacitar a la población en GRD, y realizar una evaluación de riesgos EVAR detallada.
14-059	Caída de rocas	Nueva Jerusalén (Pimentel) Zona: 17S E: 624533; N: 9251708	Esta zona comprende una colina en roca sedimentaria con pendiente muy escarpada, la litología está conformada por areniscas intercaladas con lutitas muy fracturadas y altamente meteorizadas con bloques angulosos de hasta 1 m de diámetro. Se reportan caída de rocas que afecta vía y pone en peligro a viviendas construidas en la parte alta del talud (fotografía 90).	100 m de la vía PE-1N afectados durante el FEN del 2017. 5 viviendas ubicadas en la parte alta del talud en peligro por socavamiento.	-	-	Se debe desquinchar los bloques sueltos del talud de forma controlada, también se requiere prohibir asentamiento de viviendas en las partes altas del talud.
14-060	Inundación fluvial	Los cocos (Reque) Zona: 17S E: 631410; N: 9239421	Se ubica a las afueras de la ciudad de Reque, donde el área corresponde a una terraza aluvial con pendiente suave a llana, con litología de un depósito aluvial de arenas sueltas. Acá se ha reportado eventos de inundación fluvial por desborde de canal que afecta viviendas y terrenos expuestos (fotografía 91).	2 viviendas afectadas durante el FEN del 2017. 10 viviendas cercanas en peligro.	-	-	Es necesario programar actividades de descolmatación del canal, además capacitar a la población en GRD con el fin de evitar que practiquen actividades que aumenten su exposición.
14-061	Inundación fluvial	Puerto Arturo (Reque) Zona: 17S E: 630125; N: 9242181	Esta zona está próxima al río Reque, conforma una terraza aluvial con pendiente llana, la litología es de un depósito aluvial de arenas sueltas. Se ha documentado la inundación y erosión fluvial por desborde del río Reque (fotografía 92).	20 ha de terrenos de cultivos afectados en el 2023, también registra afectaciones graves durante los FEN de 1998 y 2017. 5 viviendas cercanas en peligro.	Para las inundaciones y erosiones fluviales, necesita mantener el enrocado en ambas márgenes. En ciertos puntos terminar la obra.	-	Se necesita construir una defensa ribereña con enrocado a ambos márgenes del río, también se debe hacer respetar las fajas marginales intangibles, reubicar a las viviendas en peligro, capacitar a la población en GRD, y realizar una evaluación de riesgos EVAR para determinar medidas de control adicionales.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
14-062	Inundación fluvial	El Potrero (Reque) Zona: 17S E: 632056; N: 9242565	Este sector también se ubica próximo al río Reque, en una terraza aluvial con pendiente llana y litología de depósito aluvial de arenas sueltas. En este sector se han producido eventos de inundación y erosión fluvial por desborde del río Reque (fotografía 93).	50 ha de terrenos de cultivos afectados en el 2023. 6 viviendas cercanas en peligro.	Rehabilitación	Terraplén en regular estado	Se debe mejorar el terraplén con enrocado, además de elaborar una evaluación de riesgos EVAR detallada.
14-063	Flujo de detritos	Montegrande (Reque) Zona: 17S E: 633150; N: 9242750	Corresponde a un sector rural ubicado en un piedemonte proluvial con pendiente de suave a moderada, con litología de depósito proluvial de arenas sueltas y bloques de hasta 0.1 m de diámetro. Se reporta flujos de detritos no canalizados que afectan viviendas y cultivos (fotografía 94).	1 ha de cultivos afectados durante el FEN del 2017. 2 viviendas cercanas en peligro.	-	-	Se debe canalizar la quebrada y programar actividades de descolmatación en su cauce.
14-064	Flujo de detritos	Nuevo Paraíso (Reque) Zona: 17S E: 634291; N: 9243577	Esta localidad se ubica en un piedemonte proluvial con pendiente de fuerte a muy fuerte, con litología de depósito proluvial con bloques y cantos sub redondeados de hasta 0.5 m de diámetro. Aquí se producen flujos de detritos sin canalización adecuada que afectan viviendas en la base de una colina (fotografía 95).	3 viviendas afectadas y una destruida durante el FEN del 2017. 3 viviendas cercanas en peligro.	Reubicación de las viviendas afectadas y destruidas.	-	Se requiere la canalización definitiva de las quebradas, así como programar actividades de descolmatación y prohibir la instalación de viviendas muy próximas a la base de la colina.
14-065	Caída de rocas	Nuevo Paraíso (Reque) Zona: 17S E: 634468; N: 9243694	Este punto se ubica en la misma localidad que el anterior, donde el terreno conforma una colina en roca intrusiva con pendiente de fuerte a muy fuerte mientras la litología cambia a depósito coluvial con bloques sub angulosos de hasta 1m de diámetro. Se evidencian eventos de caídas de rocas que afectan a viviendas instaladas en la base de la Colina (fotografía 96).	1 viviendas afectada en el 2023. 2 viviendas cercanas en peligro.	-	-	Se debe desquinar los bloques sueltos de manera controlada, también es necesario prohibir asentamiento de viviendas en las partes bajas de la colina, así como reforestar las laderas, en lo posible.
14-066	Flujo de detritos	La Calera (Reque) Zona: 17S E: 637769; N: 9245497	Esta localidad se ha asentado en un piedemonte proluvial con pendiente de suave a moderada, con litología de depósito proluvial con arenas y bloques de hasta 0.1 m de diámetro. En esta zona se han reportado flujos de detritos debido a la falta de canalización adecuada de las quebradas que afectan un tramo de vía y viviendas (fotografía 97).	120 m de la vía LA-808 afectados durante el FEN del 2017. 2 viviendas cercanas en peligro.	Reubicación	-	Se necesita canalizar las quebradas, además de programar actividades de descolmatación.
14-067	Inundación pluvial	Los Balsares (Santa Rosa) Zona: 17S E: 619388; N: 9239452	Este sector forma parte del casco urbano de la ciudad de Santa Rosa, ubicado en una planicie aluvial antropizada con pendiente suave, litológicamente está conformado por un depósito antrópico de composición variada.	10 viviendas afectadas durante el FEN del 2017. 15 viviendas cercanas en peligro.	Rehabilitación	-	Se debe mejorar el sistema de drenaje pluvial, también capacitar a la población en GRD para que tengan buenas prácticas en situaciones de emergencia.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
			Acá son comunes los eventos de inundación pluvial debido al deficiente sistema de drenaje (fotografía 98).				
14-068	Flujo de detritos	Saltur (Saña) Zona: 17S E: 650369; N: 9246017	Esta zona se ubica al sur del casco urbano de la localidad de Saltur, donde las viviendas se han asentado en un piedemonte proluvial con pendiente de moderada a fuerte, mientras la litología corresponde a depósitos proluviales con bloques y cantos angulosos a sub angulosos de hasta 0.5 m de diámetro. En esta zona son constantes los flujos de detritos que derivan a un canal sin mantenimiento adecuado, de colapsar afectaría gran parte del sector urbano de la localidad (fotografía 99).	12 viviendas afectadas durante el FEN de 1998. 50 viviendas en peligro ante colapso de canal derivador.	Rehabilitación	Terraplén de regular a mal estado.	Se requiere la canalización definitiva del canal derivador, con enrocado u otro material adecuado, también se requiere programar actividades de descolmatación en el canal derivador, así como reubicar a las viviendas en peligro, capacitar a la población en GRD, y elaborar una evaluación de riesgos EVAR a escala local para determinar medidas de control adicionales.
14-069	Caída de rocas	La Mariposa (Saña) Zona: 17S E: 651059; N: 9246388	Corresponde a un sector ubicado en una colina en roca volcánica sedimentaria con pendiente de fuerte a muy fuerte, donde la litología corresponde a un depósito coluvial con bloques sub angulosos de hasta 1m de diámetro. En esta zona se evidencian caídas de rocas que afectan a viviendas instaladas en la base de la colina (fotografía 100).	1 vivienda afectada en el 2023. 3 viviendas cercanas en peligro.	-	-	Se debe desquinar los bloques sueltos de manera controlada, también es necesario prohibir asentamiento de viviendas en las partes bajas de la colina.
14-070	Flujo de detritos	San Nicolás (Saña) Zona: 17S E: 652568; N: 9233490	Esta localidad está ubicada en un piedemonte proluvial con pendiente suave, así, la litología corresponde a un depósito proluvial de arenas y bloques sub redondeados de hasta 0.1 m de diámetro. Se han reportado flujos de detritos que discurren sin canalización adecuada y que afectan viviendas (fotografía 101).	6 viviendas afectadas durante el FEN del 2017. 12 viviendas cercana en peligro.	Rehabilitación, canalizar la quebrada, defensas ribereñas en los bordes de la quebrada.	-	Se requiere derivar los flujos fuera de la zona urbana a través de un canal colector, también reforestar las laderas, capacitar a la población en GRD y elaborar una evaluación de riesgos EVAR a detalle.
14-071	Caída de rocas	Cerro Corvacho (Saña) Zona: 17S E: 656882; N: 9234637	Forma parte del cerro Corvacho, con geoforma de colina en roca sedimentaria con pendiente de fuerte a muy fuerte y litología de depósito coluvial con bloques sub angulosos de hasta 0.5 m de diámetro. Se presentan caídas de rocas que afectan a viviendas instaladas en la base de la Colina (fotografía 102).	5 viviendas afectadas en el 2023. 10 viviendas cercanas en peligro.	-	-	Se debe desquinar los bloques sueltos, también prohibir asentamiento de viviendas en las partes bajas de la colina.
14-072	Caída de rocas	Cerro Corvacho (Saña) Zona: 17S E: 656923; N: 9234898	Corresponde al sector norte del cerro Corvacho, con geoforma de colina en roca sedimentaria con pendiente de fuerte a muy fuerte, litología de depósito coluvial con bloques sub angulosos de hasta 1 m de diámetro.	5 viviendas afectadas en el 2023. 7 viviendas cercanas en peligro.	-	-	Se requiere desquinar los bloques sueltos y prohibir asentamiento de viviendas en las partes bajas de la colina.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
			También se ha reportado la caída de rocas que afecta a viviendas instaladas en la base de la Colina (fotografía 103).				
14-073	Flujo de detritos	Collique Bajo (Saña) Zona: 17S E: 658368; N: 9243832	Este sector rural comprende un piedemonte proluvial con pendiente de suave a moderada con litología de depósito proluvial con arenas y gravas sueltas, bloques sub angulosos de hasta 0.1 m de diámetro. Se tiene registrado flujos de detritos sin canalización adecuada que afectan viviendas y cultivos (fotografía 104).	5 ha de terrenos de cultivos afectados durante el FEN del 2017. 2 viviendas en peligro.	-	-	Se debe canalizar las quebradas de forma adecuada, también programar actividades de descolmatación y prohibir la instalación de viviendas muy próximas a la falta de la colina.
14-074	Caída de rocas	Collique Bajo (Saña) Zona: 17S E: 658860; N: 9245095	Este poblado se ha ubicado en una colina en roca volcánico sedimentaria con pendiente de fuerte a muy fuerte la litología está representada por un depósito coluvial de bloques sub angulosos de hasta 1 m de diámetro. Se evidencian caída de rocas que afectan a viviendas instaladas en la base de la colina (fotografía 105).	2 viviendas afectadas en el 2023. 4 viviendas cercanas en peligro.	-	-	Es necesario desquinchar los bloques sueltos y prohibir asentamiento de viviendas en las partes bajas de la colina.
14-075	Inundación pluvial	Bagazos (Cayalti) Zona: 17S E: 658481; N: 9237840	Corresponde al sector suroeste de la ciudad de Cayalti, con geoforma de planicie aluvial antropizada con pendiente suave, mientras que la litología corresponde a un depósito antrópico de composición variada. Este sector es susceptible a inundación pluvial (fotografía 106).	8 viviendas afectadas en el 2023. 4 viviendas cercanas en peligro.	-	-	Se debe mejorar el sistema de drenaje pluvial de la zona y capacitar a la población en GRD a fin de que sepan actuar correctamente en situaciones de emergencia.
14-076	Flujo de detritos	Cerro León (Cayalti) Zona: 17S E: 660190; N: 9239238	Esta zona corresponde al sector oeste del cerro León, conformado por un piedemonte proluvial con pendiente de fuerte a muy fuerte con depósito proluvial con bloques angulosos de hasta 1 m de diámetro. Se reportan eventos de flujos de detritos sin canalización adecuada que afectan viviendas en la base de una colina (fotografía 107).	4 viviendas afectadas en el 2023. 5 viviendas cercanas en peligro.	-	-	Se requiere la canalización definitiva de las escorrentías del cerro fuera del sector urbano, en lo posible; también capacitar a la población en GRD, y realizar una evaluación de riesgos EVAR para determinar medidas de control adicionales.
14-077	Flujo de detritos	Cerro León (Cayalti) Zona: 17S E: 660259; N: 9239098	Corresponde al sector sur del cerro León, donde también existe un piedemonte proluvial con pendiente de fuerte a muy fuerte, con litología depósito proluvial con bloques angulosos de hasta 1 m de diámetro. Se han documentado flujos de detritos sin canalización adecuada que afectan viviendas en la base de una colina (fotografía 108).	3 viviendas afectadas durante el FEN del 2017. 8 viviendas cercanas en peligro.	Rehabilitación	-	Se debe canalizar los flujos y capacitar a la población en GRD

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
14-078	Flujo de detritos	Cojal (Cayalti) Zona: 17S E: 665689; N: 9238329	Esta localidad se ha asentado en un piedemonte proluvial con pendiente de suave a moderada, la litología presente corresponde a un depósito proluvial con gravas y arenas sueltas, bloques sub redondeados de hasta 0.1 m de diámetro. Se han reportado flujos de detritos que derivan a un canal de coronación (fotografía 109).	30 viviendas en peligro ante probable colapso del canal de coronación.	-	Canal de coronación sin mantenimiento ni revestimiento.	Se requiere realizar el mejoramiento del canal de coronación con roca volteada u otros materiales resistentes, también se necesita programar actividades de descolmatación, capacitar a la población en GRD, y realizar una evaluación de riesgos EVAR a fin de determinar medidas de control adicionales.
14-079	Inundación fluvial	Toma y Canal Cayalti (Cayalti) Zona: 17S E: 667570; N: 9237322	Corresponde a una planicie aluvial con pendiente suave, depósito aluvial con arenas sueltas. En este sector se producen eventos de inundación fluvial por desborde de canal que afecta una vivienda y terrenos de cultivos (fotografía 110).	1 ha de cultivos y 50 m de una vía afectados durante el FEN del 2017. 1 vivienda cercana en peligro.	Rehabilitación	Rehabilitación del tramo de vía afectado.	Se debe programar actividades de descolmatación en el canal.
14-080	Flujo de detritos	El Cinto - Pasope Alto (Pátapo) Zona: 17S E: 650061; N: 9255720	Corresponde la intersección de una quebrada que cruza debajo del canal Taymi, donde la geomorfología es de un piedemonte proluvial con pendiente moderada y litología de depósito proluvial con bloques y cantos sub redondeados de hasta 0.5 m de diámetro. Se reportan flujos de detritos que afectan viviendas en la base de la colina (fotografía 111).	100 m de un canal de regadío y 60 m de la vía LA-735 afectados durante el FEN de 1998. 4 viviendas cercanas en peligro.	-	-	Se debe construir defensas ribereñas en la base del canal y en el sector urbano expuesto, también programar actividades de descolmatación y capacitar a la población en GRD.
14-081	Flujo de detritos	Pátapo (Quebrada Almendra) (Pátapo) Zona: 17S E: 651058; N: 9255827	Esta zona se ubica en la parte noroeste de la ciudad de Pátapo, donde las viviendas se han construido en un piedemonte proluvial con pendiente moderada, con litología de un depósito proluvial con bloques y cantos sub redondeados de hasta 1 m de diámetro. Existen flujos de detritos que discurre por una quebrada sin canalización definitiva y que afectan a viviendas próximas al cauce (fotografía 112).	6 viviendas afectadas durante el FEN del 2017. 9 viviendas cercanas en peligro.	Reubicar las viviendas que se encuentran en el borde del cauce de la quebrada.	Descolmatación parcial.	Se requiere la canalización definitiva de la quebrada, también definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, programar actividades de descolmatación, reubicar a las viviendas en peligro, capacitar a la población en GRD y elaborar una evaluación de riesgos EVAR a escala local, para determinar medidas de control adicionales.
14-082	Flujo de detritos	Pátapo (Pátapo) Zona: 17S E: 651454; N: 9255586	Se ubica al noreste de la ciudad de Pátapo, donde existe un piedemonte proluvial con pendiente moderada, la litología es propia de un depósito proluvial con bloques y cantos sub angulosos de hasta 1 m de diámetro. Por este sector transcurren flujos de detritos que erosionan base de viviendas próximas al cauce de una quebrada (fotografía 113).	1 vivienda afectada durante el FEN del 2017. 2 viviendas cercanas en peligro.	Rehabilitación	-	Se debe construir una defensa ribereña adecuada en el tramo urbanizado, también definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, programar actividades de descolmatación, reubicar a las viviendas en peligro y capacitar a la población en GRD
14-083	Flujo de detritos	Pátapo (Quebrada Santa Lucía) (Pátapo) Zona: 17S E: 651601; N: 9255309	Esta zona pertenece a la misma quebrada del punto anterior, pero en la intersección con la vía nacional PE-06A y con el canal Taymi, donde existe un piedemonte proluvial con pendiente de suave a moderada y litología de depósito proluvial	7 viviendas afectadas durante el FEN del 2017. 10 viviendas cercanas en peligro.	Reubicar las viviendas que se encuentran en el borde del cauce de la quebrada.	Descolmatación parcial.	Se debe programar actividades de descolmatación, reubicar a las viviendas en peligro y capacitar a la población en GRD para que sepan actuar adecuadamente en situaciones de emergencia.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
			con bloques y cantos sub angulosos de hasta 0.8 m de diámetro. Por este sector los flujos de detritos de la quebrada erosionan la base de viviendas y pueden colmar un pontón y desbordar al área urbana (fotografía 114).				
14-084	Flujo de detritos	Pátapo (Quebrada La Primavera) (Pátapo) Zona: 17S E: 652186; N: 9255729	Esta zona se ubica a las afueras del sector urbano de la ciudad de Pátapo, donde hay viviendas asentadas en un piedemonte proluvial con pendiente de suave a moderada, la litología corresponde a un depósito proluvial con bloques y cantos sub angulosos de hasta 0.8 m de diámetro. En este sector confluyen dos quebradas que acarrear flujos de detritos que erosiona base de viviendas próximas al cauce (fotografía 115).	2 viviendas afectadas durante el FEN del 2017. 4 viviendas cercanas en peligro.	Reubicar las viviendas que se encuentran en el cauce actual y en su borde de la quebrada.	Descolmatación del cauce de las quebradas, terraplenes	Se debe mejorar los terraplenes con enrocado, definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, programar actividades de descolmatación, reubicar a las viviendas en peligro, capacitar a la población en GRD y elaborar una evaluación de riesgos EVAR a escala local.
14-085	Flujo de detritos	Progreso, La Cruz y La Victoria (Pátapo) Zona: 17S E: 660673; N: 9255915	Corresponde a un área de expansión urbana asentada en piedemontes proluviales con pendiente moderada con litología de depósitos proluviales con bloques y cantos sub redondeados de hasta 0.5 m de diámetro. En esta zona se producen continuos flujos de detritos sin canalización que afectan a viviendas de la localidad (fotografía 116).	4 viviendas afectadas durante el FEN del 2017. 20 viviendas cercanas en peligro.	Reforestar la zona, canalizar la quebrada en la parte alta. No permitir el crecimiento urbano sobre la influencia de la quebrada.	-	Se debe realizar la canalización definitiva de las quebradas, programar actividades de descolmatación, capacitar a la población en GRD y realizar una evaluación de riesgos EVAR detallada.
14-086	Flujo de detritos	La Cría (Pátapo) Zona: 17S E: 661143; N: 9255225	Esta zona corresponde a la intersección de una quebrada con la vía nacional PE-06A, donde hay viviendas asentadas en un piedemonte proluvial con pendiente de suave con litología de depósito proluvial con bloques y cantos sub angulosos de hasta 0.5 m de diámetro. Por la quebrada discurren flujo de detritos que erosiona base de viviendas próximas al cauce (fotografía 117).	3 viviendas y 1 alcantarilla de la vía PE-06A afectadas durante el FEN del 2017. 4 viviendas cercanas en peligro.	Canalizar la quebrada; reubicar las viviendas que se encuentran en el borde y en el cauce de las quebradas.	Rehabilitación del tramo	Se debe programar actividades de descolmatación en la quebrada, reubicar a las viviendas en peligro, capacitar a la población en GRD.
14-087	Flujo de detritos	Desaguadero (Pátapo) Zona: 17S E: 663740; N: 9254472	Corresponde al área próxima a dos quebradas que cruzan por alcantarillas de la vía PE-06A, la geomorfología pertenece a un piedemonte proluvial con pendiente suave y litología de depósito proluvial con bloques sub angulosos de hasta 0.3 m de diámetro. Por las quebradas discurren flujo de detritos que afectan dos alcantarilla y viviendas cercanas (fotografía 118).	1 alcantarilla de la vía PE-06A afectada durante el FEN de 2017. 3 viviendas cercanas en peligro.	Reparar las alcantarillas y mejorar el drenaje.	Rehabilitación de alcantarilla, descolmatación de quebrada	Se debe canalizar las quebrada, programar actividades de descolmatación y definir fajas marginales intangibles a fin de evitar el asentamiento de viviendas en los sectores expuestos a flujos de detritos.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
14-088	Inundación fluvial	San Pablo (Pomalca) Zona: 17S E: 632539; N: 9245619	Este poblado se ha ubicado en una planicie aluvial con pendiente suave con litología de depósito aluvial con arenas sueltas. En este sector son constantes los episodios de inundación fluvial por desborde de un canal que afecta gran cantidad de viviendas (fotografía 119).	20 viviendas y 500 m de una vía afectadas durante el FEN del 2017. 30 viviendas cercanas en peligro.	Rehabilitación	-	Se debe programar actividades de descolmatación continuas, construir defensas ribereñas adecuadas, capacitar a la población en GRD y realizar una evaluación de riesgos EVAR para determinar medidas de control adicionales.
14-089	Erosión fluvial	San Baltazar (Pucalá) Zona: 17S E: 652955; N: 9249112	Esta localidad está asentada en una terraza aluvial con pendiente suave con litología de depósito aluvial de arenas y cantos redondeados de hasta 0.3 m de diámetro. Se ha producido la erosión fluvial por el río Reque de gran parte del sector, afectando la base de viviendas y una vía local (fotografía 120).	12 viviendas y 100 m de una vía local destruidos en el 2023. 5 viviendas cercanas en peligro.	-	-	Se debe construir defensa ribereñas adecuadas a ambos márgenes del río, también se debe definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, así como reubicar a las viviendas en peligro, capacitar a la población en GRD y realizar una evaluación de riesgos EVAR a detalle.
14-090	Erosión fluvial	La Vega Cholocal (Pucalá) Zona: 17S E: 656360; N: 9250706	Corresponde al sector próximo de una bocatoma en el río Reque, donde los terrenos conforman una terraza aluvial con pendiente suave, la litología forma parte de un depósito aluvial de arenas y cantos redondeados de hasta 0.5 m de diámetro. En este sector se ha producido erosión fluvial del río Reque que ha afectado la base de viviendas y una bocatoma (fotografía 121).	1 bocatoma afectada en el 2023. 7 viviendas cercanas en peligro.	-	-	Se debe construir defensas ribereñas, definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, reubicar a las viviendas en peligro y capacitar a la población en GRD.
14-091	Caída de rocas	Cholocal (Pucalá) Zona: 17S E: 656728; N: 9250472	Este sector corresponde a una colina en roca intrusiva con pendiente de fuerte, tiene litología de depósito coluvial con bloques sub angulosos de hasta 1 m de diámetro. Se ha reportado la caída de rocas que afectaron a viviendas instaladas en la base de la Colina (fotografía 122).	2 viviendas afectadas en el 2023. 4 viviendas cercanas en peligro.	-	-	Se debe desquinar los bloques sueltos y prohibir asentamiento de viviendas en las partes bajas de la colina.
14-092	Flujo de detritos	Santa Rosa (Pucalá) Zona: 17S E: 658381; N: 9246695	Corresponde al área próxima a una quebrada sin canalización definitiva, en terrenos con geoforma de piedemonte proluvial con pendiente suave a moderada, se tiene litología de depósito proluvial con arenas sueltas y bloques y cantos sub redondeados de hasta 0.2 m de diámetro. Por la quebrada discurren flujos de detritos que afectan viviendas, un canal de regadío y una institución educativa (fotografía 123).	50 m de la vía LA-827 y 40 m de un canal de regadío afectados durante el FEN del 2017. 1 institución educativa y 2 viviendas cercanas en peligro.	Rehabilitación	Rehabilitación del tramo de vía.	Se debe realizar la canalización definitiva de la quebrada, definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, programar actividades de descolmatación y capacitar a la población en GRD a fin de que sepan cómo actuar adecuadamente en situaciones de emergencias.
14-093	Flujo de detritos	Pacherres (Pucalá) Zona: 17S E: 663229; N: 9250227	Corresponde a las áreas expuestas a flujos de detritos de la localidad de Pacherres, localidad asentada en un piedemonte proluvial con pendiente moderada con litología de depósito proluvial con bloques sub angulosos de hasta 0.2 m de diámetro.	4 viviendas afectadas durante el FEN del 2017. 50 viviendas de la localidad en peligro ante colapso del canal de coronación.	-	Canal de coronación en mal estado.	Se debe mejorar el canal de coronación y su derivación fuera del sector urbano, también es necesario programar actividades de descolmatación, reubicar a las viviendas en peligro, capacitar a la población en GRD y

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
			En esta localidad se presentan flujos de detritos que derivan a un canal de coronación sin un mantenimiento adecuado (fotografía 124).				elaborar un informe de evaluación de riesgos EVAR a detalle local.
14-094	Erosión fluvial	Rinconazo (Tumán) Zona: 17S E: 645924; N: 9247030	Corresponde a una localidad ubicada al borde del río Reque, los terrenos corresponden a una terraza aluvial con pendiente suave y litología de depósito aluvial con cantos redondeados de hasta 1m de diámetro. En este sector el río Reque viene produciendo eventos de erosión fluvial que afectan la base de viviendas del sector urbano de la localidad (fotografía 125).	6 viviendas afectadas durante el 2023. 11 viviendas cercanas en peligro.	-	Construcción de terraplén como defensa ribereña.	Se debe mejorar defensa riverieña con enrocado, definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, reubicar a las viviendas en peligro, capacitar a la población en GRD y realizar la evaluación de riesgos EVAR a escala local.
14-095	Flujo de detritos	Luya (Tumán) Zona: 17S E: 643212; N: 9260669	Se ubica en un la desembocadura de una quebrada en el canal Taymi, donde los terrenos pertenecen a un piedemonte proluvial con pendiente de suave a moderada con litología de depósito proluvial con arenas sueltas y bloques sub angulosos de hasta 0.1 m de diámetro. Se presentan flujos de detritos que derivan al canal Taymi y ponen en peligro a viviendas cercanas (fotografía 126).	110 m del canal Taymi afectados durante el FEN del 2017. 4 viviendas cercanas en peligro.	-	Descolmatación del canal Taymi.	Se debe reubicar a las viviendas en peligro, capacitar a la población en GRD y programar actividades de descolmatación y mantenimiento del canal Taymi.

Fotografías de las zonas críticas de la provincia de Chiclayo



Fotografía 32. Zona crítica 14-001, inundación pluvial en la localidad de Parque Paseo de Las Musas que podría afectar 20 viviendas. Coordenadas E: 628052; N:9250403. (27/09/23).



Fotografía 33. Zona crítica 14-002, flujo de detritos en la localidad de Pampa Grande que podría afectar 3 viviendas, 1 badén de la vía LA-116 y 20 m de un canal de regadío. Coordenadas E: 667583; N:9252707. (28/09/23).



Fotografía 34. Zona crítica 14-003, flujo de detritos en la localidad de Pampa Grande que podría afectar 8 viviendas, de colapsar el terraplén gran parte del sector urbano se vería afectado. Coordenadas E: 668188; N:9253547. (28/09/23).



Fotografía 35. Zona crítica 14-004, flujo de detritos en la localidad de Boca de Tigre que podría afectar 5 viviendas. Coordenadas E: 669922; N:9255541. (28/09/23).



Fotografía 36. Zona crítica 14-005, flujo de detritos en la localidad de Wadington Alto que podría afectar 20 viviendas de colapsar el terraplén existente. Coordenadas E: 671650; N:9256960. (28/09/23).



Fotografía 37. Zona crítica 14-006, erosión fluvial en la localidad de Tablazos que podría afectar 15 viviendas. Coordenadas E: 673443; N:9259169. (28/09/23).



Fotografía 38. Zona crítica 14-007, flujo de detritos en la localidad de Campo Nuevo que podría afectar 50 m de la vía LA-743 y 3 viviendas. Coordenadas E: 678091; N:9262495. (28/09/23).



Fotografía 39. Zona crítica 14-008, flujo de detritos en la localidad de Huaca Blanca que podría afectar 10 viviendas. Coordenadas E: 680179; N:9263269. (28/09/23).



Fotografía 40. Zona crítica 14-009, Caída de rocas en la localidad de La Puntilla que podría afectar 100 m de la vía PE-06A y 2 viviendas. Coordenadas E: 665941; N:9255018. (28/09/23).



Fotografía 41. Zona crítica 14-010, Caída de rocas en la localidad de Garraspiña que podría afectar 3 viviendas. Coordenadas E: 667854; N:9257511. (27/09/23).



Fotografía 42. Zona crítica 14-011, flujo de detritos en la localidad de Cuculí el Palmo San Juan que podría afectar 1 badén y 30 m de la vía LA-737 y 3 viviendas. Coordenadas E: 669159; N:9260390. (27/09/23).



Fotografía 43. Zona crítica 14-012, flujo de detritos en la localidad de Los Algarrobos que podría afectar 3 viviendas y 0.5 ha de cultivos próximos. Coordenadas E: 670937; N:9261278. (28/09/23).



Fotografía 44. Zona crítica 14-013, flujo de detritos en la localidad de Los Algarrobos que podría afectar 3 viviendas, 30 m de una trocha carrozable y 0.5 ha de cultivos próximos. Coordenadas E: 671209; N:9261416. (27/09/23).



Fotografía 45. Zona crítica 14-014, flujo de detritos en la localidad de Malpaso que podría afectar 2 viviendas y 15 m de un canal de regadío próximos. Coordenadas E: 672700; N:9262400. (28/09/23).



Fotografía 46. Zona crítica 14-015, flujo de detritos en la localidad de Zapotal Tinajones que podría afectar 1 alcantarilla de la vía PE-06A y 5 viviendas. Coordenadas E: 675006; N:9265516. (28/09/23).



Fotografía 47. Zona crítica 14-016, flujo de detritos en la localidad de Piedra Parada que podría afectar 10 viviendas. Coordenadas E: 675534; N:9266050. (28/09/23).



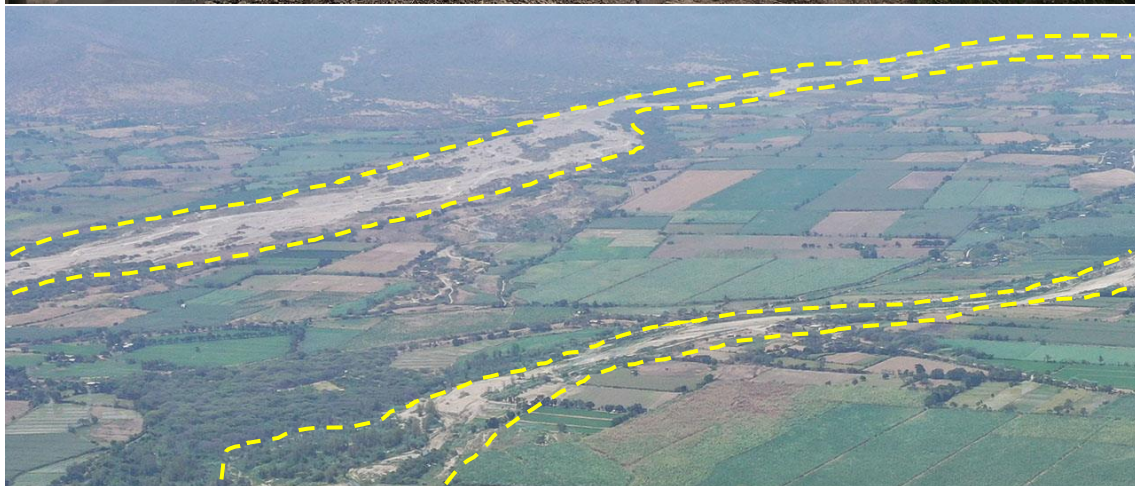
Fotografía 48. Zona crítica 14-017, flujo de detritos en la localidad de Quebrada Magin - Juana Ríos que podría afectar 320 m de badén en la vía PE-06A y 7 viviendas. Coordenadas E: 676524; N:9266806. (28/09/23).



Fotografía 49. Zona crítica 14-018, flujo de detritos en la localidad de Dren Peredo que podría afectar 3 viviendas. Coordenadas E: 678131; N:9266520. (28/09/23).



27 sept 2023
17M 677875 9268798
Altitud:245.7m



Fotografía 50. Zona crítica 14-019, inundación fluvial en la localidad de La Cascada-Cerrillos que podría afectar 110 m de la vía LA-742 y 5 viviendas. Coordenadas E: 677766; N:9268659. (27/09/23).



Fotografía 51. Zona crítica 14-020, inundación fluvial en la localidad de Overazal que podría afectar 25 viviendas y 200 ha de terrenos de cultivo. Coordenadas E: 679062; N:9270339. (27/09/23).



Fotografía 52. Zona crítica 14-021, flujo de detritos en la localidad de Magin que podría afectar 600 m de una trocha carrozable, 800 m de un canal y 6 viviendas. Coordenadas E: 680819; N:9270854. (27/09/23).



Fotografía 53. Zona crítica 14-022, flujo de detritos en la localidad de Magin que podría afectar 20 m de una trocha carrozable y de un canal de regadío paralelo y 3 viviendas. Coordenadas E: 681051; N:9268966. (27/09/23).



Fotografía 54. Zona crítica 14-023, flujo de detritos en la localidad de Magin que podría afectar 10 viviendas y 90 m de la vía LA-740. Coordenadas E: 681535; N:9269908. (27/09/23).



Fotografía 55. Zona crítica 14-024, flujo de detritos en la localidad de Magin que podría afectar 60 m de la vía LA-740 y 4 viviendas. Coordenadas E: 682230; N:9270358. (27/09/23).



Fotografía 56. Zona crítica 14-025, flujo de detritos en la localidad de Magin que podría afectar 2 viviendas y 50m de la vía LA-740. Coordenadas E: 682638; N:9270992. (27/09/23).



Fotografía 57. Zona crítica 14-026, flujo de detritos en la localidad de Magin que podría afectar 100m de vía LA-740, 12 viviendas y 1 Institución educativa. Coordenadas E: 682820; N:9271758. (27/09/23).



Fotografía 58. Zona crítica 14-027, inundación pluvial en la localidad de Capilla que podría afectar 15 viviendas. Coordenadas E: 625141; N:9235739. (19/09/23).



Fotografía 59. Zona crítica 14-028, flujo de detritos en la localidad de Eten Puerto que podría afectar 2 vivienda. Coordenadas E: 625272; N:9233656. (19/09/23).



Fotografía 60. Zona crítica 14-029, inundación pluvial en la localidad de Predio La Despensa que podría afectar 5 ha de un depósito municipal y 15 viviendas. Coordenadas E: 626843; N:9254583. (08/09/23).



Fotografía 61. Zona crítica 14-030, inundación pluvial en la localidad de Villa León que podría afectar 20 viviendas. Coordenadas E: 626708; N:9248334. (19/09/23).



Fotografía 62. Zona crítica 14-031, inundación pluvial en la localidad de Prolongación Víctor Raúl que podría afectar 15 viviendas. Coordenadas E: 626775; N:9249110. (19/09/23).



Fotografía 63. Zona crítica 14-032, inundación fluvial en la localidad de Las Vegas que podría afectar 70 m de trocha carrozable y 15 viviendas. Coordenadas E: 643542; N:9219444. (20/09/23).



Fotografía 64. Zona crítica 14-033, inundación fluvial en la localidad de Pozo 1 que podría afectar 10 viviendas. Coordenadas E: 646040; N:9221184. (20/09/23).



Fotografía 65. Zona crítica 14-034, flujo de detritos en la localidad de Cerro La Guitarra que podría afectar 7 viviendas. Coordenadas E: 647877; N:9228629. (20/09/23).



Fotografía 66. Zona crítica 14-035, inundación pluvial en la localidad de Nuevo Mocupe que podría afectar 10 viviendas. Coordenadas E: 649572; N:9228182. (20/09/23).



Fotografía 67. Zona crítica 14-036, inundación fluvial en la localidad de El Progreso que podría afectar 10 viviendas y 5 ha de cultivos. Coordenadas E: 651308; N:9228932. (20/09/23).



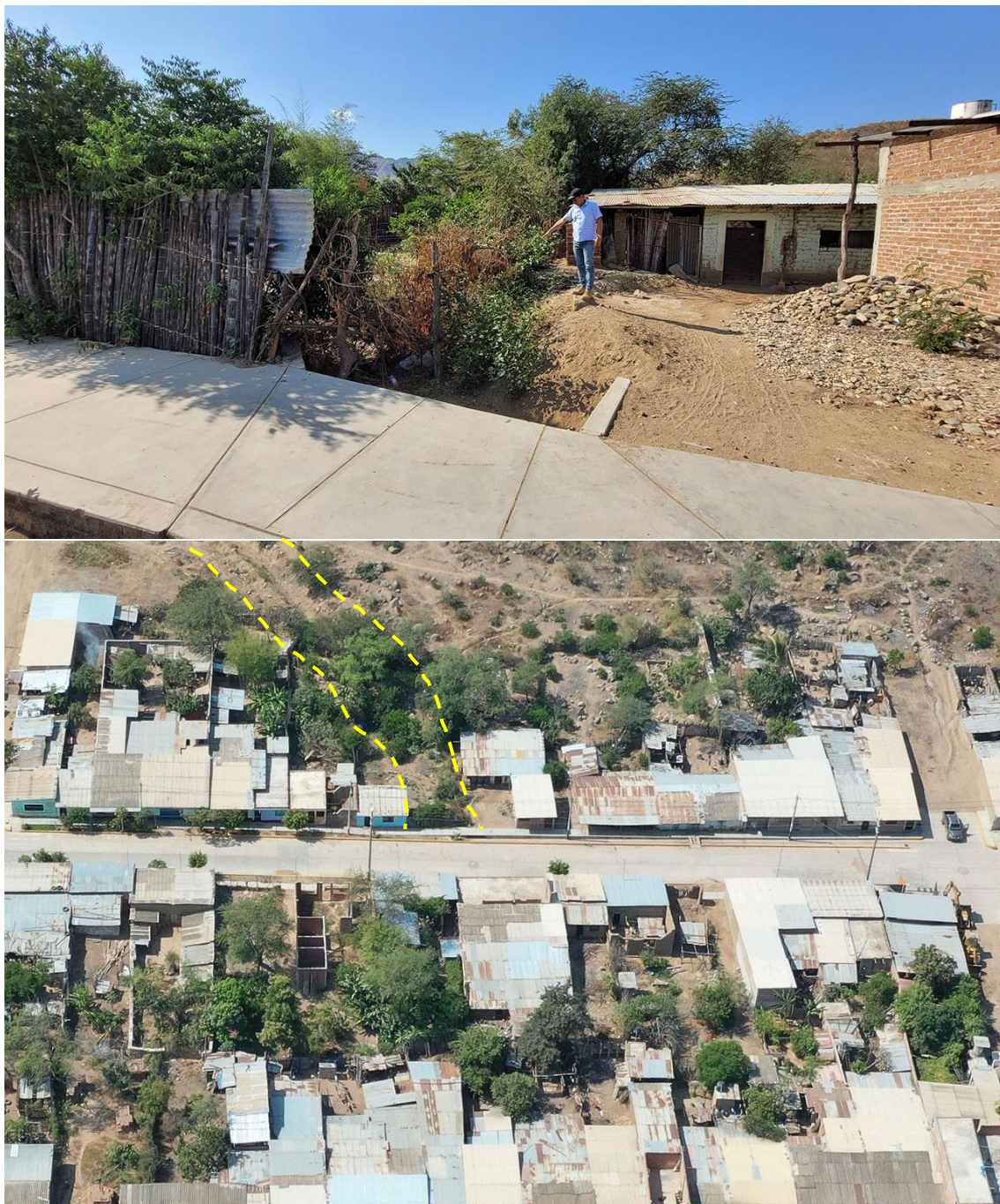
Fotografía 68. Zona crítica 14-037, erosión fluvial en la localidad de Valencia que podría afectar 7 viviendas. Coordenadas E: 631100; N:9242985. (19/09/23).



Fotografía 69. Zona crítica 14-038, flujo de detritos en la localidad de Culpón que podría afectar 1 alcantarilla y 2 viviendas. Coordenadas E: 676889; N:9238664. (22/09/23).



Fotografía 70. Zona crítica 14-039, flujo de detritos en la localidad de San Juan de Miraflores que podría afectar 5 viviendas. Coordenadas E: 682698; N:9239697. (22/09/23).



Fotografía 71. Zona crítica 14-040, flujo de detritos en la localidad de San Juan de Dios que podría afectar 7 viviendas. Coordenadas E: 683570; N:9239981. (22/09/23).



Fotografía 72. Zona crítica 14-041, flujo de detritos en la localidad de Chumbenique que podría afectar 15 m de una vía local ,1 vivienda y 1 institución educativa. Coordenadas E: 676723; N:9240823. (21/09/23).



Fotografía 73. Zona crítica 14-042, flujo de detritos en la localidad de Quebrada Vista Alegre que podría afectar 10 viviendas. Coordenadas E: 687703; N:9241870. (21/09/23).



Fotografía 74. Zona crítica 14-043, flujo de detritos en la localidad de Quebrada El Cementerio 1 que podría afectar 3 viviendas y 50 m de una vía. Coordenadas E: 688062; N:9242526. (21/09/23).



21-sept 2023
17M 688067 9242635
Altitud: 234.5m



Fotografía 75. Zona crítica 14-044, flujo de detritos en la localidad de Quebrada El Cementerio 2 que podría afectar 2 viviendas y 20 m de una vía. Coordenadas E: 688066; N:9242635. (21/09/23).



Fotografía 76. Zona crítica 14-045, flujo de detritos en la localidad de Quebrada San Juan que podría afectar 10 viviendas y 20 m de una vía. Coordenadas E: 688071; N:9243496. (21/09/23).



Fotografía 77. Zona crítica 14-046, Caída de rocas en la localidad de Las Delicias que podría afectar 4 viviendas y 15 m de la vía PE-1NI. Coordenadas E: 688592; N:9246585. (21/09/23).



Fotografía 78. Zona crítica 14-047, flujo de detritos en la localidad de Polvadera que podría afectar 100 m de la vía LA-833 y 1 vivienda. Coordenadas E: 693076; N:9246754. (21/09/23).



Fotografía 79. Zona crítica 14-048, flujo de detritos en la localidad de Macuaco - Quebrada Las Yeguas que podría afectar 1 puente de la vía PE-1NI y 4 viviendas al cauce de la quebrada. Coordenadas E: 694611; N:9247772. (22/09/23).



Fotografía 80. Zona crítica 14-049, flujo de detritos en la localidad de Sorronto Viru que podría afectar 10 m de la vía LA-833 y 2 viviendas. Coordenadas E: 695750; N:9246007. (21/09/23).



Fotografía 81. Zona crítica 14-050, flujo de detritos en la localidad de Viru que podría afectar 10 m de la vía LA-833 y 3 viviendas. Coordenadas E: 696468; N:9246260. (21/09/23).



Fotografía 82. Zona crítica 14-051, inundación fluvial en la localidad de El Espinal-Qda. La Cárcel que podría afectar 5 vivienda y 2 ha de cultivos. Coordenadas E: 698349; N:9245861. (22/09/23).



Fotografía 83. Zona crítica 14-052, erosión fluvial en la localidad de Espinal que podría afectar 1 puente de la vía PE-1NI y 7 viviendas. Coordenadas E: 698671; N:9245798. (22/09/23).



Fotografía 84. Zona crítica 14-053, inundación pluvial en la localidad de Picosi pueblo que podría afectar 15 viviendas. Coordenadas E: 635730; N:9257324. (16/09/23).



Fotografía 85. Zona crítica 14-054, inundación pluvial en la localidad de Las Flores que podría afectar 15 viviendas. Coordenadas E: 617694; N:9243414. (18/09/23).



Fotografía 86. Zona crítica 14-055, inundación pluvial en la localidad de La Bahía de Pimentel que podría afectar 30 viviendas. Coordenadas E: 619313; N:9245651. (18/09/23).



Fotografía 87. Zona crítica 14-056, inundación fluvial en la localidad de La Nueva que podría afectar 3 viviendas y 3 ha de terrenos de cultivos. Coordenadas E: 623700; N:9247650. (18/09/23).



Fotografía 88. Zona crítica 14-057, inundación pluvial en la localidad de Los Arenales de la Pradera que podría afectar 100 viviendas. Coordenadas E: 623320; N:9250176. (18/09/23).



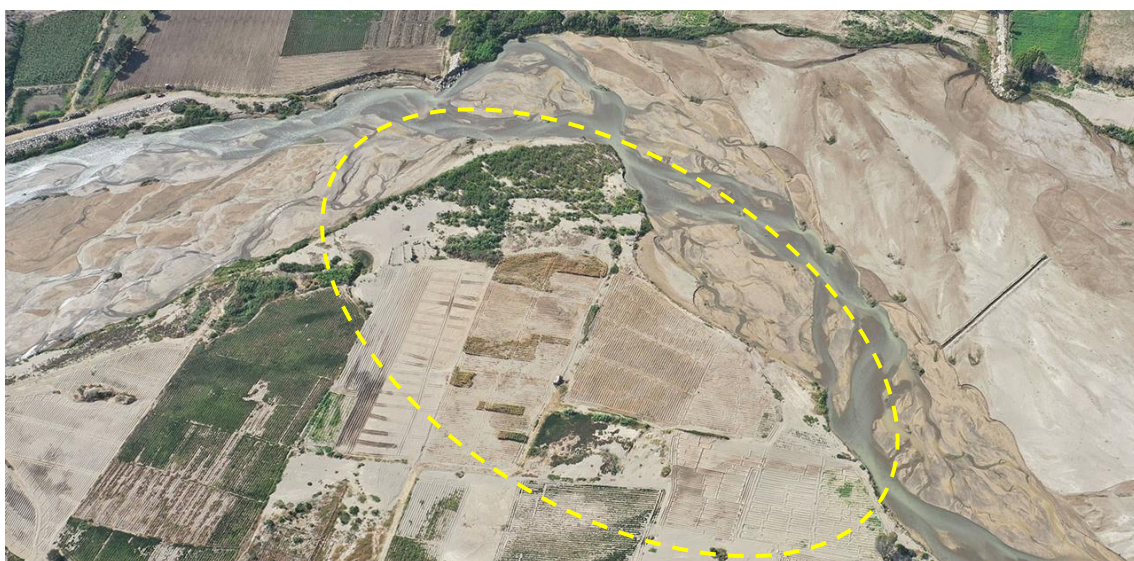
Fotografía 89. Zona crítica 14-058, inundación pluvial en la localidad de AA.HH. Nadine Heredia que podría afectar 25 viviendas. Coordenadas E: 623860; N:9251946. (18/09/23).



Fotografía 90. Zona crítica 14-059, Caída de rocas en la localidad de Nueva Jerusalén que podría afectar 100 m de la vía PE-1N y 5 viviendas ubicadas en la parte alta del talud. Coordenadas E: 624533; N:9251708. (18/09/23).



Fotografía 91. Zona crítica 14-060, inundación fluvial en la localidad de Los cocos que podría afectar 10 viviendas. Coordenadas E: 631410; N:9239421. (19/09/23).



Fotografía 92. Zona crítica 14-061, inundación fluvial en la localidad de Puerto Arturo que podría afectar 20 ha de terrenos de cultivos Y 5 viviendas. Coordenadas E: 630125; N:9242181. (19/09/23).



Fotografía 93. Zona crítica 14-062, inundación fluvial en la localidad de El Potrero que podría afectar 50 ha de terrenos de cultivos y 6 viviendas. Coordenadas E: 632056; N:9242565. (19/09/23).



Fotografía 94. Zona crítica 14-063, flujo de detritos en la localidad de Montegrande que podría afectar 1 ha de cultivos y 2 viviendas. Coordenadas E: 633150; N:9242750. (19/09/23).



Fotografía 95. Zona crítica 14-064, flujo de detritos en la localidad de Nuevo Paraíso que podría afectar 3 viviendas. Coordenadas E: 634291; N:9243577. (19/09/23).



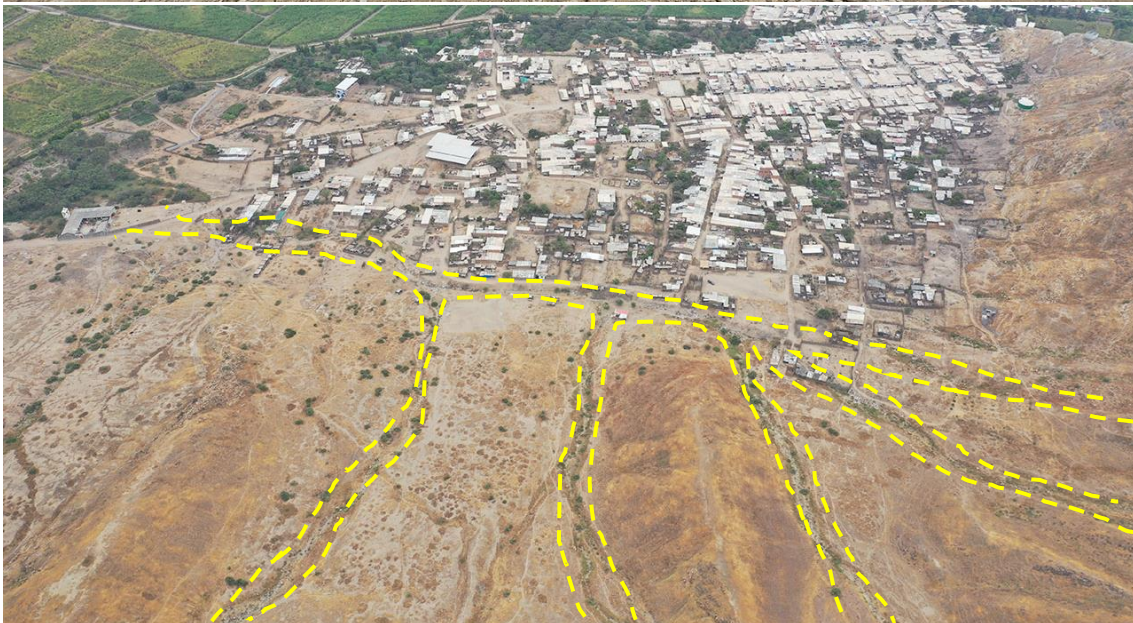
Fotografía 96. Zona crítica 14-065, Caída de rocas en la localidad de Nuevo Paraíso que podría afectar 2 viviendas. Coordenadas E: 634468; N:9243694. (19/09/23).



Fotografía 97. Zona crítica 14-066, flujo de detritos en la localidad de La Calera que podría afectar 120 m de la vía LA-808 y 2 viviendas. Coordenadas E: 637769; N:9245497. (19/09/23).



Fotografía 98. Zona crítica 14-067, inundación pluvial en la localidad de Los Balsares que podría afectar 15 viviendas. Coordenadas E: 619388; N:9239452. (18/09/23).



Fotografía 99. Zona crítica 14-068, flujo de detritos en la localidad de Saltur que podría afectar 50 viviendas ante colapso de canal derivador. Coordenadas E: 650369; N:9246017. (23/09/23).



Fotografía 100. Zona crítica 14-069, Caída de rocas en la localidad de La Mariposa que podría afectar 3 viviendas. Coordenadas E: 651059; N:9246388. (23/09/23).



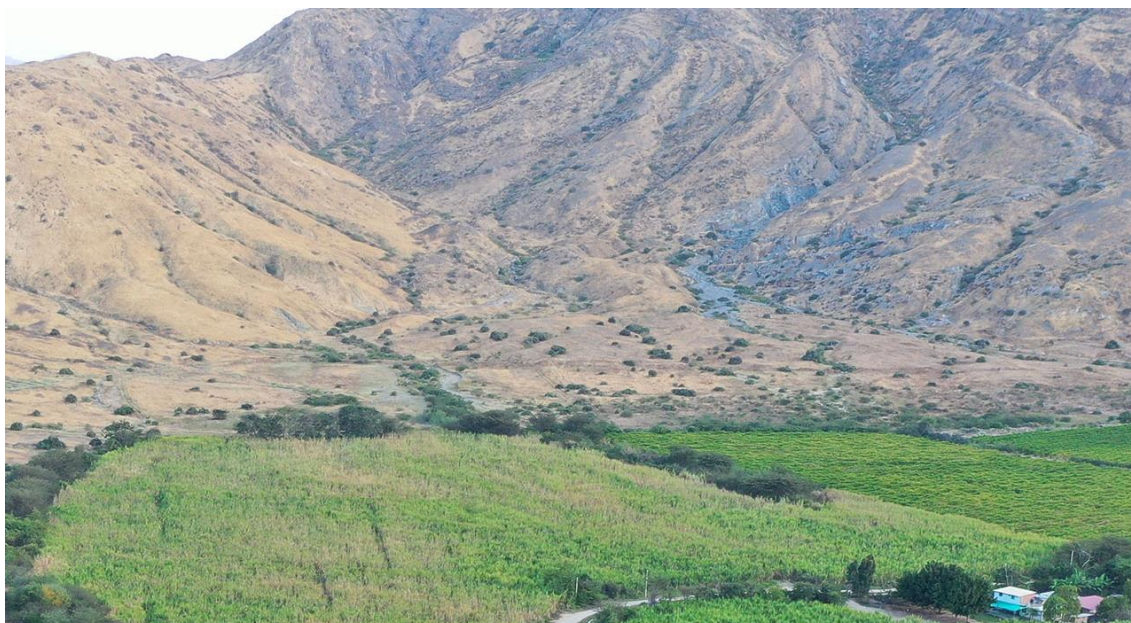
Fotografía 101. Zona crítica 14-070, flujo de detritos en la localidad de San Nicolás que podría afectar 12 viviendas. Coordenadas E: 652568; N:9233490. (20/09/23).



Fotografía 102. Zona crítica 14-071, Caída de rocas en la localidad de Cerro Corvacho que podría afectar 10 viviendas. Coordenadas E: 656882; N:9234637. (20/09/23).



Fotografía 103. Zona crítica 14-072, Caída de rocas en la localidad de Cerro Corvacho que podría afectar 7 viviendas. Coordenadas E: 656923; N:9234898. (20/09/23).



Fotografía 104. Zona crítica 14-073, flujo de detritos en la localidad de Collique Bajo que podría afectar 5 ha de terrenos de cultivos y 2 viviendas. Coordenadas E: 658368; N:9243832. (20/09/23).



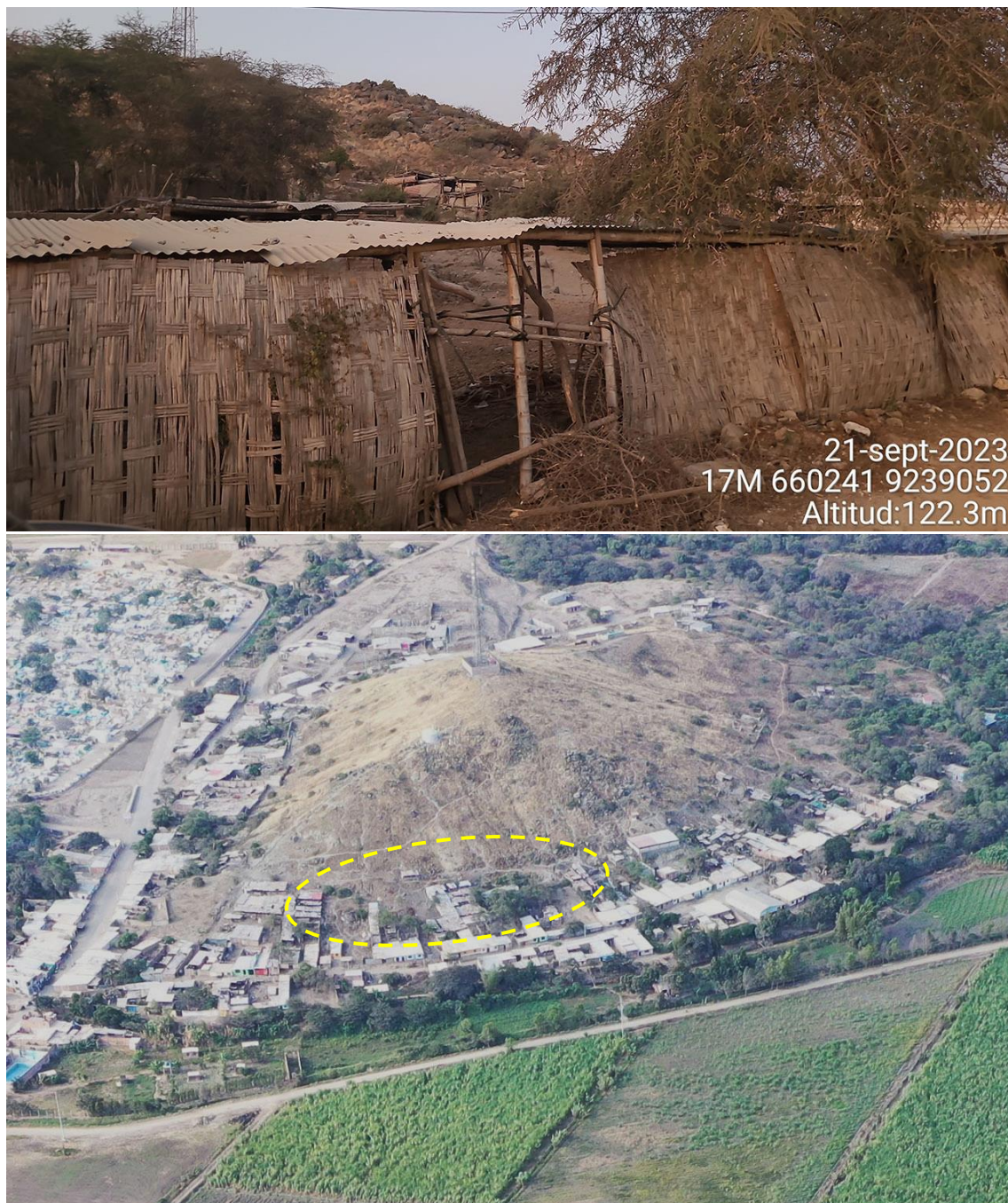
Fotografía 105. Zona crítica 14-074, Caída de rocas en la localidad de Collique Bajo que podría afectar 4 viviendas. Coordenadas E: 658860; N:9245095. (20/09/23).



Fotografía 106. Zona crítica 14-075, inundación pluvial en la localidad de Bagazos que podría afectar 8 viviendas. Coordenadas E: 658481; N:9237840. (20/09/23).



Fotografía 107. Zona crítica 14-076, flujo de detritos en la localidad de Cerro León que podría afectar 5 viviendas. Coordenadas E: 660190; N:9239238. (21/09/23).



Fotografía 108. Zona crítica 14-077, flujo de detritos en la localidad de Cerro León que podría afectar 8 viviendas. Coordenadas E: 660259; N:9239098. (21/09/23).



Fotografía 109. Zona crítica 14-078, flujo de detritos en la localidad de Cojal que podría afectar 30 viviendas ante probable colapso del canal de coronación. Coordenadas E: 665689; N:9238329. (21/09/23).



Fotografía 110. Zona crítica 14-079, inundación fluvial en la localidad de Toma y Canal Cayaltí que podría afectar 1 ha de cultivos, 50 m de una vía y 1 vivienda próxima. Coordenadas E: 667570; N:9237322. (21/09/23).



Fotografía 111. Zona crítica 14-080, flujo de detritos en la localidad de El Cinto - Pasope Alto que podría afectar 100 m de un canal de regadío y 60 m de la vía LA-735 y 4 viviendas. Coordenadas E: 650061; N:9255720. (24/09/23).



Fotografía 112. Zona crítica 14-081, flujo de detritos en la localidad de Pátapo (Quebrada Almendra) que podría afectar 9 viviendas. Coordenadas E: 651058; N:9255827. (24/09/23).



Fotografía 113. Zona crítica 14-082, flujo de detritos en la localidad de Pátapo que podría afectar 2 vivienda. Coordenadas E: 651454; N:9255586. (24/09/23).



Fotografía 114. Zona crítica 14-083, flujo de detritos en la localidad de Pátapo (Quebrada Santa Lucía) que podría afectar 10 vivienda. Coordenadas E: 651601; N:9255309. (24/09/23).



Fotografía 115. Zona crítica 14-084, flujo de detritos en la localidad de Pátapo (Quebrada La Primavera) que podría afectar 4 viviendas. Coordenadas E: 652186; N:9255729. (24/09/23).



Fotografía 116. Zona crítica 14-085, flujo de detritos en la localidad de Progreso, La Cruz y La Victoria que podría afectar 20 viviendas. Coordenadas E: 660673; N:9255915. (26/09/23).



Fotografía 117. Zona crítica 14-086, flujo de detritos en la localidad de La Cría que podría afectar 4 viviendas y 1 alcantarilla de la vía PE-06A. Coordenadas E: 661143; N:9255225. (24/09/23).



Fotografía 118. Zona crítica 14-087, flujo de detritos en la localidad de Desaguadero que podría afectar 1 alcantarilla de la vía PE-06A y 3 viviendas. Coordenadas E: 663740; N:9254472. (27/09/23).



Fotografía 119. Zona crítica 14-088, inundación fluvial en la localidad de San Pablo que podría afectar 30 viviendas y 500 m de una vía. Coordenadas E: 632539; N:9245619. (27/09/23).



Fotografía 120. Zona crítica 14-089, erosión fluvial en la localidad de San Baltazar que podría afectar 12 viviendas y 100 m de una vía local. Coordenadas E: 652955; N:9249112. (26/09/23).



Fotografía 121. Zona crítica 14-090, erosión fluvial en la localidad de La Vega Cholocal que podría afectar 1 bocatoma y 7 viviendas. Coordenadas E: 656360; N:9250706. (26/09/23).



Fotografía 122. Zona crítica 14-091, Caída de rocas en la localidad de Cholocal que podría afectar 4 viviendas. Coordenadas E: 656728; N:9250472. (26/09/23).



Fotografía 123. Zona crítica 14-092, flujo de detritos en la localidad de Santa Rosa que podría afectar 50 m de la vía LA-827 y 40 m de un canal de regadío, 1 institución educativa y 2 viviendas. Coordenadas E: 658381; N:9246695. (20/09/23).



Fotografía 124. Zona crítica 14-093, flujo de detritos en la localidad de Pachерres que podría afectar 50 viviendas de la localidad ante colapso del canal de coronación. Coordenadas E: 663229; N:9250227. (26/09/23).



Fotografía 125. Zona crítica 14-094, erosión fluvial en la localidad de Rinconazo que podría afectar 11. Coordenadas E: 645924; N:9247030. (23/09/23).



Fotografía 126. Zona crítica 14-095, flujo de detritos en la localidad de Luya que podría afectar 110 m del canal Taymi y 4 viviendas. Coordenadas E: 643212; N:9260669. (17/09/23).

A1.2. Zonas críticas de la provincia de Ferreñafe

Cuadro 13. Zonas críticas por peligros geológicos y geohidrológicos en la provincia de Ferreñafe.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
14-096	Inundación pluvial	Calle Conquista (Ferreñafe) Zona: 17S E: 633937; N: 9267474	Corresponde a parte del sector norte de la ciudad de Ferreñafe, donde las viviendas se ubican en una planicie aluvial antropizada con pendiente suave, mientras la litología corresponde a un depósito antrópico. Se ha reportado la Inundación pluvial en una cuenca ciega urbanizada con deficiente sistema de drenaje (fotografía 127).	30 viviendas afectadas durante el FEN del 2017. 20 viviendas en peligro.	-	-	Se debe mejorar el sistema de drenaje pluvial y capacitar a la población en GRD a fin de que realicen buenas prácticas en situaciones de emergencia.
14-097	Inundación fluvial	Museo Sicán (Ferreñafe) Zona: 17S E: 634177; N: 9267576	Esta zona corresponde a las inmediaciones del museo Sicán, donde los terrenos configuran una planicie aluvial antropizada con pendiente suave, la litología corresponde a un depósito antrópico. Se han reportado grandes eventos de inundación pluvial y fluvial en pasados FEN (fotografía 128).	Museo Sicán y 100 viviendas afectadas durante el FEN de 1998. 50 viviendas en peligro.	-	-	Se debe mejorar la infraestructura del canal, capacitar a la población en GRD, así como implementar medidas de mitigación adicionales en el Museo Sicán ante inundación pluvial y fluvial.
14-098	Inundación pluvial	San Ramón (Ferreñafe) Zona: 17S E: 635138; N: 9267328	Este sector se ubica a las afueras del sector urbano principal de Ferreñafe, en una planicie aluvial con pendiente suave y litología de depósito aluvial con arenas y gravas sueltas. Acá se han reportado eventos de inundación pluvial que afectan gran parte del sector de expansión urbana con deficiente sistema de drenaje (fotografía 129).	15 viviendas afectadas durante el FEN del 2017. 20 viviendas en peligro.	-	-	Se debe programar actividades de descolmatación en las acequias locales, también mejorar el sistema de drenaje pluvial y capacitar a la población en GRD.
14-099	Deslizamiento rotacional	Huayabamba (Cañaris) Zona: 17S E: 676978; N: 9330589	Conforma la parte alta de la localidad de Huayabamba, que tiene una geoforma de montaña en roca intrusiva con pendiente de fuerte a muy fuerte, la litología está conformada por un macizo rocoso de tonalitas y granodioritas muy fracturadas y altamente meteorizadas. Se ha producido un deslizamiento rotacional que afecta a la parte alta del sector urbano de la localidad y pone en peligro a las viviendas ubicadas en la parte baja (fotografía 130).	0.2 ha de terrenos de cultivos afectadas en el 2023. 13 viviendas del sector urbano de la localidad en peligro.	-	-	Se debe prohibir el regadío por Inundación de la ladera de Montaña, también sellar los agrietamientos, construir canales de coronación, reforestar las laderas, capacitar a la población en GRD, finalmente realizar una evaluación del riesgo EVAR con el fin de determinar medidas de control adicionales.
14-100	Flujo de detritos	Cañaris (Cañaris) Zona: 17S E: 692059; N: 9331453	Corresponde a una quebrada que cruza el sector urbano de la ciudad de Cañaris, donde los terrenos se ubican en un piedemonte proluvial con pendiente de moderada a fuerte, con litología de depósito proluvial con bloques y cantos sub redondeados de hasta 0.5 m en una matriz de limos y arcillas.	20 m de vías locales afectados en el 2023. 9 viviendas del sector urbano en peligro.	-	-	Se debe realizar la canalización definitiva de la quebrada, definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, programar actividades de descolmatación y capacitar a la población en GRD.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
			En esta quebrada se producen flujos de detrito que afectan vías locales y ponen en peligro a viviendas próximas (fotografía 131).				
14-101	Erosión fluvial	El Algarrobito (Incahuasi) Zona: 17S E: 669585; N: 9295276	Corresponde a una comunidad asentada en las cercanías del río La Leche, la geoforma corresponde a una terraza aluvial con pendiente suave y litología de depósito aluvial con cantos redondeados de hasta 3 m de diámetro. Se ha producido la erosión fluvial del río La Leche que ha afectado la base de viviendas y de un puente (fotografía 132).	5 viviendas destruidas y 1 puente afectado en el 2023. 17 viviendas cercanas al cauce en peligro.	Ampliar la longitud del puente.	-	Es necesario reubicar a las viviendas en peligro, también construir defensa ribereña a ambos márgenes del río, definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, capacitar a la población en GRD, finalmente realizar una evaluación de riesgos EVAR a fin de determinar medidas de control adicionales.
14-102	Flujo de detritos	Montecardo (Incahuasi) Zona: 17S E: 670555; N: 9295275	Este sector involucra a terrenos próximos al río Sangama, ubicados en un piedemonte proluvial con pendiente suave y litología de depósito proluvial con bloques y cantos redondeados de hasta 3 m de diámetro. Por el cauce del río discurren flujos de detritos que afectan un puente y viviendas cercanas (fotografía 133).	250 m y un puente de la vía LA-103 afectados en el 2023. 4 viviendas cercanas en peligro.	-	Rehabilitación del tramo de vía.	Se debe construir defensa ribereña adecuadas, definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, reubicar a las viviendas en peligro y capacitar a la población en GRD
14-103	Flujo de detritos	El Limón (Incahuasi) Zona: 17S E: 672161; N: 9296670	Este zona está conformada por una geoforma de piedemonte proluvial con pendiente de suave a moderada, con litología de depósito proluvial con bloques y cantos redondeados de hasta 4 m de diámetro. Se ha registrado la ocurrencia de flujos de detritos que afectan una vía y viviendas cercanas (fotografía 134).	200 m de la vía LA-103 afectados en el 2023. 2 viviendas cercanas en peligro.	-	-	Se debe construir defensas ribereñas adecuadas, también definir y hacer respetar fajas marginales intangibles y reubicar a las viviendas en peligro.
14-104	Flujo de detritos	Pagaypuente (Incahuasi) Zona: 17S E: 681838; N: 9309928	Corresponde a terrenos aledaños al río La Leche ubicados en un piedemonte proluvial con pendiente moderada, la litología es propia de un depósito proluvial con bloques y cantos redondeados de hasta 1 m de diámetro. Se han registrado flujos de detritos que afectan un puente y socavan la base de viviendas cercanas (fotografía 135).	1 puente de la vía LA-104 afectado durante el FEN del 2017. 5 viviendas cercanas en peligro.	Rehabilitación	Rehabilitación del puente	Se debe construir defensa ribereña adecuadas, definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, así como reubicar a las viviendas en peligro, capacitar a la población en GRD y realizar una evaluación de riesgos EVAR a escala local.
14-105	Flujo de detritos	Campo de cría (Manuel Antonio Mesones Muro) Zona: 17S E: 639933; N: 9267894	Esta zona involucra a un piedemonte proluvial con pendiente suave y litología de depósito proluvial con arenas sueltas y cantos redondeados de hasta 0.1 m de diámetro. Por esta zona cruza una quebrada que acumula un flujo de detritos que afecta un canal de regadío y viviendas cercanas (fotografía 136).	20 m de un canal afectados durante el FEN del 2017. 2 viviendas cercanas en peligro.	Reconstrucción	Reconstrucción del canal de regadío.	Es necesario definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, también programar actividades de descolmatación en la quebrada y en el canal de regadío.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
14-106	Flujo de detritos	Cantera Tres Tomas (Manuel Antonio Mesones Muro) Zona: 17S E: 642594; N: 9266989	Esta zona corresponde a una extensa área de extracción de agregados, ubicados en piedemontes proluviales con suave pendiente y litología de depósitos proluviales con arenas sueltas y cantos redondeados de hasta 1 m de diámetro. Existen registros de flujo de detritos que afectan la zona de extracción minera no metálica (cantera) (fotografía 137).	2 km de la vía LA-699 afectados en el 2023. 3 viviendas cercanas en peligro.	-	-	Se debe verificar la correcta extracción de agregados y respeto de fajas marginales intangibles.
14-107	Flujo de detritos	El Triunfo (Cerro Las Canteras) (Manuel Antonio Mesones Muro) Zona: 17S E: 647411; N: 9258856	Este sector rural abarca un piedemonte proluvial con pendiente de llana a suave con litología de depósito proluvial con arenas sueltas y cantos redondeados de hasta 0.2 m de diámetro. En esta zona se han registrado flujos de detritos que afectan viviendas y cultivos (fotografía 138).	200 m de la vía LA-698 y 5 ha de cultivos afectados durante el FEN del 2017. 1 vivienda cercana en peligro.	-	-	Se debe realizar la canalización definitiva de las quebradas, así como programar actividades de descolmatación.
14-108	Flujo de detritos	Cachinche (Pitipo) Zona: 17S E: 632122; N: 9278917	En esta zona se han asentado viviendas en un piedemonte proluvial con pendiente de suave a moderada y litología de depósito proluvial con arenas sueltas y cantos redondeados de hasta 0.1 m de diámetro. Se tiene registrado constantes flujos de detritos que discurren por el sector urbano de la localidad (fotografía 139).	5 viviendas y 1 institución educativa afectadas durante el FEN del 2017. 20 viviendas en peligro.	-	-	Se debe realizar la canalización definitiva de las quebradas, programar actividades de descolmatación de los drenes, capacitar a la población en GRD, así como realizar una evaluación de riesgos EVAR para determinar medidas de control adicionales.
14-109	Flujo de detritos	Cachinche (Pitipo) Zona: 17S E: 632256; N: 9278972	Esta zona corresponde a una quebrada que discurre sin una canalización adecuada en terrenos de un piedemonte proluvial con pendiente de suave a moderada con litología de un depósito proluvial con arenas sueltas y cantos redondeados de hasta 0.1 m de diámetro. Por la quebrada discurren flujos de detritos que afectan viviendas cercanas a su cauce (fotografía 140).	10 viviendas afectadas durante el FEN de 1998. 15 viviendas en peligro.	Prohibir nuevos asentamientos en zonas críticas, reubicar en el margen izquierdo del canal Taymi, se debe reforestar la zona, hacer un canal cubierto.	-	Se debe realizar la canalización definitiva de la quebrada, como también programar actividades de descolmatación en su cauce.
14-110	Flujo de detritos	Desaguadero (Pitipo) Zona: 17S E: 655945; N: 9288818	Esta zona involucra los terrenos aledaños a la intersección de una quebrada y la vía departamental LA-103, los terrenos conforman un piedemonte proluvial con pendiente de suave a moderada y litología de depósito proluvial con arenas sueltas y cantos redondeados de hasta 0.1 m de diámetro. La quebrada acarrea flujos de detritos que afecta el badén de la vía y pone en peligro a viviendas cercanas al cauce de la quebrada (fotografía 141).	1 badén de la vía LA-103 y 2 viviendas afectadas durante el FEN de 2017. 3 viviendas cercanas en peligro.	Rehabilitación	Rehabilitación del badén	Se debe programar actividades de descolmatación de la quebrada y mantenimiento al tramo afectable de la vía, así como capacitar a la población en GRD a fin de saber cómo actuar adecuadamente en situaciones de emergencia.

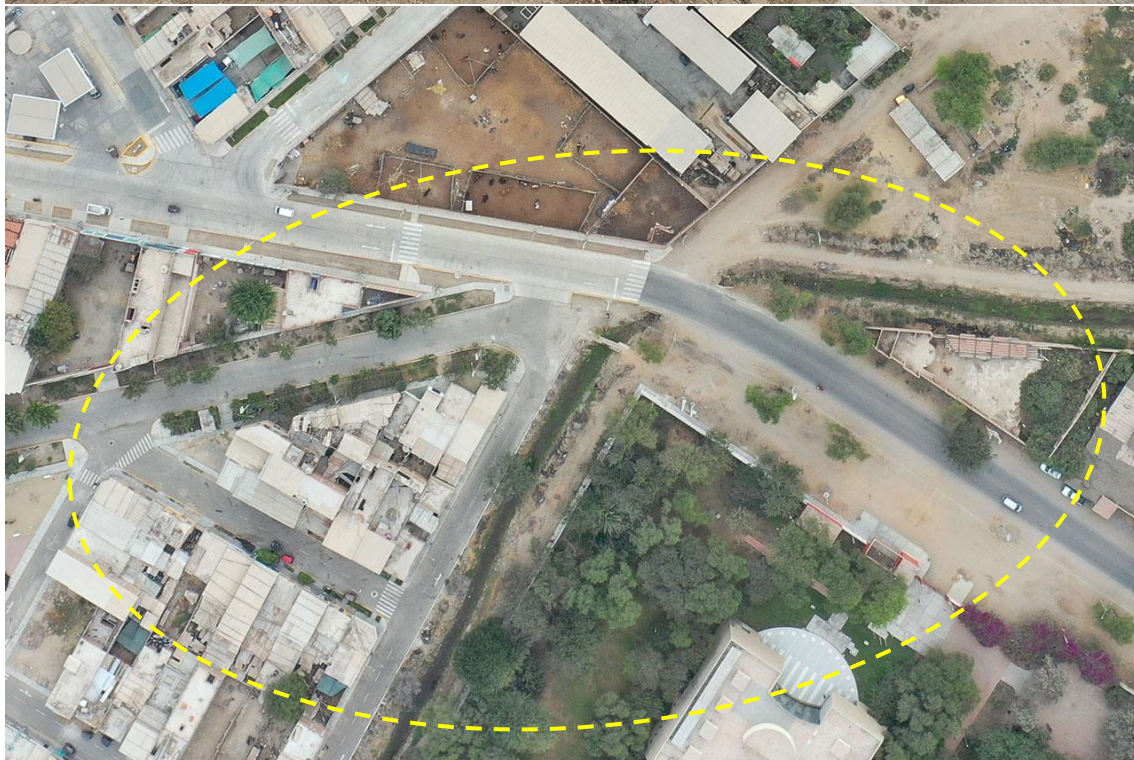
Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
14-111	Flujo de detritos	Desaguadero (Pitipo) Zona: 17S E: 656467; N: 9289266	Se ubica al norte del punto anterior, donde otra quebrada surca por la vía LA-103, los terrenos se ubican en un piedemonte proluvial con pendiente de suave a moderada con litología de un depósito proluvial con arenas sueltas y cantos redondeados de hasta 0.1 m de diámetro. Se han registrado flujos de detritos que afectan el badén de la vía y ponen en peligro a viviendas cercanas al cauce de la quebrada (fotografía 142).	1 badén de la vía LA-103 afectado durante el FEN de 2017. 2 viviendas cercanas en peligro.	Rehabilitación	Rehabilitación del badén	Se debe realizar la canalización definitiva de la quebrada, así como definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, también programar actividades de descolmatación y capacitar a la población en GRD.
14-112	Flujo de detritos	La Traposa- Mayascón (Pitipo) Zona: 17S E: 659338; N: 9290465	Involucra la intersección de una quebrada con la vía LA-103, en un sector rural, donde los terrenos conforman un piedemonte proluvial con pendiente de suave, la litología forma parte de un depósito proluvial con cantos sub redondeados de hasta 0.5 m de diámetro. Los flujos de detritos afectan la vía y ponen en peligro a viviendas cercanas al cauce de la quebrada (fotografía 143).	15 m de la vía LA-103 y 1 badén afectados durante el FEN del 2017. 2 viviendas cercana en peligro.	Rehabilitación	Rehabilitación de badén con concreto, defensa ribereña en mal estado	Se debe construir defensas ribereñas en ambos márgenes de la quebrada, así como programar actividades de descolmatación.
14-113	Flujo de detritos	Panamericana (Pitipo) Zona: 17S E: 660586; N: 9290941	Corresponde a la intersección de la quebrada Calabozo con la vía LA-103, donde hay viviendas asentadas en un piedemonte proluvial con pendiente de suave y litología de un depósito proluvial con cantos sub redondeados de hasta 1 m de diámetro. Los constantes flujos de detritos afectan la vía y ponen en peligro a viviendas cercanas al cauce de la quebrada (fotografía 144).	25 m de la vía LA-103 y 1 badén afectados durante el FEN del 2017. 3 viviendas cercanas en peligro.	Rehabilitación	Rehabilitación de badén con concreto, actualmente en mal estado.	Es necesario construir defensas ribereñas en ambos márgenes de la quebrada y programar actividades de descolmatación.
14-114	Flujo de detritos	La Calzada (Pitipo) Zona: 17S E: 663440; N: 9291955	Esta zona también corresponde a una quebrada que cruza por la vía LA-103, donde los terrenos conforman un piedemonte proluvial con pendiente de suave y litología de un depósito proluvial con cantos sub redondeados de hasta 1 m de diámetro. La quebrada acumula un flujo de detritos que afecta la vía y pone en peligro a viviendas cercanas a su cauce (fotografía 145).	20 m de la vía LA-103 y 1 badén afectados en 2023. 3 viviendas cercanas en peligro.	Mantener la vegetación Proteger la carretera con badenes y/o puentes	Rehabilitación del tramo de vía.	Se debe construir defensas ribereña en ambos márgenes de la quebrada, así como programar actividades de descolmatación.
14-115	Flujo de detritos	Mochumí Bajo (Pitipo) Zona: 17S E: 665085; N: 9291752	Esta comunidad presenta viviendas asentadas en un piedemonte proluvial con pendiente de suave con litología de un depósito proluvial con cantos sub redondeados de hasta 0.5 m de diámetro. Se presenta una quebrada por la que discurren flujos de detritos que afectan una vía y ponen en	10 m de la vía LA-103 afectados en 2023. 5 vivienda cercana en peligro.	Construir defensas ribereñas en río La Leche, mantener la vegetación, evitar el asentamiento de la población del cauce de la quebrada. Hay que	Rehabilitación de tramo de vía	Se debe construir defensa ribereña en ambos márgenes de la quebrada, también programar actividades de descolmatación.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
			peligro a viviendas cercanas al cauce de la quebrada (fotografía 146).		sanear el talud y realizar estudios de estabilidad del talud antes de		
14-116	Flujo de detritos	Mochumí Bajo-Mochumí Viejo (Pitipo) Zona: 17S E: 665694; N: 9291932	En este sector se presenta un amplio piedemonte proluvial con pendiente de suave conformado por un depósito proluvial con cantos redondeados de hasta 0.5 m de diámetro. Por esta zona cruza la quebrada Cincate (Colan) que acarrea flujos de detritos que afectan una vía y pone en peligro a viviendas cercanas al cauce de la quebrada (fotografía 147).	200 m de la vía LA-103 afectados en 2023. 6 viviendas cercanas en peligro.	Colocar muros de contención en la margen derecha	Rehabilitación de la vía.	Se debe construir defensa ribereña, así como definir y hacer respetar fajas marginales intangibles y programar actividades de descolmatación.
14-117	Flujo de detritos	La Libertad-Qda. Seca (Pitipo) Zona: 17S E: 666869; N: 9293140	Corresponde a una quebrada que cruza por las afueras de un núcleo urbano asentado en un piedemonte proluvial con pendiente de suave y litología de depósito proluvial con bloques angulosos de hasta 0.3 m de diámetro. Se han reportado constantes flujos de detritos que afectan a una vía y ponen en peligro a viviendas cercanas al cauce de la quebrada (fotografía 148).	20 m de la vía LA-103 afectados en 2023. 5 viviendas cercanas en peligro.	Completar el badén al margen derecho	Rehabilitación del badén, muro de gaviones en mal estado	Es necesario construir defensas ribereñas en ambos márgenes de la quebrada, también programar actividades de descolmatación.
14-118	Inundación pluvial	Pueblo Nuevo (Pueblo Nuevo) Zona: 17S E: 632309; N: 9265848	Involucra a una parte del oeste del casco urbano de la ciudad de Pueblo Nuevo, asentado en una planicie aluvial antropizada con pendiente suave, con litología de un depósito antrópico. En este sector se han reportado episodios de inundación pluvial en una cuenca ciega urbanizada con deficiente sistema de drenaje (fotografía 149).	10 viviendas afectadas durante el FEN de 2017. 15 viviendas en peligro.	-	-	Se debe mejorar el sistema de drenaje pluvial y capacitar a la población en GRD a fin de que realicen buenas prácticas en situaciones de emergencia.

Fotografías de las zonas críticas de la provincia de Ferreñafe



Fotografía 127. Zona crítica 14-096, inundación pluvial en la localidad de Calle Conquista que podría afectar 30 viviendas. Coordenadas E: 633937; N:9267474. (25/09/23).



Fotografía 128. Zona crítica 14-097, inundación fluvial en la localidad de Museo Sicán que podría afectar museo Sicán y 50 viviendas. Coordenadas E: 634177; N:9267576. (25/09/23).



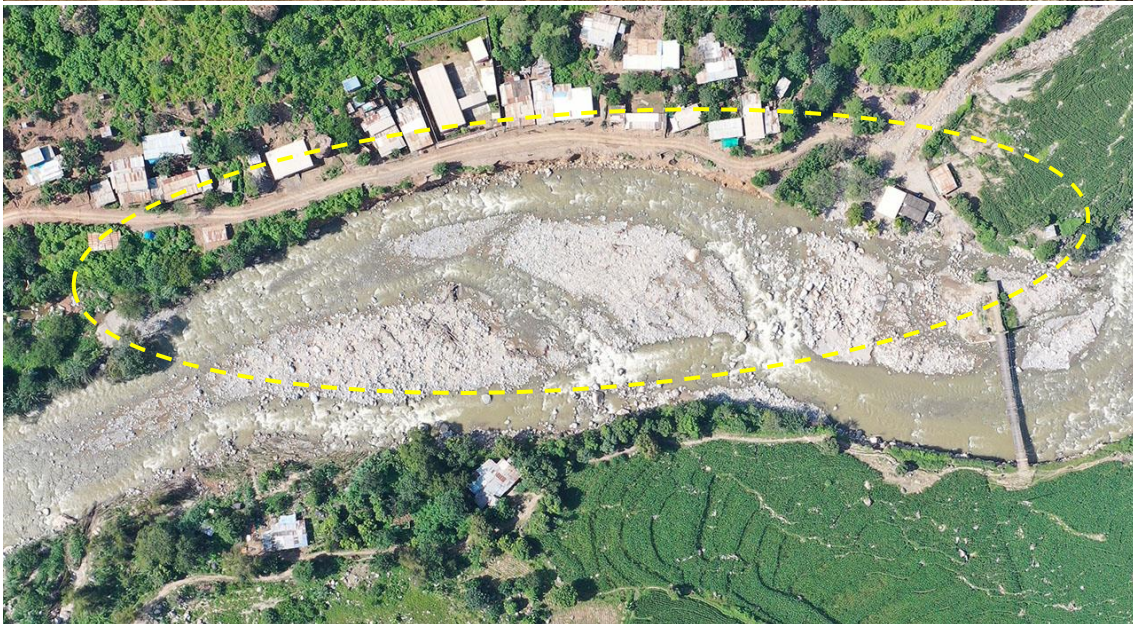
Fotografía 129. Zona crítica 14-098, inundación pluvial en la localidad de San Ramón que podría afectar 15 viviendas. Coordenadas E: 635138; N:9267328. (25/09/23).



Fotografía 130. Zona crítica 14-099, deslizamiento rotacional en la localidad de Huayabamba que podría afectar 0.2 ha de terrenos de cultivos y 13 viviendas del sector urbano de la localidad. Coordenadas E: 676978; N:9330589. (12/09/23).



Fotografía 131. Zona crítica 14-100, flujo de detritos en la localidad de Cañar que podría afectar 20 m de vías locales y 9 viviendas del sector urbano. Coordenadas E: 692059; N:9331453. (13/09/23).



Fotografía 132. Zona crítica 14-101, erosión fluvial en la localidad de El Algarrobo que podría afectar 17 viviendas y 1 puente Coordenadas E: 669585; N:9295276. (13/09/23).



Fotografía 133. Zona crítica 14-102, flujo de detritos en la localidad de Montecardo que podría afectar 250 m, un puente de la vía LA-103 y 4 viviendas. Coordenadas E: 670555; N:9295275. (13/09/23).



Fotografía 134. Zona crítica 14-103, flujo de detritos en la localidad de El Limón que podría afectar 200 m de la vía LA-103 y 2 viviendas. Coordenadas E: 672161; N:9296670. (13/09/23).



Fotografía 135. Zona crítica 14-104, flujo de detritos en la localidad de Pagaypuente que podría afectar 1 puente de la vía LA-104 y 5 viviendas. Coordenadas E: 681838; N:9309928. (13/09/23).



Fotografía 136. Zona crítica 14-105, flujo de detritos en la localidad de Campo de cría que podría afectar 20 m de un canal y 2 viviendas. Coordenadas E: 639933; N:9267894. (16/09/23).



Fotografía 137. Zona crítica 14-106, flujo de detritos en la localidad de Cantera Tres Tomas que podría afectar 2 km de la vía LA-699 y 3 viviendas. Coordenadas E: 642594; N:9266989. (17/09/23).



Fotografía 138. Zona crítica 14-107, flujo de detritos en la localidad de El Triunfo (Cerro Las Canteras) que podría afectar 200 m de la vía LA-698, 5 ha de cultivos y 1 vivienda. Coordenadas E: 647411; N:9258856. (17/09/23).



Fotografía 139. Zona crítica 14-108, flujo de detritos en la localidad de Cachinche que podría afectar 20 viviendas y 1 institución educativa. Coordenadas E: 632122; N:9278917. (16/09/23).



Fotografía 140. Zona crítica 14-109, flujo de detritos en la localidad de Cachinche que podría afectar 10 viviendas. Coordenadas E: 632256; N:9278972. (16/09/23).



Fotografía 141. Zona crítica 14-110, flujo de detritos en la localidad de Desaguadero que podría afectar 1 badén de la vía LA-103 y 3 viviendas. Coordenadas E: 655945; N:9288818. (13/09/23).



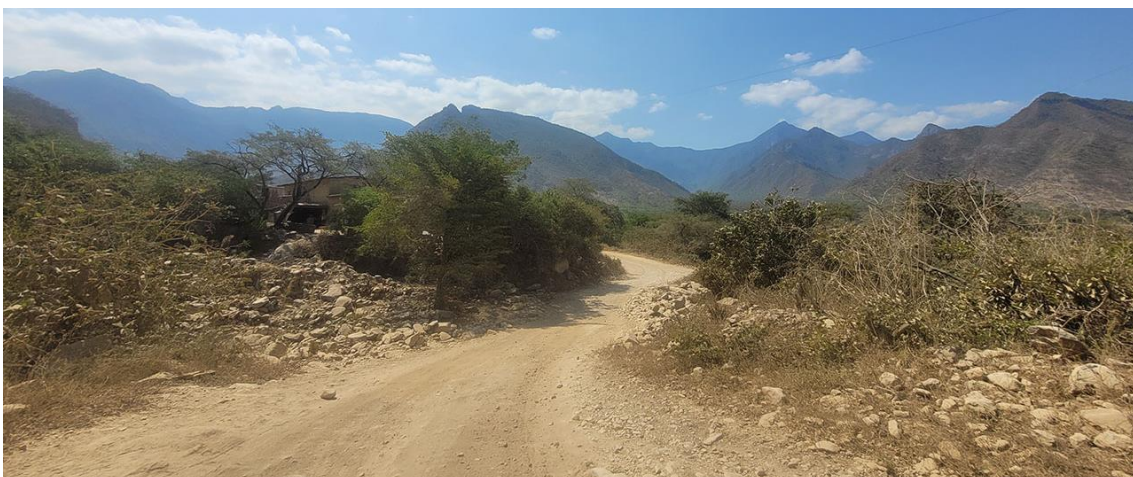
Fotografía 142. Zona crítica 14-111, flujo de detritos en la localidad de Desaguadero que podría afectar 1 badén de la vía LA-103 y 2 viviendas. Coordenadas E: 656467; N:9289266. (13/09/23).



Fotografía 143. Zona crítica 14-112, flujo de detritos en la localidad de La Traposa- Mayascón que podría afectar 15 m de la vía LA-103, 1 badén y 2 viviendas. Coordenadas E: 659338; N:9290465. (13/09/23).



Fotografía 144. Zona crítica 14-113, flujo de detritos en la localidad de Panamericana que podría afectar 25 m de la vía LA-103, 1 badén y 3 viviendas. Coordenadas E: 660586; N:9290941. (13/09/23).



Fotografía 145. Zona crítica 14-114, flujo de detritos en la localidad de La Calzada que podría afectar 20 m de la vía LA-103, 1 badén y 3 viviendas próximas. Coordenadas E: 663440; N:9291955. (13/09/23).



Fotografía 146. Zona crítica 14-115, flujo de detritos en la localidad de Mochumí Bajo que podría afectar 10 m de la vía LA-103 y 5 viviendas. Coordenadas E: 665085; N:9291752. (13/09/23).



Fotografía 147. Zona crítica 14-116, flujo de detritos en la localidad de Mochumí Bajo-Mochumí Viejo que podría afectar 200 m de la vía LA-103 y 6 viviendas próximas. Coordenadas E: 665694; N:9291932. (13/09/23).



Fotografía 148. Zona crítica 14-117, flujo de detritos en la localidad de La Libertad-Qda. Seca que podría afectar 20 m de la vía LA-103 y 5 viviendas próximas. Coordenadas E: 666869; N:9293140. (13/09/23).



Fotografía 149. Zona crítica 14-118, inundación pluvial en la localidad de Pueblo Nuevo que podría afectar 10 viviendas. Coordenadas E: 632309; N:9265848. (16/09/23).

A1.3. Zonas críticas de la provincia de Lambayeque

Cuadro 14. Zonas críticas por peligros geológicos y geohidrológicos en la provincia de Lambayeque.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
14-119	Inundación pluvial	Mocce (Lambayeque) Zona: 17S E: 621012; N: 9260840	Este sector urbano está asentado en una planicie aluvial antropizada con pendiente suave y litología de un depósito antrópico con composición variada. Se ha registrado eventos de inundación pluvial de afectan a gran parte de las viviendas (fotografía 150).	20 viviendas destruidas y 30 afectadas durante el FEN de 1998. 30 viviendas en peligro.	-	-	Es necesario mejorar el sistema de drenaje pluvial y capacitar a la población en GRD.
14-120	Erosión fluvial	Demetrio Acosta Chuez (Lambayeque) Zona: 17S E: 622271; N: 9264674	Esta zona involucra a las viviendas asentadas en las riberas de un canal sin recubrimiento adecuado, en una geoforma de planicie aluvial antropizada con pendiente de llana a suave, la litología involucra depósitos antrópicos de composición variada. Los flujos que discurren por el canal están erosionando la base de viviendas y de un puente artesanal (fotografía 151).	1 puente carrozable artesanal afectado en 2023. 50 viviendas en peligro.	-	-	Se debe canalizar el canal de regadío con adecuadas defensas ribereñas, también se debe definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, programar actividades de descolmatación, reubicar a las viviendas en peligro, capacitar a la población en GRD, finalmente es necesario elaborar una evaluación de riesgos EVAR a fin de determinar medidas de control adicionales.
14-121	Inundación fluvial	Mocce Antiguo (Lambayeque) Zona: 17S E: 623927; N: 9271000	Corresponde a áreas cercanas a un canal de regadío ubicadas en una geoforma de planicie aluvial antropizada con pendiente de llana a suave y litología de depósitos antrópicos. En este sector se ha reportado la inundación fluvial por desborde del canal que afecta viviendas y terrenos de cultivos (fotografía 152).	5 viviendas y 20 m de vías locales afectadas en el 2023. 7 viviendas en peligro.	-	-	Es necesario programar actividades de descolmatación y capacitar a la población en GRD
14-122	Flujo de detritos	Huaca Colorada (Chóchope) Zona: 17S E: 648026; N: 9319288	Esta localidad se encuentra cercana a una quebrada, en terrenos que conforman un piedemonte proluvial con pendiente de suave a moderada y litología de un depósito proluvial con bloques y cantos redondeados de hasta 0.5 m de diámetro. Por la quebrada surcan flujos de detritos sin canalización adecuada que afectan viviendas cercanas al cauce de la quebrada (fotografía 153).	1 vivienda afectada en el 2023. 5 viviendas cercanas en peligro.	-	-	Se debe realizar la canalización definitiva de la quebrada, programar actividades de descolmatación y prohibir instalación de viviendas muy próximas al cauce de la quebrada.
14-123	Flujo de detritos	Chóchope (Chóchope) Zona: 17S E: 649719; N: 9318811	Corresponde a una quebrada y los terrenos cercanos a su cauce ubicados en un piedemonte proluvial con pendiente de suave a moderada y litología de un depósito proluvial con bloques y cantos sub redondeados de hasta 0.3 m de diámetro. La quebrada acumula flujos de detritos sin canalización adecuada que ponen en peligro	1 vivienda afectada en el 2023. 3 viviendas cercanas en peligro.	-	Descolmatación de la quebrada.	Es necesario realizar la canalización definitiva de la quebrada y programar actividades de descolmatación, prohibir instalación de viviendas muy próximas al cauce de la quebrada.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
			viviendas cercanas al cauce de la quebrada (fotografía 154).				
14-124	Inundación fluvial	Las juntas (Chóchope) Zona: 17S E: 648937; N: 9320878	Este sector abarca una amplia planicie aluvial con pendiente suave y litología depósito fluvial con arenas sueltas y cantos redondeados de hasta 1 m de diámetro. Se ha registrado la inundación fluvial por desborde del río Chóchope que afectó viviendas y terrenos de cultivos (fotografía 155).	4 viviendas y 50 ha de terrenos de cultivos afectados en el 2023. 5 viviendas cercanas en peligro.	-	-	Se debe definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, reubicar a las viviendas que continúan en peligro, capacitar a la población en GRD, y realizar una evaluación de riesgos EVAR a escala local.
14-125	Inundación fluvial	Íllimo (Íllimo) Zona: 17S E: 626615; N: 9284920	En esta zona se presenta el desborde de un canal de regadío en terrenos que conforman una planicie aluvial con pendiente de llana a suave, con litología de un depósito aluvial con arenas sueltas y cantos redondeados de hasta 0.1 m de diámetro. La inundación fluvial por desborde de canal de regadío afecta viviendas y terrenos aledaños (fotografía 156).	3 viviendas afectadas en el FEN de 2017. 10 viviendas en peligro.	Reconstrucción	-	Es necesaria la reconstrucción del canal de regadío considerando los máximos caudales probables.
14-126	Inundación fluvial	Íllimo (Íllimo) Zona: 17S E: 626509; N: 9285073	Esta zona involucra una planicie aluvial con pendiente llana a suave con litología de depósito aluvial con arenas sueltas y cantos redondeados de hasta 0.1 m de diámetro. Se presenta una quebrada la Inundación fluvial por desborde de canal de regadío que afecta viviendas (fotografía 157).	20 m de la vía PE-1NJ afectados durante el FEN de 2017. 2 viviendas en peligro.	Rehabilitación, construcción de alcantarilla de mayor dimensión.	Rehabilitación de la vía.	Se debe programar actividades de descolmatación y ampliar sección de la alcantarilla.
14-127	Inundación fluvial	Íllimo (Íllimo) Zona: 17S E: 626511; N: 9285597	La zona pertenece a una planicie aluvial con pendiente llana a suave y litología de un depósito aluvial con arenas sueltas y cantos redondeados de hasta 0.1 m de diámetro. Existen episodios de inundación fluvial por desborde de un canal de regadío que afecta viviendas y terrenos aledaños (fotografía 158).	1 vivienda afectada durante el FEN de 2017. 3 viviendas afectadas.	Rehabilitación	Rehabilitación de la vía.	Se deben programar actividades de descolmatación del canal.
14-128	Inundación fluvial	Pampa de Lino (Jayanca) Zona: 17S E: 628514; N: 9295845	Esta zona comprende terrenos próximos al río Motupe que conforman una planicie aluvial con pendiente suave y litología de un depósito aluvial con arenas sueltas. Se producen eventos de inundación fluvial por desborde del río Motupe (La Leche) que afecta viviendas y la base de un puente (fotografía 159).	1 puente, 200 m de la vía LA-555 afectados durante el FEN de 1998. 7 viviendas en peligro por desborde del río Motupe.	Limpieza y control del cauce aguas arriba y el enrocado de las terrazas y el puente.	Descolmatación parcial del río.	Se debe construir defensas ribereñas adecuadas, definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, programar actividades de descolmatación y capacitar a la población en GRD.
14-129	Inundación fluvial	Jayanca (Jayanca) Zona: 17S E: 630053; N: 9292536	Este sector se ubica al sur del casco urbano de la ciudad de Jayanca, en terrenos de una planicie aluvial antropizada con pendiente suave y litología de un depósito aluvial con arenas sueltas.	1 alcantarilla de la vía PE-1NJ afectada durante el FEN de 2017. 5 viviendas en peligro cercanas a la quebrada.	Rehabilitación	Rehabilitación de la alcantarilla.	Se debe realizar la canalización definitiva de la quebrada, definir y hacer respetar fajas marginales intangibles y programar actividades de descolmatación.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
			Se ha registrado eventos de Inundación fluvial por desborde de una quebrada que afecta viviendas y una alcantarilla (fotografía 160).				
14-130	Inundación fluvial	Jayanca (Jayanca) Zona: 17S E: 630346; N: 9294101	Pertenece al norte de la ciudad de Jayanca donde se presenta una planicie aluvial antropizada con pendiente suave y litología de un depósito antrópico con arenas sueltas con componentes antropogénicos. Se han registrado episodios de inundación fluvial por desborde de un canal que afecta viviendas (fotografía 161).	1 alcantarilla de la vía LA-561 afectada durante el 2023. 3 viviendas en peligro cercanas al canal.	-	-	Se debe mejorar el trazo del canal, también definir y hacer respetar fajas marginales intangibles y programar actividades de descolmatación.
14-131	Inundación fluvial	Cruce la Viña Víctor Raúl (Jayanca) Zona: 17S E: 633070; N: 9296208	Corresponde a terrenos próximos a un brazo del río Motupe, abarca una planicie aluvial con pendiente suave con litología de un depósito aluvial con arenas sueltas. Se ha registrado eventos de inundación fluvial por desborde del río Motupe (La Leche) en FEN pasados que afectan viviendas (fotografía 162).	20 viviendas y 150 de la vía LA-557 afectados en el 2023. 30 viviendas en peligro.	Mantener la vegetación, limpieza de cauce, enrocado	-	Es necesario construir defensas ribereñas en el sector que desborda el río Motupe, definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, programar actividades de descolmatación y capacitar a la población en GRD.
14-132	Flujo de detritos	La Represa Laurel (Jayanca) Zona: 17S E: 638285; N: 9293169	Este sector comprende un piedemonte proluvial con pendiente de suave con litología de depósito proluvial con arenas sueltas. Se presenta una quebrada por la que discurren flujos de detritos que afectan una vía y viviendas cercanas (fotografía 163).	25 m de la vía LA-559 afectados durante el FEN de 2017. 3 viviendas cercanas en peligro.	Rehabilitación	Rehabilitación del tramo de vía.	Se debe canalizar adecuadamente la quebrada, construir defensas ribereñas en los tramos críticos y programar actividades de descolmatación.
14-133	Flujo de detritos	El Marco (Jayanca) Zona: 17S E: 639057; N: 9291135	El sector constituye las áreas próximas a una quebrada que conforman un piedemonte proluvial con pendiente suave y litología de depósito proluvial con arenas sueltas. La quebrada acarrea flujos de detritos que afectan una vía y viviendas cercanas (fotografía 164).	15 m de la vía LA-559 afectados durante el FEN de 2017. 4 viviendas cercanas en peligro.	Rehabilitación	Rehabilitación del tramo de vía.	Se requiere la canalización definitiva de la quebrada, así como la construcción de defensas ribereñas, definir y hacer respetar fajas marginales intangibles y programar actividades de descolmatación.
14-134	Flujo de detritos	Pan de azúcar (Jayanca) Zona: 17S E: 641731; N: 9289253	Involucra una amplia área de un piedemonte proluvial con pendiente suave a moderada que tiene una litología de un depósito proluvial con bloques y cantos sub redondeados de hasta 1 m de diámetro. En este sector se han producido flujos de detritos que ha destruido un canal de regadío (fotografía 165).	200 m de la vía LA-559 afectados y 100 m de un canal destruidos durante el FEN de 2017. 2 vivienda cercana en peligro.	Reconstrucción	-	Se debe realizar la canalización definitiva de las quebradas, construir defensa ribereña adecuadas, definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, programar actividades de descolmatación y evaluar la reconstrucción del canal de regadío.
14-135	Inundación fluvial	Noria Nueva (Jayanca) Zona: 17S E: 641592; N: 9302772	Este sector rural conforma una planicie aluvial con pendiente suave con litología de depósito aluvial con arenas sueltas.	1 alcantarilla de la vía LA-541 afectada durante el FEN de 2017. 4 viviendas cercanas en peligro.	Mantener la vegetación	-	Se debe realizar la canalización definitiva de la quebrada y programar actividades de descolmatación en su cauce.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
			En este sector se ha reportado la inundación fluvial por desborde de una quebrada que afecta viviendas y terrenos cercanos (fotografía 166).				
14-136	Inundación fluvial	Mochumí (Mochumí) Zona: 17S E: 625299; N: 9276371	Corresponde al sector noroeste del casco urbano de la ciudad de Mochumí, asentado en una planicie aluvial con pendiente suave con depósito aluvial con arenas sueltas. Se presenta un canal de regadío que ha registrado episodios de desborde y consecuente inundación fluvial que afecta viviendas (fotografía 167).	1 puente de la vía LA-608 durante el FEN del 2017. 10 viviendas cercanas en peligro.	Mantener la limpieza del canal No ubicar viviendas cerca Aumentar las compuertas	-	Es necesario definir y hacer respetar fajas marginales intangibles del canal, así como programar actividades de descolmatación y capacitar a la población en GRD a fin de que sepan cómo actuar en situaciones de emergencia.
14-137	Inundación fluvial	Sector la Pared (Mórrope) Zona: 17S E: 602300; N: 9281550	Esta zona se ubica en las cercanías a un brazo del río Motupe, conforma una geoforma de planicie aluvial con pendiente suave y litología de un depósito aluvial con arenas sueltas. Se ha registrado la inundación fluvial por desborde de un brazo del río Motupe (La Leche) que afectó viviendas y la base de un puente (fotografía 168).	200 m de vía y 1 puente afectados de la vía PE-1N afectados en el 2023. 5 viviendas cercana en peligro.	-	Defensa ribereña con bloques de concreto	Se debe construir defensas ribereñas adecuadas, definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, programar actividades de descolmatación del cauce del río y capacitar a la población en GRD.
14-138	Inundación fluvial	Puente Motupe II y III, El Angulo II; y Puente Inche (Mórrope) Zona: 17S E: 605650; N: 9279001	Corresponde a una amplia planicie aluvial con pendiente suave y litología de depósito aluvial con arenas sueltas. En este sector se ha producido la inundación fluvial por desborde de un brazo del río Motupe (La Leche) que afecta una extensa área con viviendas, terrenos de cultivo y las bases de un puente (fotografía 169).	150 m de vía y 1 puente afectados de la vía PE-1N en el 2023. 30 viviendas cercana en peligro.	Reforzar bases de puentes, mejorar los muros de concreto y limpiar las alcantarillas.	Reconstrucción del puente, defensa ribereña con enrocado.	Se debe construir defensa ribereña adecuadas, definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, programar actividades de descolmatación, capacitar a la población en GRD y realizar una evaluación de riesgos EVAR a fin de determinar medidas de control adicionales.
14-139	Inundación fluvial	Mórrope (Mórrope) Zona: 17S E: 609437; N: 9276058	Este sector involucra las áreas próximas a una quebrada ubicadas en una planicie aluvial con pendiente suave, con litología de depósito aluvial con arenas sueltas. Se producen episodios de inundación fluvial por desborde de la quebrada que afecta viviendas y la infraestructura de un puente (fotografía 170).	1 puente de la vía PE-1N afectado en el 2023. 3 viviendas cercana en peligro.	-	-	Es necesario construir defensas ribereñas adecuadas, definir y hacer respetar fajas marginales intangibles y programar actividades de descolmatación.
14-140	Inundación pluvial	Cruz de Paredones (Mórrope) Zona: 17S E: 614978; N: 9267826	Este sector comprende una planicie aluvial con pendiente suave y litología de depósito aluvial con arenas sueltas. Se ha reportado la ocurrencia de inundaciones pluviales por el deficiente drenaje actual (fotografía 171).	50 m de la vía PE-1N afectados en el 2023. 2 viviendas en peligro.	-	Rehabilitación del tramo de vía	Se debe mejorar el sistema de drenaje actual, así como la educación en GRD a la población local.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
14-141	Inundación fluvial	Monte Verde (Mórrope) Zona: 17S E: 616729; N: 9287178	Esta zona se ubica cerca al cauce del río Motupe, en una amplia planicie aluvial con pendiente suave y depósito aluvial con arenas sueltas. En este sector se ha producido la inundación fluvial por desborde del río Motupe (La Leche) que afectó decenas de viviendas y terrenos aledaños (fotografía 172).	50 viviendas y 500 m de vías locales afectados en el 2023. 50 viviendas cercanas en peligro.	-	Las viviendas continúan expuestas.	Se debe construir defensas ribereñas adecuadas, definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, programar actividades de descolmatación en el cauce del río, capacitar a la población en GRD, finalmente elaborar una evaluación de riesgos EVAR a escala local.
14-142	Flujo de detritos	Apurlec (Motupe) Zona: 17S E: 640343; N: 9307964	Corresponde a la intersección de una quebrada con la vía nacional PE-1NJ, la geoforma presente corresponde a un piedemonte proluvial con pendiente suave, la litología es de un depósito proluvial con arenas y gravas sueltas. La quebrada acarrea flujos de detritos que afectan viviendas y una alcantarilla (fotografía 173).	1 alcantarilla de la vía PE-1NJ afectada durante el FEN del 2017. 2 viviendas cercanas en peligro.	-	-	Es necesario realizar la canalización definitiva de la quebrada, definir y hacer respetar fajas marginales intangibles y programar actividades de descolmatación.
14-143	Flujo de detritos	El Papayo (Motupe) Zona: 17S E: 644660; N: 9316706	Este sector corresponde a las áreas vulnerables cercanas a una quebrada que cruza el sector urbano de la localidad, donde la geoforma conforma un piedemonte proluvial con pendiente suave con litología de un depósito proluvial con arenas sueltas y cantos de hasta 0.1 m de diámetro. Por la quebrada surcan flujos de detritos que afectan vías locales y viviendas (fotografía 174).	20 m de vías locales afectados en el 2023. 4 viviendas en peligro.	-	-	Se debe realizar la canalización definitiva de la quebrada, así como definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, como también programar actividades de descolmatación.
14-144	Flujo de detritos	El Zapote (Motupe) Zona: 17S E: 640190; N: 9326407	Esta zona abarca el cruce de una quebrada por el sector urbanizado de El Zapote, cerro Chalpón, donde los terrenos conforman un piedemonte proluvial con pendiente moderada con litología de un depósito proluvial con bloques angulosos de hasta 0.5 m de diámetro. Por la quebrada en mención surcan flujo de detritos que pone en peligro viviendas del sector urbano de la localidad, así como poner en peligro a los usuarios de la vía principal de acceso a la Cruz de Motupe, la quebrada cruza debajo de una vivienda (fotografía 175).	10 m de la vía a la Cruz de Motupe afectados en el 2023. 2 viviendas en peligro.	-	-	En este sector se debe evaluar construcción de puente peatonal, también es necesario capacitar a la población en GRD a fin de mantener educada a la población en cómo actuar adecuadamente en situaciones de emergencia.
14-145	Caída de rocas	Cerro Chalpón (Motupe) Zona: 17S E: 639761; N: 9327225	Corresponde a la parte alta del cerro Chalpón, que conforma una colina en roca volcánica con pendiente muy escarpada, la litología está conformada por un macizo rocoso de lavas andesíticas poco fracturas y moderadamente meteorizadas, con bloques angulosos de hasta 3 m de diámetro.	3 vivienda afectada durante el FEN de 2027. 15 viviendas y puestos comerciales en peligro.	-	-	Es necesario desquinchar los bloques sueltos de forma controlada, además de prohibir el asentamiento de viviendas en las partes bajas de la colina, también se debe mantener capacitada a la población en GRD, practicar simulacros de emergencias ante caída de rocas y flujos de detritos y realizar una

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
			Se ha reportado la caída de rocas que afecta viviendas y puestos comerciales ubicados en la ruta a la Cruz de Motupe, así como poner en peligro la vida y salud de los usuarios de esta ruta (fotografía 176).				evaluación de riesgos EVAR para determinar medidas de control adicionales.
14-146	Erosión fluvial	Santa Elvira (Motupe) Zona: 17S E: 643949; N: 9327813	Esta zona abarca una terraza aluvial con pendiente suave, mientras la litología corresponde a un depósito aluvial con cantos redondeados de hasta 0.5 m de diámetro. En este sector se produce la erosión e inundación fluvial que afecta la base de viviendas, debido a la proximidad con el río Chotoque y la falta de medidas de control (fotografía 177).	1 vivienda y 1 ha de terrenos de cultivo afectados en el 2023. 5 viviendas cercanas en peligro.	-	-	Se debe construir una defensa ribereña adecuada alrededor de todo el sector crítico, definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, reubicar a las viviendas en peligro, capacitar a la población en GRD y realizar una evaluación de riesgos EVAR a escala local.
14-147	Flujo de detritos	Santa Rosa (Motupe) Zona: 17S E: 645187; N: 9330639	Esta zona corresponde a un piedemonte proluvial con pendiente suave y litología de un depósito proluvial con bloques y cantos sub redondeados de hasta 0.1 m de diámetro. Se han reportado flujos de detritos estacionales que afectan viviendas y la base de un puente (fotografía 178).	1 puente de la vía PE-1NJ afectado durante el FEN de 1998. 3 viviendas cercanas en peligro.	Habilitar el puente y mantener la vegetación.	Puente reconstruido, muros de gaviones erosionados como defensa ribereña.	Se deberá construir una defensa ribereña adecuada para proteger la base de las viviendas expuestas, también definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, finalmente programar actividades de descolmatación en el cauce de la quebrada.
14-148	Flujo de detritos	Tongorrape (La Capilla) (Motupe) Zona: 17S E: 646119; N: 9330680	Este sector comprende la intersección de dos quebradas cercanas a la zona urbanizada de la localidad de Tongorrape, los terrenos conforman un piedemonte proluvial con pendiente suave y litología de un depósito proluvial con bloques y cantos sub redondeados de hasta 0.5 m de diámetro. Las quebradas encausan flujos de detritos que afectan viviendas y vías locales (fotografía 179).	100 m y 2 badenes de la vía LA-520 afectados en el 2023. 4 viviendas cercanas en peligro.	Mantener la vegetación	-	Se deberá construir defensas ribereñas adecuadas, también definir y hacer respetar fajas marginales intangibles a fin de evitar la nueva construcción de viviendas en los sectores críticos, programar actividades de descolmatación y elaborar un informe de evaluación de riesgos EVAR para determinar medidas de control adicionales.
14-149	Inundación fluvial	Vía Lambayeque- Piura (Olmos) Zona: 17S E: 571912; N: 9307623	Este sector comprende una planicie aluvial con pendiente suave con litología de depósito aluvial con arenas sueltas. En este sector se registran eventos de inundación fluvial durante Fenómenos El Niño, por desborde de un brazo del río Motupe (La Leche) y que afecta viviendas (fotografía 180).	50 m de la vía PE-1N afectados durante el FEN del 2017. 2 viviendas cercanas en peligro.	Rehabilitación	Rehabilitación de la calzada	Se deberá construir muros de contención o preparar sacos de arena para proteger a las viviendas durante lluvias intensas y prolongadas además de capacitar a la población en GRD.
14-150	Inundación fluvial	Vía Lambayeque- Piura (Olmos) Zona: 17S E: 575935; N: 9305904	Este sector también pertenece a una planicie aluvial con pendiente suave y litología de un depósito aluvial con arenas sueltas. Se reportan episodios de inundación fluvial por desborde de un brazo del río Motupe (La Leche) que afecta a viviendas de sector (fotografía 181).	50 m de la vía PE-1N afectados y 1 vivienda destruida durante el FEN del 2017. 5 viviendas cercanas en peligro.	Reconstrucción	Rehabilitación de la calzada	Es necesario construir defensas ribereñas para proteger a la vivienda expuesta, como también capacitar a la población en GRD a fin de que sepan cómo actuar en situaciones de emergencia.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
14-151	Inundación fluvial	Vía Lambayeque- Piura (Olmos) Zona: 17S E: 583390; N: 9302035	Corresponde a terrenos pertenecientes a una planicie aluvial con pendiente suave y litología de un depósito aluvial con arenas sueltas. Se reportan eventos de inundación fluvial por desborde de un brazo del río Motupe (La Leche) que afecta viviendas y a la vía PE-1N (fotografía 182).	1 alcantarilla y 50 m de la vía PE-1N afectados durante el FEN del 2017. 3 viviendas cercana en peligro	Rehabilitación	Rehabilitación de la calzada, defensa ribereña con muro de concreto	Se debe construir defensas ribereñas para proteger a las viviendas expuestas, también programar actividades de descolmatación en la quebrada Vega de Panala Grande y capacitar a la población en GRD.
14-152	Inundación fluvial	El Médano (Olmos) Zona: 17S E: 634226; N: 9334632	En esta zona los terrenos próximos al río Olmos conforman una planicie aluvial con pendiente suave y litología de un depósito fluvial con arenas sueltas y cantos rodados de hasta 0.5 m. Debido a la falta de medidas de control de riesgos, se registran constantes eventos de inundación fluvial por desborde del río Olmos que afecta a las vías locales y viviendas cercanas (fotografía 183).	700 m de la vía LA-516 afectados durante el FEN de 1998. 1 vivienda cercana en peligro.	Existe dique en base de puente. Continuar hasta el médano. Limpieza del cauce.	Badén con enrocado	Se debe evaluar la posible instalación de puente carrozable con defensas ribereñas adecuadas a fin de evitar el corte del tránsito en situaciones de emergencias, también programar actividades de descolmatación y reforzamiento de las defensas ribereñas actuales.
14-153	Flujo de detritos	San Pedro (Olmos) Zona: 17S E: 638099; N: 9337973	Este sector forma parte del casco urbano de la ciudad de Olmos, donde las viviendas se han asentado en una planicie aluvial antropizada con pendiente suave con litología de un depósito antrópico. En este sector se registran flujo de detritos que discurre por las calles y afectan a las viviendas expuestas (fotografía 184).	20 viviendas afectadas en 2023. 30 viviendas en peligro.	Reforestación de la zona, evitar el crecimiento urbano	Protección de las viviendas con sacos de arena.	Es necesario canalizar los flujos de detritos fuera del sector urbano, también se debe mejorar el sistema de drenaje pluvial actual, reforestar laderas de las colinas cercanas, construir canal de coronación y capacitar a la población en GRD para que sepan cómo actuar adecuadamente en situaciones de emergencia.
14-154	Erosión fluvial	Puente Amarillo (Olmos) Zona: 17S E: 637125; N: 9344209	Esta zona se encuentra cerca al cauce del río Cascajal, en terrenos de una terraza aluvial con pendiente suave con litología de depósito aluvial con cantos redondeados de hasta 0.5 m de diámetro. Se registra la erosión fluvial causado por el río Cascajal que afecta la base de viviendas y de un puente (fotografía 185).	1 puente y 350 m de la vía PE-1NJ afectados durante el FEN de 1998. 3 viviendas cercanas en peligro.	Ampliar el enrocado de la Terraza, limpiar el cauce del río, mantener la vegetación y reforzarla con algarrobos. Asimismo, se debe limpiar el cauce.	Enrocado en estado regular a malo.	Se necesita mejorar defensas ribereñas adecuadas en el tramo crítico, definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, capacitar a la población en GRD y elaborar una evaluación de riesgos EVAR a escala local.
14-155	Flujo de detritos	El Puquio (Olmos) Zona: 17S E: 639118; N: 9344292	Este sector comprende terrenos de una quebrada que surca por un piedemonte proluvial con pendiente de llana a suave y litología de un depósito proluvial con bloques y cantos redondeados de hasta 0.1 m de diámetro. Por la quebrada transitan flujos de detritos que afectan viviendas y terrenos de cultivos cercanos (fotografía 186).	100 m de la vía LA-506 afectados en el 2023. 2 viviendas cercanas en peligro.	-	Rehabilitación parcial del tramo afectado.	Se debe realizar la canalización definitiva de la quebrada, también programar actividades de descolmatación en su cauce y prohibir instalación de viviendas muy próximas al cauce de la quebrada.
14-156	Flujo de detritos	Trapiche (Olmos)	Comprende a una quebrada y terrenos cercanos que conforman un piedemonte proluvial con pendiente de llana a suave con litología de un	150 m de la vía LA-506 afectados en el 2023. 2 viviendas cercanas y 3	Mantener la vegetación	Rehabilitación parcial del tramo afectado.	Se requiere la canalización definitiva de la quebradas y programar actividades de descolmatación en su cauce; también prohibir

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
		Zona: 17S E: 639652; N: 9345483	depósito proluvial con bloques y cantos sub redondeados de hasta 0.1 m de diámetro. Se registran flujos de detritos que surcan por la quebrada sin canalización definitiva y que afectan a viviendas y terrenos de cultivos (fotografía 187).	ha de terrenos de cultivos en peligro.			la habilitación urbana de los terrenos muy próximas al cauce de la quebrada.
14-157	Flujo de detritos	El Pueblito (Olmos) Zona: 17S E: 640433; N: 9347057	Este terreno comprende el cauce de una quebrada y terrenos cercanos que forman parte de un piedemonte proluvial con pendiente de llana a suave y litología de un depósito proluvial con bloques y cantos sub angulosos de hasta 0.1 m de diámetro. En la quebrada se producen constantes flujos de detritos que llegan a afectar viviendas y terrenos de cultivos ubicados en las cercanías (fotografía 188).	450 m de la vía LA-506 afectados en el 2023. 3 viviendas cercanas en peligro.	Construcción de defensas en márgenes de quebrada, mantener la vegetación	Rehabilitación parcial del tramo afectado.	Se debe realizar la canalización definitiva de la quebrada, programar actividades de descolmatación continuas y prohibir instalación de viviendas muy próximas al cauce de la quebrada.
14-158	Flujo de detritos	El Pueblito (Olmos) Zona: 17S E: 641315; N: 9348254	Esta localidad se ha asentado en un amplio piedemonte proluvial con pendiente de suave a moderada y litología de un depósito proluvial con bloques y cantos sub angulosos de hasta 0.5 m de diámetro. Parte del sector urbano está expuesto a flujos de detritos por una quebrada sin canalización adecuada (fotografía 189).	3 vivienda y 1 ha de terrenos de cultivos afectados en el 2023. 15 viviendas cercanas en peligro.	-	-	Se debe realizar la canalización definitiva de la quebrada, programar actividades de descolmatación, pero también reubicar a las viviendas en peligro, capacitar a la población en GRD y desarrollar la evaluación de riesgos EVAR a escala local para determinar medidas de control adicionales.
14-159	Flujo de detritos	Nueva Esperanza (Olmos) Zona: 17S E: 647720; N: 9341972	Comprende a la intersección de una quebrada con la vía nacional PE-04B, que comprende terrenos de un piedemonte proluvial con pendiente de llana a suave y litología de un depósito proluvial con bloques y cantos sub redondeados de hasta 0.5 m de diámetro. Por la quebrada discurren flujos de detritos que afecta la base de un pontón y pone en peligro a viviendas cercanas (fotografía 190).	50 m y un pontón de la vía PE-04B afectados en el 2023. 2 viviendas cercanas en peligro.	Mantener la forestación, evitar el crecimiento urbano en la zona de cono de Flujo	Enrocado en mal estado	Se deberá construir defensas ribereñas adecuadas en los tramos críticos a fin de proteger a las viviendas expuestas, también se debe programar actividades de descolmatación en el cauce de la quebrada.
14-160	Flujo de detritos	Peaje Olmos (Olmos) Zona: 17S E: 648823; N: 9342338	Este sector comprende las áreas que involucran la intersección de la quebrada Huasimo con la vía nacional PE-04B, en un piedemonte proluvial con pendiente suave y litología de un depósito proluvial con bloques y cantos sub redondeados de hasta 0.2 m de diámetro. La quebrada Huasimo registra eventos de flujos de detritos que afectan viviendas y un tramo de la vía nacional PE-04B (fotografía 191).	100 m y una alcantarilla de la vía PE-04B afectados en el 2023. 4 viviendas cercanas en peligro.	-	-	Se necesita realizar la canalización definitiva de la quebrada con defensas ribereñas adecuadas, también programar actividades de descolmatación y capacitar a la población en GRD a fin de que sepan cómo actuar en situaciones de emergencia.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
14-161	Inundación fluvial	Nuevo San Isidro (Pacora) Zona: 17S E: 621414; N: 9287745	Esta zona comprende una amplia planicie aluvial con pendiente suave con litología de un depósito aluvial con arenas sueltas. Se han reportado periódicos eventos de inundación fluvial por desborde del río Motupe (La Leche), principalmente en eventos de FEN donde se han afectado viviendas y terrenos de cultivos (fotografía 192).	3 viviendas destruidas durante el FEN del 2017, 17 viviendas afectadas y 10 ha de terrenos de cultivos en el 2023. 20 viviendas en peligro.	Rehabilitación	Reubicación de la población en carpas	Se debe reconstruir la defensa ribereña por donde el río desborda, también definir y hacer respetar fajas marginales intangibles, programar actividades de descolmatación, reubicar a las viviendas en peligro, capacitar a la población en GRD y elaborar una evaluación de riesgos EVAR para determinar medidas de control adicionales.
14-162	Inundación fluvial	Las Juntas Baja (Pacora) Zona: 17S E: 624277; N: 9286923	Este sector próximo al río Motupe comprende a una planicie aluvial con pendiente suave con litología depósito aluvial con arenas sueltas. Se ha registrado el colapso de la defensa ribereña y la consecuente inundación fluvial por desborde del río Motupe (La Leche) que afectó viviendas y terrenos de cultivos (fotografía 193).	5 viviendas y 15 ha de terrenos de cultivos afectados en el 2023. 5 viviendas en peligro.	-	Viviendas aun expuestas.	Es necesario construir defensa ribereña, programar actividades de descolmatación y capacitar a la población en GRD a fin de que sepan cómo actuar en situaciones de emergencias.
14-163	Inundación fluvial	Las Juntas (Pacora) Zona: 17S E: 626626; N: 9286790	Comprende terrenos próximos al río La Leche, ubicados en una planicie aluvial con pendiente suave con litología de un depósito aluvial con arenas sueltas. En este sector se registran eventos de inundación fluvial por desborde del río Motupe (La Leche) que afecta una vivienda, un puente y terrenos de cultivos (fotografía 194).	1 vivienda, 1 puente de la vía PE-1NJ y 5 ha de terrenos de cultivos afectados en el 2023. 3 viviendas en peligro.	Es necesario un dique de rocas y continuar con el enrocado aguas arriba hasta la Cirila.	-	Se debe realizar el mejoramiento de las defensas ribereñas, definir y hacer respetar fajas marginales intangibles y programar actividades de descolmatación en el cauce del río.
14-164	Inundación fluvial	Los Ventura (Pacora) Zona: 17S E: 627151; N: 9288361	Esta zona comprende un brazo del río Motupe ubicado en una planicie aluvial con pendiente suave y litología de un depósito aluvial con arenas sueltas. En este sector se reporta la inundación fluvial por desborde del río Motupe (La Leche) que afecta una vía y viviendas cercanas (fotografía 195).	50 m de una vía local y 4 viviendas afectadas durante el FEN del 2017. 5 viviendas en peligro.	Rehabilitación	Rehabilitación del tramo de vía, defensa ribereña en mal estado.	Se necesita realizar el mejoramiento de las defensas ribereñas, definir y hacer respetar fajas marginales intangibles y programar actividades de descolmatación.
14-165	Flujo de detritos	Salas Quebrada Riachuelo (Salas) Zona: 17S E: 654786; N: 9306418	Corresponde a terrenos próximos a una quebrada sin canalización definitiva en las partes marginales del sector urbano de la ciudad de Salas, ubicados en un piedemonte proluvial con pendiente moderada y litología de un depósito proluvial con bloques y cantos sub redondeados de hasta 0.2 m de diámetro. En esta zona se reportan constantes flujos de detritos que afectan viviendas contiguas a su cauce (fotografía 196).	3 viviendas afectadas durante el FEN de 1998. 5 viviendas cercanas en peligro.	Es necesario el enrocado de quebrada Riachuelo. Continuar el enrocado y mantener la vegetación.	Terraplén en mal estado	Se debe realizar la canalización definitiva de la quebrada hasta una desembocadura fuera del sector urbano, también se debe mejorar la defensa ribereña actual, programar actividades de descolmatación, capacitar a la población en GRD y realizar una evaluación de riesgos EVAR a escala local.
14-166	Deslizamiento rotacional	Nuevo Tayal (Salas)	Esta zona comprende una ladera de montaña en roca intrusiva con pendiente fuerte a muy fuerte donde la litología lo conforma un macizo rocoso de	1 institución educativa afectada durante el FEN de 2017.	Reubicación	Rehabilitación de la vía.	Se debe construir canales de coronación impermeabilizados en las partes altas del deslizamiento, también es necesario reubicar la

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
		Zona: 17S E: 665175; N: 9327846	rocas intrusivas tonalíticas muy fracturadas y altamente meteorizadas. Se ha registrado el deslizamiento rotacional de los suelos que afecta a una institución educativa y pone en peligro una vía local (fotografía 197).	50 m de la vía LA-100 en peligro.			institución educativa y revestir las cunetas de la vía.
14-167	Flujo de detritos	Túpac Amaru (Salas) Zona: 17S E: 654916; N: 9343171	Comprende el cruce de una quebrada por la vía nacional PE-04B donde los terrenos tienen una geoforma de piedemonte proluvial con pendiente moderada y litología de un depósito proluvial con bloques y cantos sub angulosos de hasta 0.5 m de diámetro. Flujos de detritos sin canalización adecuada que afectan viviendas y un tramo de vía (fotografía 198).	50 m de la vía PE-04B afectados en el 2023. 3 viviendas cercanas en peligro.	Levantar el nivel de la carretera y colocar gaviones	Rehabilitación del tramo de vía afectado.	Es necesario realizar la canalización definitiva de la quebrada con defensas ribereñas adecuadas a ambos márgenes de su cauce y programar actividades de descolmatación.
14-168	Erosión fluvial	Olmos - Abra Porcuya (Salas) Zona: 17S E: 655820; N: 9343787	Corresponde a terrenos próximos al cauce del río Olmos que comprenden una terraza aluvial con pendiente suave con litología de un depósito aluvial con cantos redondeados de hasta 3m de diámetro. En esta zona se viene produciendo la erosión fluvial por el río Olmos que afecta la base de viviendas y de la vía nacional PE-04B (fotografía 199).	150 m de la vía PE-04B afectados durante el FEN del 2017. 2 viviendas cercanas en peligro.	Reubicación	Rehabilitación del tramo de vía afectado.	Es necesario construir defensas ribereñas adecuadas, con enrocado u otro material resistente, también se debe definir y hacer respetar fajas marginales intangibles y reubicar a las viviendas en peligro.
14-169	Inundación fluvial	San José (San José) Zona: 17S E: 614403; N: 9252273	Esta zona comprende el noreste de la ciudad de San José, donde hay viviendas asentadas en una planicie aluvial antropizada con pendiente suave con litología de un depósito antrópico de composición variada. En este sector se producen eventos de inundación fluvial por desborde de canales que afectan a viviendas expuestas (fotografía 200).	10 viviendas y 2 ha de terrenos de cultivos afectadas durante el FEN del 2017. 50 viviendas cercanas del sector urbano en peligro.	-	-	Se debe construir defensa ribereña a fin de proteger el casco urbano, mientras tanto se debe reubicar a las viviendas en peligro, también capacitar a la población en GRD y realizar una evaluación de riesgos EVAR a fin de determinar medidas de control adicionales.
14-170	Flujo de detritos	San Antonio (Túcume) Zona: 17S E: 627953; N: 9280234	Comprende una quebrada y las áreas próximas a su cauce ubicados en un piedemonte proluvial con pendiente suave, en esta zona hay un depósito proluvial con arenas sueltas. En la quebrada se han registrado flujos de detritos que afectan viviendas y la vía LA-606 ubicadas en la base de una colina (fotografía 201).	5 viviendas y 20 m de la vía LA-606 afectados durante el FEN del 2017. 5 viviendas en peligro.	-	Defensa de viviendas con sacos de arena.	Se requiere la canalización definitiva de la quebrada con defensas ribereñas adecuadas, además de programar actividades de descolmatación y capacitar a la población en GRD para que sepan cómo actuar en situaciones de emergencia.
14-171	Flujo de detritos	La Raya (Túcume) Zona: 17S E: 628419; N: 9280103	Esta zona comprende al sector norte del cerro Pirámides de Túcume donde existe un piedemonte proluvial con pendiente suave con litología de depósito proluvial con arenas sueltas.	25 viviendas y 50 m de la vía LA-606 afectados durante el FEN del 2017. 30 viviendas en peligro	-	Defensa de viviendas con sacos de arena.	Se debe realizar la canalización definitiva de los flujos de detritos hacia un lugar seguro, también capacitar a la población en GRD y realizar la evaluación de riesgos EVAR para determinar medidas de control adicionales.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado	Observaciones Ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendación implementada	Nuevas Recomendaciones
			En este sector se producen flujos de detritos sin canalización adecuada que afectan viviendas y vías ubicadas en la base de una colina (fotografía 202).				
14-172	Flujo de detritos	La Raya (Túcume) Zona: 17S E: 628626; N: 9279074	Esta zona comprende al sector este del cerro Pirámides de Túcume, correspondiente a un piedemonte proluvial con pendiente suave, la litología corresponde a un depósito proluvial con arenas sueltas. Se registran flujos de detritos debido a que los suelos son muy fácilmente erosionables y que afectan viviendas (fotografía 203).	10 viviendas y 10 m de la vía LA-606 afectados durante el FEN del 2017. 20 viviendas en peligro.	-	Defensa de viviendas con sacos de arena.	Es necesario realizar la canalización adecuada de los flujos que descienden de la colina hacia fuera del sector urbanizado, también es necesario capacitar a la población en GRD y realizar una evaluación de riesgos EVAR a escala local.

Fotografías de las zonas críticas de la provincia de Lambayeque



Fotografía 150. Zona crítica 14-119, inundación pluvial en la localidad de Mocce que podría afectar 20 viviendas. Coordenadas E: 621012; N:9260840. (14/09/23).



Fotografía 151. Zona crítica 14-120, erosión fluvial en la localidad de Demetrio Acosta Chuez que podría afectar 1 puente carrozable artesanal y 50 viviendas. Coordenadas E: 622271; N:9264674. (14/09/23).



Fotografía 152. Zona crítica 14-121, inundación fluvial en la localidad de Mocce Antiguo que podría afectar 5 viviendas y 20 m de vías locales. Coordenadas E: 623927; N:9271000. (14/09/23).



Fotografía 153. Zona crítica 14-122, flujo de detritos en la localidad de Huaca Colorada que podría afectar 5 viviendas. Coordenadas E: 648026; N:9319288. (12/09/23).



Fotografía 154. Zona crítica 14-123, flujo de detritos en la localidad de Chóchope que podría afectar 3 viviendas. Coordenadas E: 649719; N:9318811. (12/09/23).



Fotografía 155. Zona crítica 14-124, inundación fluvial en la localidad de Las juntas que podría afectar 5 viviendas y 50 ha de terrenos de cultivos. Coordenadas E: 648937; N:9320878. (12/09/23).



Fotografía 156. Zona crítica 14-125, inundación fluvial en la localidad de Íllimo que podría afectar 10 viviendas. Coordenadas E: 626615; N:9284920. (14/09/23).



Fotografía 157. Zona crítica 14-126, inundación fluvial en la localidad de Íllimo que podría afectar 2 viviendas. Coordenadas E: 626509; N:9285073. (14/09/23).



Fotografía 158. Zona crítica 14-127, inundación fluvial en la localidad de Íllimo que podría afectar 3 viviendas. Coordenadas E: 626511; N:9285597. (14/09/23).



Fotografía 159. Zona crítica 14-128, inundación fluvial en la localidad de Pampa de Lino que podría afectar 1 puente, 200 m de la vía LA-555 y 7 viviendas por desborde del río Motupe. Coordenadas E: 628514; N:9295845. (15/09/23).



Fotografía 160. Zona crítica 14-129, inundación fluvial en la localidad de Jayanca que podría afectar 1 alcantarilla de la vía PE-1NJ y 5 viviendas. Coordenadas E: 630053; N:9292536. (15/09/23).



Fotografía 161. Zona crítica 14-130, inundación fluvial en la localidad de Jayanca que podría afectar 1 alcantarilla de la vía LA-561 y 3 viviendas. Coordenadas E: 630346; N:9294101. (15/09/23).



Fotografía 162. Zona crítica 14-131, inundación fluvial en la localidad de Cruce la Viña Víctor Raúl que podría afectar 20 viviendas y 150 de la vía LA-557. Coordenadas E: 633070; N:9296208. (15/09/23).



Fotografía 163. Zona crítica 14-132, flujo de detritos en la localidad de La Represa Laurel que podría afectar 25 m de la vía LA-559 y 3 viviendas. Coordenadas E: 638285; N:9293169. (15/09/23).



Fotografía 164. Zona crítica 14-133, flujo de detritos en la localidad de El Marco que podría afectar 15 m de la vía LA-559 y 4 viviendas. Coordenadas E: 639057; N:9291135. (15/09/23).



Fotografía 165. Zona crítica 14-134, flujo de detritos en la localidad de Pan de azúcar que podría afectar 200 m de la vía LA-559, 100 m de un canal y 2 vivienda próxima. Coordenadas E: 641731; N:9289253. (15/09/23).



Fotografía 166. Zona crítica 14-135, inundación fluvial en la localidad de Noria Nueva que podría afectar 1 alcantarilla de la vía LA-541 y 4 viviendas. Coordenadas E: 641592; N:9302772. (15/09/23).



Fotografía 167. Zona crítica 14-136, inundación fluvial en la localidad de Mochumí que podría afectar 1 puente de la vía LA-608 y 10 viviendas. Coordenadas E: 625299; N:9276371. (14/09/23).



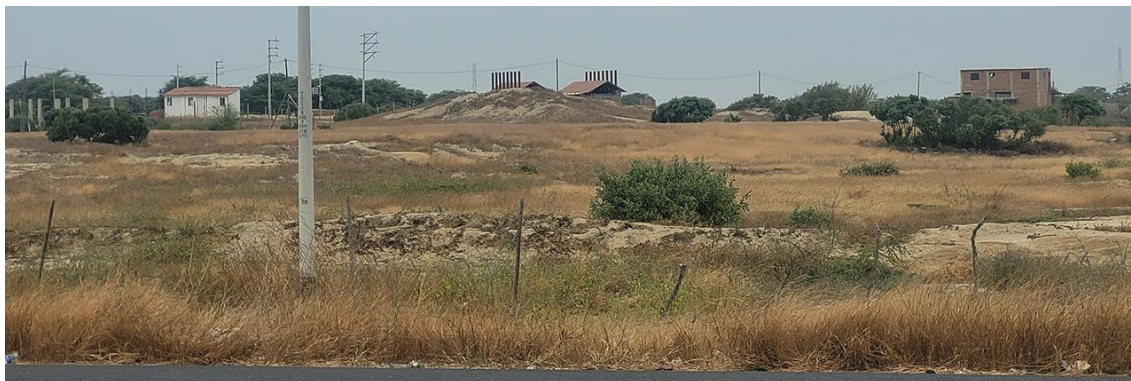
Fotografía 168. Zona crítica 14-137, inundación fluvial en la localidad de Sector la Pared que podría afectar 200 m de vía, 1 puente de la vía PE-1N y 5 viviendas. Coordenadas E: 602300; N:9281550. (08/09/23).



Fotografía 169. Zona crítica 14-138, inundación fluvial en la localidad de Puente Motupe II y III, El Angulo II; y Puente Inche que podría afectar 150 m de vía, 1 puente de la vía PE-1N y 30 viviendas. Coordenadas E: 605650; N:9279001. (08/09/23).



Fotografía 170. Zona crítica 14-139, inundación fluvial en la localidad de Mórrope que podría afectar 1 puente de la vía PE-1N y 3 viviendas próxima. Coordenadas E: 609437; N:9276058. (08/09/23).



Fotografía 171. Zona crítica 14-140, inundación pluvial en la localidad de Cruz de Paredones que podría afectar 50 m de la vía PE-1N y 2 viviendas. Coordenadas E: 614978; N:9267826. (08/09/23).



Fotografía 172. Zona crítica 14-141, inundación fluvial en la localidad de Monte Verde que podría afectar 500 m de vías locales y 50 viviendas. Coordenadas E: 616729; N:9287178. (08/09/23).



Fotografía 173. Zona crítica 14-142, flujo de detritos en la localidad de Apurlec que podría afectar 1 alcantarilla de la vía PE-1NJ y 2 viviendas. Coordenadas E: 640343; N:9307964. (15/09/23).



Fotografía 174. Zona crítica 14-143, flujo de detritos en la localidad de El Papayo que podría afectar 20 m de vías locales y 4 viviendas. Coordenadas E: 644660; N:9316706. (15/09/23).



Fotografía 175. Zona crítica 14-144, flujo de detritos en la localidad de El Zapote que podría afectar 10 m de la vía a la Cruz de Motupe y 2 viviendas. Coordenadas E: 640190; N:9326407. (11/09/23).



Fotografía 176. Zona crítica 14-145, Caída de rocas en la localidad de Cerro Chalpón que podría afectar 15 viviendas y puestos comerciales. Coordenadas E: 639761; N:9327225. (11/09/23).



Fotografía 177. Zona crítica 14-146, erosión fluvial en la localidad de Santa Elvira que podría afectar 5 viviendas y 1 ha de terrenos de cultivo. Coordenadas E: 643949; N:9327813. (11/09/23).



Fotografía 178. Zona crítica 14-147, flujo de detritos en la localidad de Santa Rosa que podría afectar 1 puente de la vía PE-1NJ y 3 viviendas. Coordenadas E: 645187; N:9330639. (11/09/23).



Fotografía 179. Zona crítica 14-148, flujo de detritos en la localidad de Tongorrape (La Capilla) que podría afectar 100 m, 2 badenes de la vía LA-520 y 4 viviendas. Coordenadas E: 646119; N:9330680. (11/09/23).



Fotografía 180. Zona crítica 14-149, inundación fluvial en la localidad de Vía Lambayeque- Piura que podría afectar 50 m de la vía PE-1N y 2 viviendas. Coordenadas E: 571912; N:9307623. (08/09/23).



Fotografía 181. Zona crítica 14-150, inundación fluvial en la localidad de Vía Lambayeque- Piura que podría afectar 50 m de la vía PE-1N y 5 viviendas. Coordenadas E: 575935; N:9305904. (08/09/23).



Fotografía 182. Zona crítica 14-151, inundación fluvial en la localidad de Vía Lambayeque- Piura que podría afectar 1 alcantarilla, 50 m de la vía PE-1N y 3 viviendas próxima. Coordenadas E: 583390; N:9302035. (08/09/23).



Fotografía 183. Zona crítica 14-152, inundación fluvial en la localidad de El Médano que podría afectar 700 m de la vía LA-516 y 1 vivienda próxima. Coordenadas E: 634226; N:9334632. (09/09/23).



Fotografía 184. Zona crítica 14-153, flujo de detritos en la localidad de San Pedro que podría afectar 20 viviendas. Coordenadas E: 638099; N:9337973. (10/09/23).



Fotografía 185. Zona crítica 14-154, erosión fluvial en la localidad de Puente Amarillo que podría afectar 1 puente de la vía PE-1NJ y 3 viviendas. Coordenadas E: 637125; N:9344209. (10/09/23).



Fotografía 186. Zona crítica 14-155, flujo de detritos en la localidad de El Puquio que podría afectar 100 m de la vía LA-506 y 2 viviendas. Coordenadas E: 639118; N:9344292. (10/09/23).



Fotografía 187. Zona crítica 14-156, flujo de detritos en la localidad de Trapiche que podría afectar 150 m de la vía LA-506, 2 viviendas y 3 ha de terrenos de cultivos. Coordenadas E: 639652; N:9345483. (10/09/23).



Fotografía 188. Zona crítica 14-157, flujo de detritos en la localidad de El Pueblito que podría afectar 450 m de la vía LA-506 y 3 viviendas. Coordenadas E: 640433; N:9347057. (10/09/23).



Fotografía 189. Zona crítica 14-158, flujo de detritos en la localidad de El Pueblito que podría afectar 3 vivienda y 1 ha de terrenos de cultivos y 15 viviendas. Coordenadas E: 641315; N:9348254. (10/09/23).



Fotografía 190. Zona crítica 14-159, flujo de detritos en la localidad de Nueva Esperanza que podría afectar 50 m y un pontón de la vía PE-04B y 2 viviendas. Coordenadas E: 647720; N:9341972. (09/09/23).



Fotografía 191. Zona crítica 14-160, flujo de detritos en la localidad de Peaje Olmos que podría afectar 100 m y una alcantarilla de la vía PE-04B y 4 viviendas. Coordenadas E: 648823; N:9342338. (09/09/23).



Fotografía 192. Zona crítica 14-161, inundación fluvial en la localidad de Nuevo San Isidro que podría afectar 17 viviendas y 10 ha de terrenos de cultivos. Coordenadas E: 621414; N:9287745. (14/09/23).



Fotografía 193. Zona crítica 14-162, inundación fluvial en la localidad de Las Juntas Baja que podría afectar 5 viviendas y 15 ha de terrenos de cultivos. Coordenadas E: 624277; N:9286923. (14/09/23).



Fotografía 194. Zona crítica 14-163, inundación fluvial en la localidad de Las Juntas que podría afectar 1 vivienda, 1 puente de la vía PE-1NJ y 5 ha de terrenos de cultivos. Coordenadas E: 626626; N:9286790. (14/09/23).



Fotografía 195. Zona crítica 14-164, inundación fluvial en la localidad de Los Ventura que podría afectar 50 m de una vía local y 4 viviendas. Coordenadas E: 627151; N:9288361. (14/09/23).



Fotografía 196. Zona crítica 14-165, flujo de detritos en la localidad de Salas Quebrada Riachuelo que podría afectar 5 viviendas. Coordenadas E: 654786; N:9306418. (11/09/23).



Fotografía 197. Zona crítica 14-166, deslizamiento rotacional en la localidad de Nuevo Tayal que podría afectar 1 institución educativa y 50 m de la vía LA-100. Coordenadas E: 665175; N:9327846. (12/09/23).



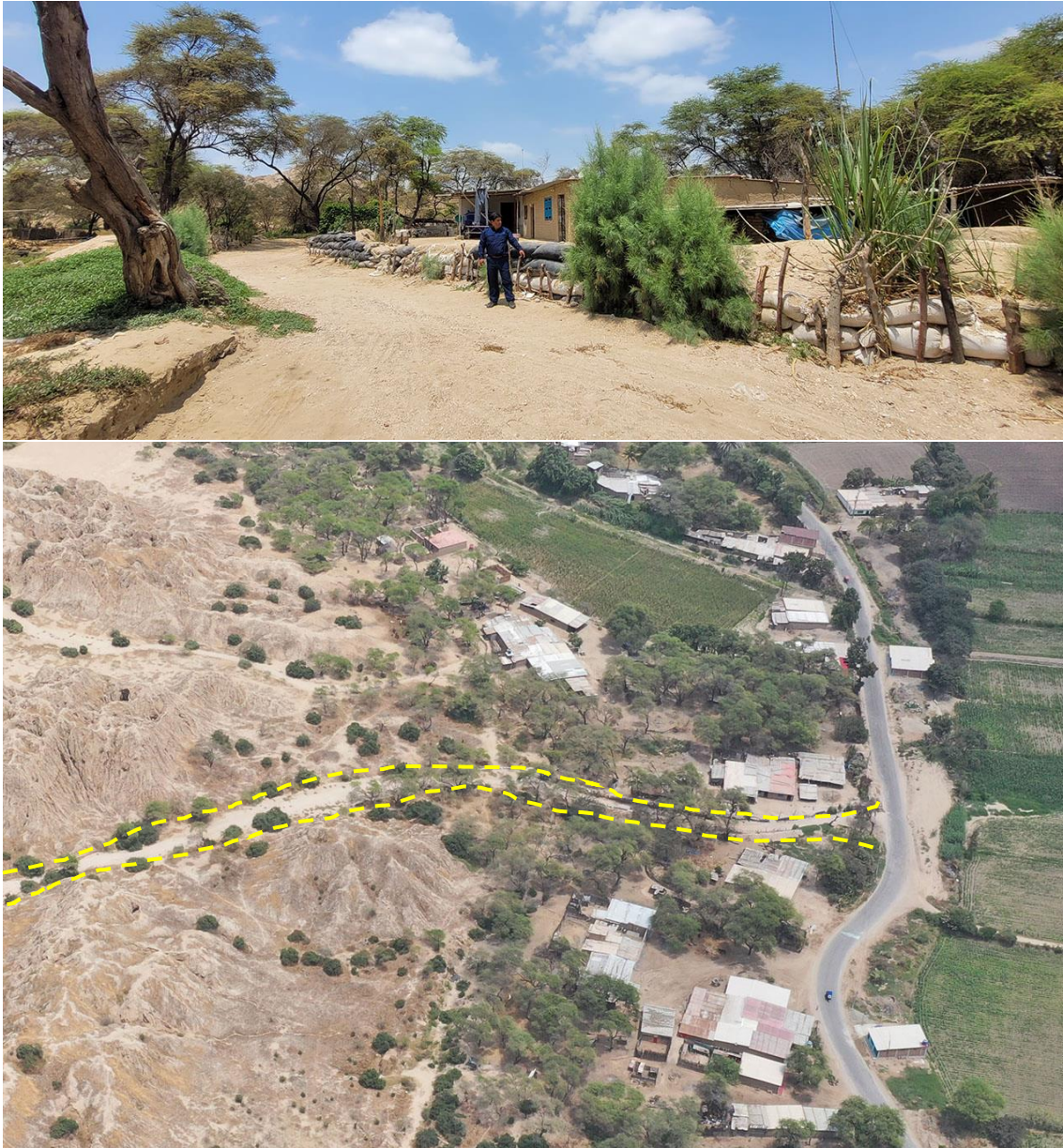
Fotografía 198. Zona crítica 14-167, flujo de detritos en la localidad de Túpac Amaru que podría afectar 50 m de la vía PE-04B y 3 viviendas. Coordenadas E: 654916; N:9343171. (09/09/23).



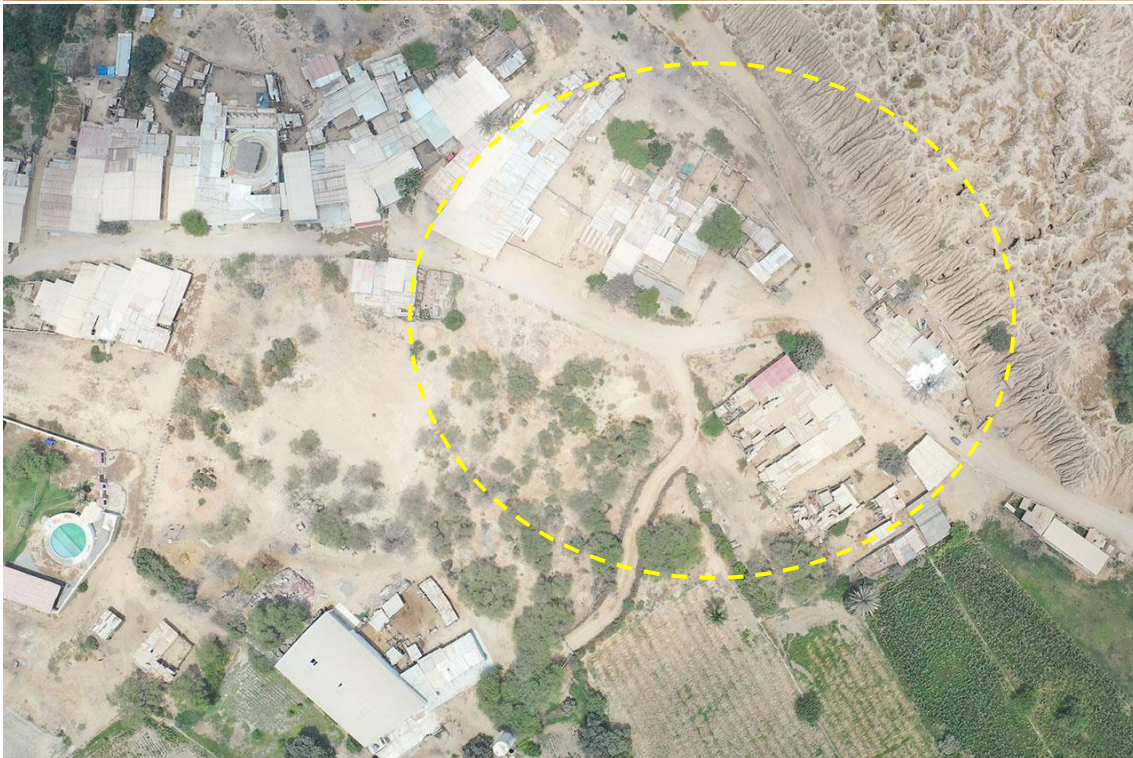
Fotografía 199. Zona crítica 14-168, erosión fluvial en la localidad de Olmos - Abra Porcuya que podría afectar 150 m de la vía PE-04B y 2 viviendas. Coordenadas E: 655820; N:9343787. (09/09/23).



Fotografía 200. Zona crítica 14-169, inundación fluvial en la localidad de San José que podría afectar 10 viviendas, 2 ha de terrenos de cultivos y 50 viviendas del sector urbano. Coordenadas E: 614403; N:9252273. (18/09/23).



Fotografía 201. Zona crítica 14-170, flujo de detritos en la localidad de San Antonio que podría afectar 5 viviendas y 20 m de la vía LA-606. Coordenadas E: 627953; N:9280234. (14/09/23).

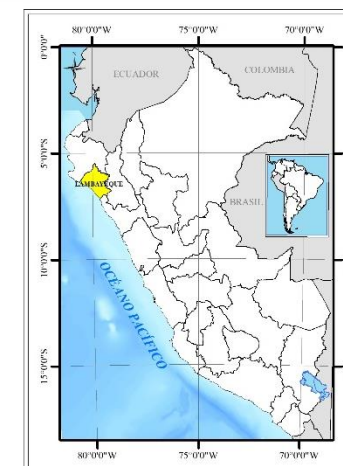


Fotografía 202. Zona crítica 14-171, flujo de detritos en la localidad de La Raya que podría afectar 25 viviendas y 50 m de la vía LA-606. Coordenadas E: 628419; N:9280103. (14/09/23).



Fotografía 203. Zona crítica 14-172, flujo de detritos en la localidad de La Raya que podría afectar 10 viviendas y 10 m de la vía LA-606. Coordenadas E: 628626; N:9279074. (14/09/23).

ANEXO 2. MAPAS



CENTRALELÉCTRICA CONCESION	
N°	
196	CT RESERVA FRÍA DE GENERACIÓN DE ETEN
197	CH OLMOS 1
216	CT RECKA

● **Zonas críticas:** Son áreas con peligros potenciales de acuerdo a la vulnerabilidad asociada (infraestructura y centros poblados), que muestran una recurrencia, en algunos casos, entre periódica y excepcional. Algunas pueden presentarse durante la ocurrencia de lluvias excepcionales.

SÍMBOLOS

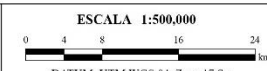
-  Capital regional.  Via asfaltada.
 Capital provincial.  Via afirmada.
 Capital distrital.  Via sin afirmar.
 Central eléctrica.  Trocha carrozzable.
 Oleoducto.  Via en proyecto.
 Laguna.

SECTOR ENERGÍA Y MINAS
INGEMMET
INSTITUTO GEOLOGICO, MINERO Y METALURGICO

DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO
ACT-II: "EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS A NIVEL NACIONAL"
EVALUACIÓN DE ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS ANTE EL FENÓMENO "EL NIÑO 2023-2024"

UBICACIÓN DE ZONAS CRÍTICAS DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

Versión digital:
 Diciembre 2023



MAPA 1

ANEXO 3. MEDIDAS CORRECTIVAS

Para movimientos en masa

En la zona evaluada para la mitigación de los peligros geológicos, se debe controlar la infiltración del agua hacia afuera del cuerpo de los movimientos en masa. Los métodos de estabilización de los deslizamientos, que contemplan el control del agua, tanto superficial como subterránea, son muy efectivos y generalmente más económicos que la construcción de grandes obras de contención, desactivan y disminuyen la presión de los poros, considerada el principal elemento desestabilizante en laderas. El drenaje reduce el peso de la masa y al mismo tiempo aumenta la resistencia de la ladera (Suárez Díaz, 1998). Las medidas de drenaje recomendadas son:

a. Drenaje Superficial

Las zanjas construidas permiten la recolección de aguas superficiales, captan la escorrentía tanto de la ladera, como de la cuenca de drenaje arriba del talud y desvía el agua a las quebradas adyacentes al cuerpo de los movimientos en masa, evitando su infiltración, captando el agua de escorrentía, llevándola a un sitio lejos del movimiento en masa. Éstas deben ser construidas en la parte superior al escarpe principal del deslizamiento (Figura 47). En las obras construidas - zanjas de drenaje es necesario impermeabilizar la caja hidráulica captando y evitando totalmente la infiltración de las aguas de escurrimiento la ladera, según las imágenes adjuntas.

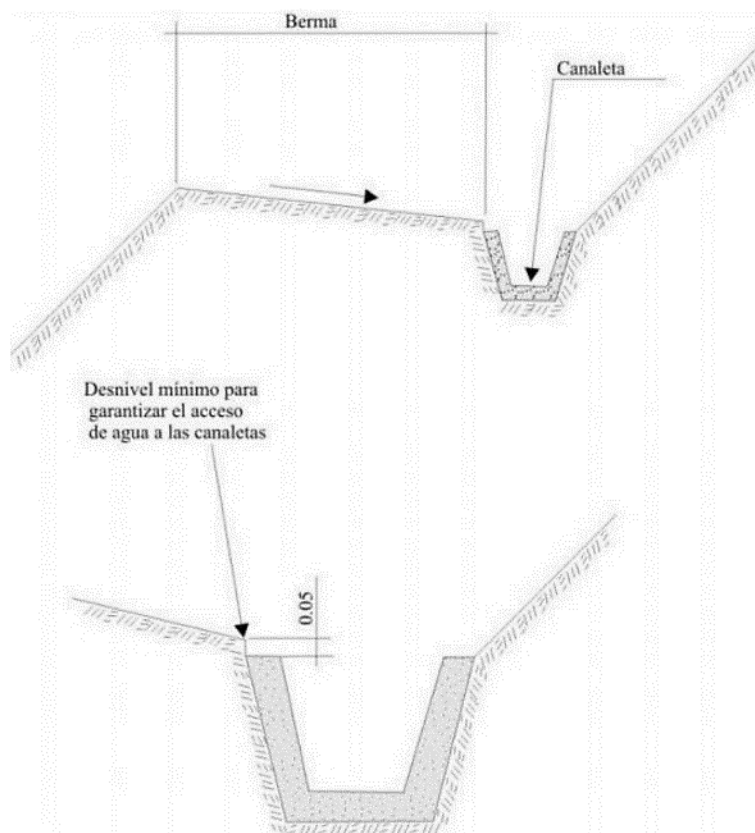


Figura 47. Detalle una canaleta de drenaje superficial (zanjas de coronación). Tomado de INGEMMET (2000).

b. Revegetación y bioingeniería

Los árboles y arbustos de raíz profunda aportan una resistencia cohesiva significativa a los mantos de suelo más superficiales y al mismo tiempo, facilitan el drenaje subterráneo, reduciendo en esta forma la probabilidad de movimientos en masa poco profundos (Suárez Díaz, 2007).

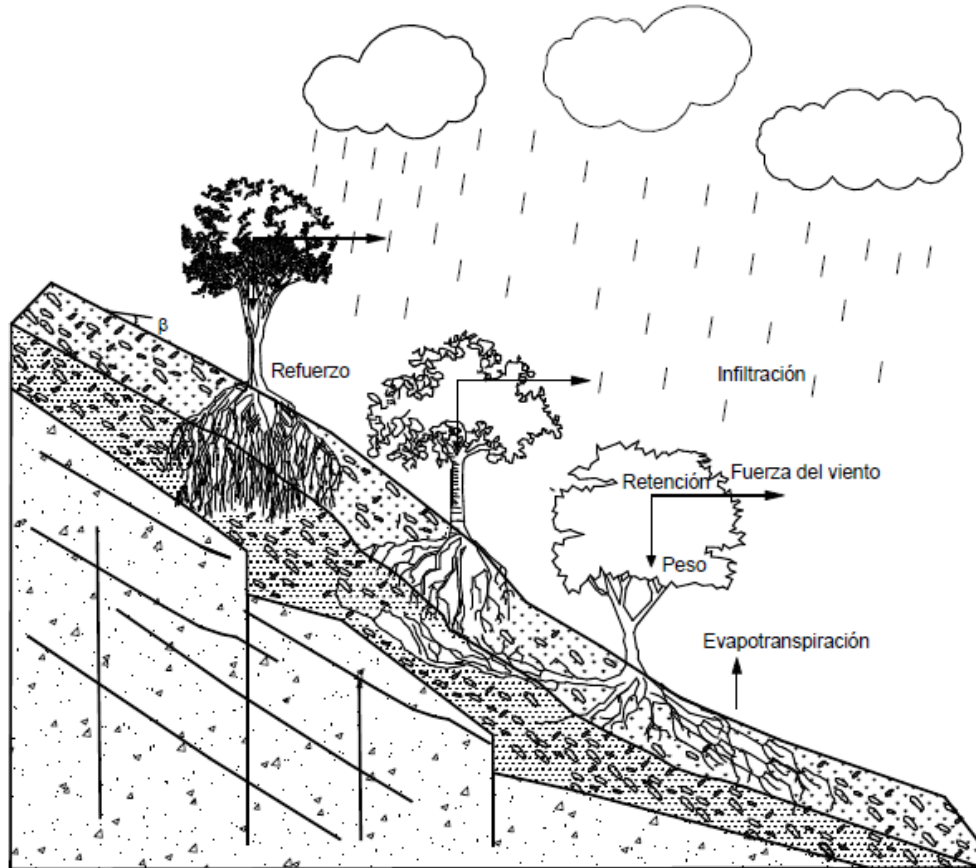


Figura 48. Estabilización de taludes utilizando vegetación. **Fuente:** Suarez, Díaz 2007.



Fotografía 204. Ejemplo de bioingeniería con arbusto (vetiver) en taludes de materiales sueltos.

Para flujos de detritos

Se requiere la canalización definitiva de las quebradas que crucen o pasen cerca de núcleos urbanos, con el fin de evitar el desborde y la erosión de las zonas próximas a su cauce, estos sectores con canalización deberán tener programadas actividades de descolmatación interanuales.



Fotografía 205. Canalización de una quebrada en los márgenes de un sector urbano.

Para erosión e inundación pluvial

Debido a la gran amplitud del área crítica, se requerirá la implementación de medidas de control que optimicen costos, para ello los taludes con piedra volteada o pedraplenes resaltan como una opción viable, estas estructuras se pueden mejorar con la instalación de pantallas de geomallas (Fotografía 206).



Fotografía 206. Ejemplo de una defensa ribereña con un pedraplén y geomallas.

En caso se cuenten con los recursos suficientes, se puede optar por taludes con concreto armado como defensas ribereñas definitivas (Fotografía 207).



Fotografía 207. Ejemplo de una defensa ribereña con un muro de concreto.

En ambos casos la planificación de tareas de mantenimiento es necesaria, con el fin de mantener la integridad de las infraestructuras.

Para inundación pluvial

En zonas donde la topografía haga difícil la evacuación de las aguas de lluvia, se requerirá la construcción de sistemas de drenaje pluvial adecuados, contemplando las pendientes, tiempos de terreno, máximas precipitaciones probables, entre otros factores.



Fotografía 208. Sistema de drenaje pluvial por medio de alcantarillas en un sector urbano.