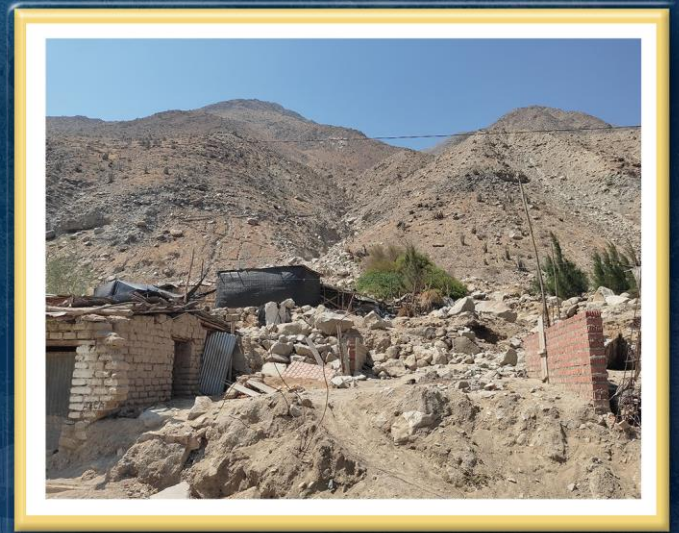
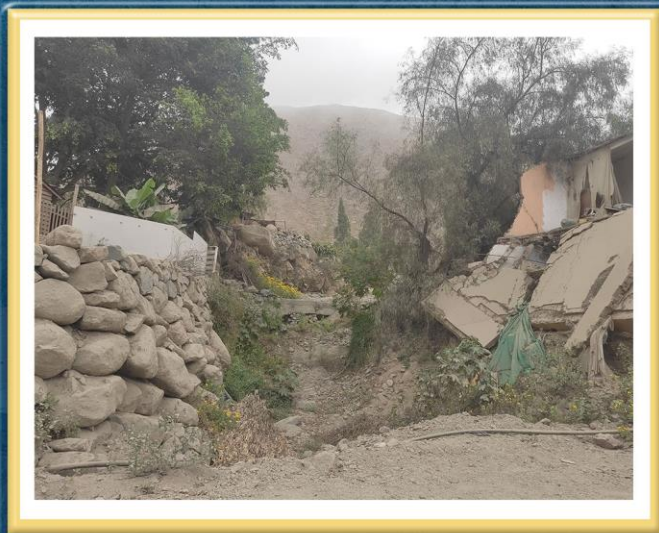


DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO

Informe Técnico N° A7463

EVALUACIÓN DE ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS ANTE FENÓMENO EL NIÑO 2023-2024 EN EL DEPARTAMENTO DE LIMA TOMO II: LIMA PROVINCIAS



DICIEMBRE
2023

**EVALUACIÓN DE ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS ANTE
FENÓMENO EL NIÑO 2023-2024 EN EL DEPARTAMENTO DE LIMA
TOMO II: LIMA PROVINCIAS**

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

Equipo de investigación:

*Julio César Lara Calderón
Hugo Dulio Gómez Velásquez
Angella Fiorella Zegarra Bautista
Ana María Pimentel Chávez
Griselda Ofelia Luque Poma*

Referencia bibliográfica

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2023). *Evaluación de zonas críticas por peligros geológicos ante Fenómeno El Niño 2023-2024 en el departamento de Lima. Tomo II: Lima Provincias*. Lima: Ingemmet, Informe Técnico A7463, 240 p.

ÍNDICE

RESUMEN.....	4
1. INTRODUCCIÓN.....	5
1.1. Objetivos del estudio.....	5
1.2. Antecedentes.....	6
1.3. Aspectos generales	6
1.3.1. Ubicación	6
1.3.2. Población	8
1.3.3. Accesibilidad	10
1.3.4. Clima.....	12
1.3.5. Precipitación	14
2.DEFINICIONES	16
3. ASPECTOS LITOLÓGICOS.....	19
3.1. Unidades litológicas	19
3.1.1. Unidad I: Depósitos inconsolidados.....	19
3.1.2. Unidad II: Rocas intrusivas.....	31
3.1.3. Unidad III: Rocas volcánicas	36
3.1.4. Unidad IV: Rocas volcánico-sedimentarias	41
3.1.5. Unidad V: Rocas sedimentarias	43
4. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS.....	51
4.1. Modelo digital de elevaciones (MDE).....	51
4.2. Pendiente del terreno.....	51
4.3. Unidades geomorfológicas.....	52
5. EVALUACIÓN DE ACTIVACIÓN DE ZONAS CRÍTICAS POR PELIGRO GEOLÓGICO ANTE EL FENÓMENO EL NIÑO 2023-2024	89
5.1. Zonas críticas por peligro geológico ante el Fenómeno El Niño 2023-2024 92	
Cuadro 8. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia de Barranca... 98	
Cuadro 9. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia de Cajatambo	112
Cuadro 10. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia de Canta... 117	
Cuadro 11. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia de Huaral... 129	
Cuadro 12. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia de Huaura . 140	
Cuadro 13. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia de Oyón 149	
Cuadro 14. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia de Cañete.. 157	
Cuadro 15. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia de Huarochirí	173
Cuadro 16. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia de Yauyos . 192	
6. FACTORES DESENCADENANTES	209
7. ALBERGUES TEMPORALES EN LIMA PROVINCIAS	212
8. CONCLUSIONES.....	215
9. RECOMENDACIONES.....	218
10. BIBLIOGRAFÍA	221
ANEXO 1.....	224
ANEXO 2.....	226
ANEXO 3.....	228

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 posible Fenómeno El Niño 2023-2024, en Lima Provincias, debido a que el principal agente detonante de los peligros ocurridos en la zona de estudio, está relacionado con las precipitaciones intensas que se dan durante los eventos del Fenómenos El Niño y/o asociados a algún otro evento climatológico excepcional. A esto se le suma las características geológicas y geomorfológicas, por ello se tienen consecuencias devastadoras en el ámbito social y económico, principalmente, como los vistos durante los Fenómenos El Niño de 1982-83, 1997-98, Niño Costero 2017 y ciclón Yaku 2023.

La evaluación técnica permitió identificar en Lima Provincias un total de 229 zonas críticas y 571 peligros geológicos (movimientos en masa, peligros geohidrológicos y otros peligros). Cabe precisar que, en Lima Provincias norte (provincias Barranca, Cajatambo, Canta, Huaral, Huaura, Oyón) se identificaron 286 peligros geológicos y 136 zonas críticas. Mientras que, en Lima Provincias sur (provincias Cañete, Huarochirí y Yauyos) se identificaron un total de 285 peligros geológicos y 93 zonas críticas.

También se realizó el inventario de peligros geológicos: en Lima Provincias norte, el 27% de peligros identificados corresponde a flujos, 23% a erosión fluvial, 22% a caídas, 10% a deslizamientos y 18% a otros peligros. Mientras que, en Lima Provincias sur, los flujos de detritos se destacan como la principal amenaza, representando el 24 % del total; el cual, en muchos casos, está asociado a otros peligros geológicos. Le siguen la erosión de laderas con un 21 %, las caídas de rocas con un 18 %, los derrumbes con un 11 %, la erosión fluvial con un 8 %, los deslizamientos con un 6 %, la inundación fluvial con un 5 %, los flujos de lodo con un 4 %, las avalanchas de rocas con un 1 %, el arenamiento y los movimientos complejos con un 1 % y la erosión marina con un 1 %. Estos peligros geológicos podrían activarse durante el probable Fenómeno El Niño 2023-2024; en dichos sectores se encuentran expuestas viviendas, infraestructuras principales (vías nacionales, puentes, instituciones educativas, etc.) donde se requiere la inmediata implementación de medidas de control de riesgos.

Cabe precisar que, los distritos más críticos donde se tiene expansión urbana en zonas inestables, son Santa Rosa de Quives (provincia Canta), Lunahuaná y Calango (provincia Cañete), Antioquía y Matucana (provincia Huarochirí), así como Alis y Laraos (provincia Yauyos), donde la problemática se atribuye al crecimiento gradual y desordenado de la población en zonas geográficamente inestables, como cauces de quebradas, laderas erosionadas y áreas propensas a movimientos en masa como derrumbes y deslizamientos este párrafo no sigue un orden. Este proceso no solo afecta la ocupación de dichos territorios, sino que también incrementa, en muchos casos, la frecuencia de eventos adversos.

Finalmente, en este informe 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 Lima. 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”, el INGEMMET 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 Lima Provincias.

Los trabajos de campo se desarrollaron a través de dos brigadas (Lima Provincias norte y sur) conformadas por especialistas en peligros geológicos, las cuales abarcaron las provincias de Barranca, Cajatambo, Canta, Huaral, Huaura, Oyón, Cañete, Huarochirí y Yauyos, contando con el apoyo del Gobierno Regional de Lima, municipalidades provinciales, municipalidades distritales, la Dirección Desconcentrada de Lima del Instituto Nacional de Defensa Civil-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, donde se realizó las coordinaciones con autoridades locales mediante reuniones de trabajo, 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 incluyen 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 Fenómeno El Niño.
- 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. Antecedentes

1.3. Aspectos generales

1.3.1. Ubicación

El departamento de Lima está ubicado en el sector central y occidental del territorio peruano, frente al litoral del Océano Pacífico (figura 1); limita al norte con los departamentos de Áncash y Huánuco; al este con Huánuco, Cerro de Pasco, Junín y Huancavelica; al sur con Ica y al oeste con el Océano Pacífico. Sus coordenadas geográficas se encuentran entre los 10°16'18" y 13°19'16" de Latitud Sur y 75°30'18" y 77°53'02" de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich.

De acuerdo con la división administrativa, el departamento de Lima se compone de las siguientes provincias: Barranca, Cajatambo, Canta, Huaral, Huaura, Oyón, Cañete, Huarochirí y Yauyos.

Cuenta con una superficie total de 34 943.8 km², equivalente al 2.5% del territorio nacional de los cuales 34 921.5 km² son continentales y 22.4 km² son insulares.

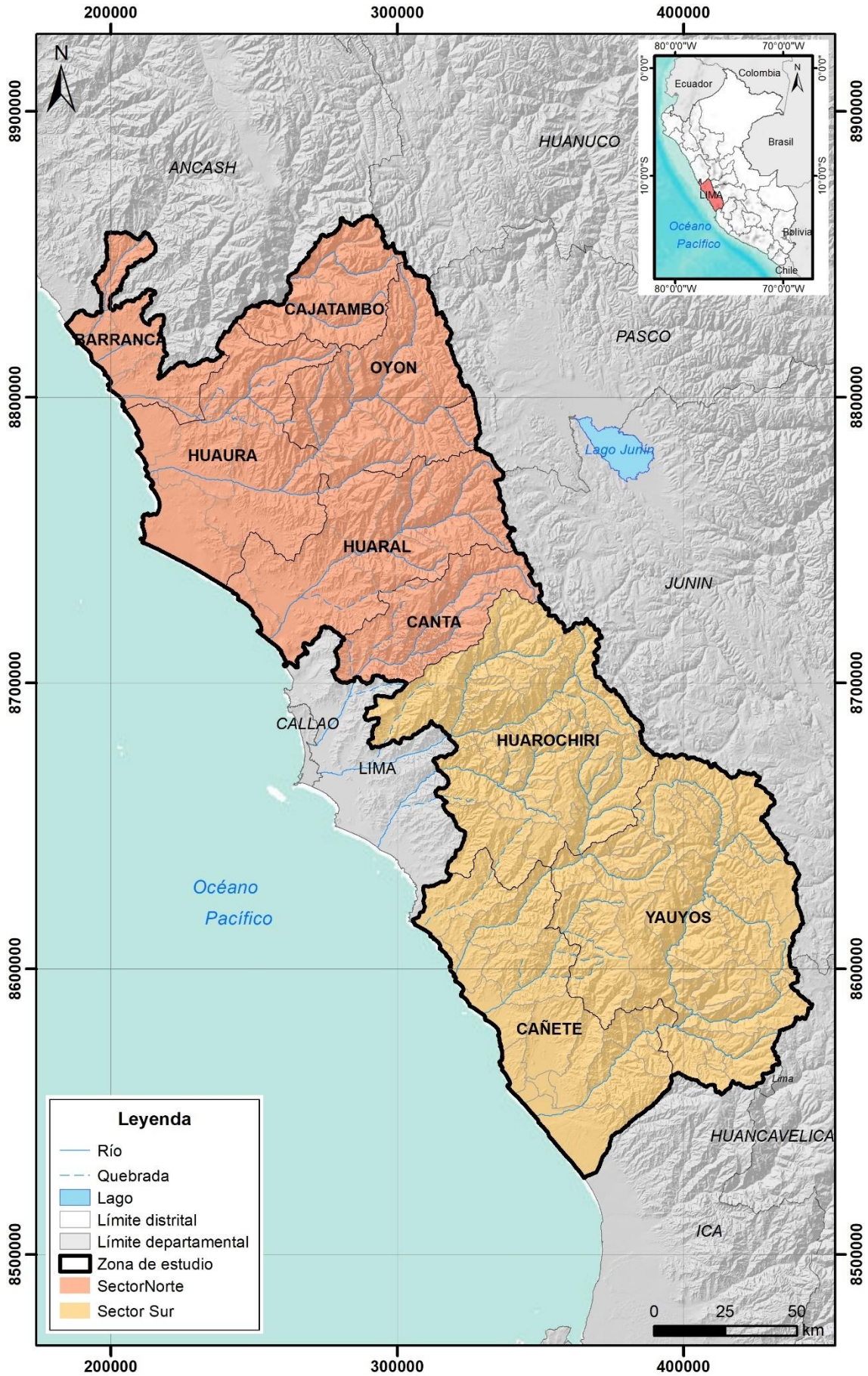


Figura 1. Ubicación de Lima Provincias

1.3.2. Población

De acuerdo con el XII Censo Nacional de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas (INEI, 2018c), son 10 479 899 personas cantidad que equivale a un crecimiento de 12.4% con respecto al censo del 2007 (cuadro 1) y para el 2025 se proyectan 11 385 860 habitantes.

Según el grado de concentración de la población, 10 millones 151 000 personas viven en Lima Metropolitana (30.1%).

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 (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Cuadro 1. Población censada del departamento de Lima y El Callao, 1940-2017

Departamento	1940	1961	1972	1981	1993	2007	2017
Total	910585	2244591	3793795	5189290	7026037	9322088	10479899
Provincia de Lima ^{1/}	562885	1632370	2981292	4164597	5706127	7605742	8574974
Región Lima ^{2/}	265413	398681	491272	581280	680181	839469	910431
Prov. Const. del Callao	82287	213540	321231	443413	639729	876877	994494

1/ Comprende los 43 distritos que conforman la provincia de Lima.

2/ Comprende las provincias: Barranca, Cajatambo, Canta, Cañete, Huaral, Huarochirí, Huaura, Oyón y Yauyos.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI- Censos Nacionales de Población y Vivienda 1940, 1961, 1972, 1981, 1993, 2007 y 2017.

La provincia más habitada es Lima, donde vive el 81,8% de la población con 8 574 974 habitantes, seguida del Callao con el 9,5% (994 494 habitantes); le siguen poblaciones de las provincias Cañete, Huaura, así como Huaral (cuadro 2) y otros asentamientos urbanos con amplia expansión en los últimos años.

Cuadro 2. Población censada y superficie del departamento de Lima y El Callao, según provincia, 2017

PROVINCIA	DISTRITOS	POBLACIÓN TOTAL	SUPERFICIE (km ²)
Total Lima y El Callao		10479899	70382.4
Total Lima		9485405	35117.7
Lima	Lima, Ancón, Ate, Barranco, Breña, Carabayllo, Chacabayo, Chorrillos, Cieneguilla, Comas, El Agustino, Independencia, Jesús María, La Molina, La Victoria, Lince, Los Olivos, Lurigancho, Lurín, Magdalena del Mar, Miraflores, Pachacamac, Pucusana, Pueblo Libre, Puente Piedra, Punta Hermosa, Punta Negra, Rimac, San Bartolo, San Borja, San Isidro, San Juan de Lurigancho, San Juan de Miraflores, San Luis, San Martín de Porres, San Miguel, Santa Anita, Santa María del Mar, Santa Rosa, Santiago de Surco, Surquillo, Villa El Salvador, Villa María del Triunfo.	8574974	1381.9
Barranca	Barranca, Paramonga, Pativilca, Supe, Supe Puerto.	144381	1533.4
Cajatambo	Cajatambo, Copa, Gorgor, Huancapón, Manas.	6559	1700.0
Canta	Canta, Arahuy, Huamatanga, Huaros, Lachaquí, San Buenaventura, Santa Rosa de Quives.	11548	4531.7
Cañete	San Vicente de Cañete, Asia, Calango, Cerro Azul, Chilca, Coayllo, Imperial, Lunahuaná, Mala, Nuevo Imperial, Pacarán, Quilmaná, San Antonio, San Luis, Santa Cruz de Flores, Zuñiga.	240013	3672.3
Huara	Huara, Atavillos Alto, Atavillos Bajo, Aucallama, Chancay, Ihuari, Lampián, Pacaraos, San Miguel de Acos, Santa Cruz de Andamarca, Sumbilca, Veintisiete de Noviembre.	183898	5760.7
Huachisaca	Matucana, Antioquia, Callahuanca, Carampoma, Chicla, Cuenca, Huachupampa, Huanza, Huarochirí, Lahuaytambo, Langa, San Pedro de Laraos, Mariatana, Ricardo Palma, San Andrés de Tupicocha, San Antonio, San Bartolomé, San Damián, San Juan de Iris, San Juan de Tantarache, San Lorenzo de Quinti, San Mateo, San Mateo de Otao, San Pedro de Casta, San Pedro de Huancayre, Sangallaya, Santa Cruz de Cocachacra, Santa Eulalia, Santiago de Anchucaya, Santiago de Tuna, Santo Domingo de los Olleros, Surco.	58145	4942.8
Huaura	Huacho, Ámbar, Caleta de Carquin, Checra, Hualmay, Huaura, Leoncio Prado, Paccho, Santa Leonor, Santa María, Sayán, Vegueta.	227685	2699.2
Oyón	Oyón, Andajes, Caujul, Cochamarca, Navan, Pachangara.	17739	1878.5
Yauyos	Yauyos, Alis, Allauca, Ayaviri, Azángaro, Caca, Carania, Catahuasi, Chocos, Cochabamba, Colonia, Hongos, Huampara, Huancaya, Huangáscar, Huantan, Huañec, Laraos, Lincha, Madean, Miraflores, Omas, Putinza, Quinchis, Quinocay, San Joaquín, San Pedro de Pilas, Tanta, Tauripampa, Tomas, Tupe, Viñac, Vitis.	20463	7017.2
Prov. Const. del Callao	Bellavista, Callao, Virgen del Carmen Reynoso, La Perla, La Punta, Ventanilla.	994494	147.0
Provincia de Lima ^{1/}		8574974	1381.9
Región Lima ^{2/}		910431	33735.8

1/ Comprende los 43 distritos que conforman la provincia de Lima.

2/ Comprende las provincias: Barranca, Cajatambo, Canta, Cañete, Huara, Huarochirí, Huaura, Oyón y Yauyos.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI- Censo Nacional de Población y Vivienda 2017.

1.3.3. Accesibilidad

El acceso a las provincias de Lima se puede realizar a través de la vía Panamericana Norte (PE-1N) o Sur (cuadro 1), también existen diversas vías nacionales, departamentales o vecinales que permiten comunicar a los diversos distritos del departamento o con los departamentos vecinos (figura):

Desde Lima, se puede tomar la carretera Panamericana Sur para llegar a la provincia de Cañete y la carretera Central para llegar a Huarochirí y Yauyos. Mientras que, el acceso a las provincias de Huaral, Barranca, Huaura y Cajatambo es a través de la Panamericana Norte. Es importante tener en cuenta que la topografía del departamento de Lima es variada, con terrenos montañosos como en las provincias de Huarochirí y Yauyos. Esto puede influir en las condiciones de acceso, y algunas áreas remotas pueden requerir vehículos todoterreno para llegar a los lugares de interés.

Cuadro 1. Rutas y acceso a la zona evaluada

Ruta	Tipo de Vía	Distancia (km)	Tiempo estimado
Sede Canadá INGEMMET-San Vicente de Cañete (Panamericana Sur)	Asfaltada	144	2 hora 16 minutos
Sede Canadá INGEMMET-Huaral (Panamericana Norte)	Asfaltada	82.2	2 hora 22 minutos
Sede Canadá INGEMMET-Barranca (Panamericana Norte)	Asfaltada	198	3 hora 56 minutos
Sede Canadá INGEMMET-Cajatambo (Panamericana Norte)	Asfaltada	303	6 hora 41 minutos
Sede Canadá INGEMMET-Huaura (Panamericana Norte)	Asfaltada	156	3 hora 16 minutos
Sede Canadá INGEMMET-Huarochirí (Panamericana Sur)	Asfaltada	191	4 hora 28 minutos
Sede Canadá INGEMMET-Yauyos (Panamericana Sur)	Asfaltada	279	6 hora 2 minutos

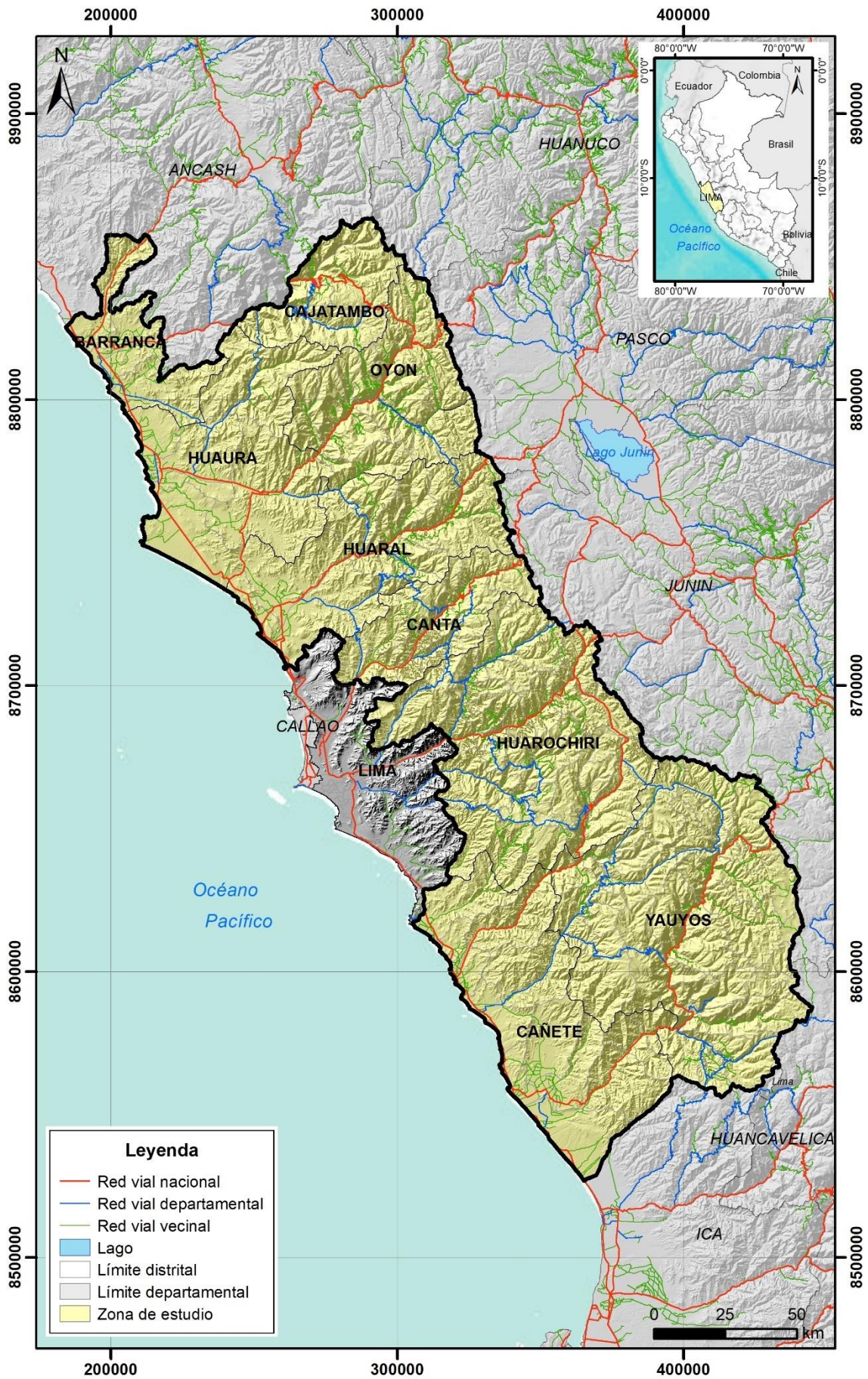


Figura 2. Ruta de acceso a Lima Provincias. Fuente: MTC 2018.

1.3.4. Clima

La variación de altitud desde el nivel del mar hasta las zonas andinas influye directamente en el comportamiento de la temperatura y humedad. La ciudad de Lima y otras localidades costeras tienen un clima muy peculiar, caracterizado por presentar los días menos soleados de toda la franja costera peruana a lo largo del año; es catalogada como una ciudad árida con deficiencia de lluvias y se producen en forma de lloviznas, solo en años excepcionales y durante el verano se producen lluvias de intensidad que generalmente son de corta duración. En la zona andina, el clima se caracteriza por una fuerte insolación, sequedad de atmósfera que se hace cada vez mayor con la altitud y lluvias que concentradas entre los meses de diciembre a marzo se producen a partir de los 1000 m, originando a veces huaicos. Las precipitaciones en la alta montaña, más o menos a los 5000 m, son principalmente en forma de nieve.

El departamento de Lima tiene un clima árido y templado, con deficiencia de humedad de todo el año. Siendo un departamento con regiones de diferencias muy marcadas, es también diverso en su clima, al punto de poseer 12 tipos diferentes de alta variabilidad espacial y temporal (Senamhi, 2020), cuadro 4. Según la clasificación climática del Thornthwite, periodo de referencia 1981-2010 (figura 3).

Cuadro 2. Climas del departamento de Lima, datos promedios entre los años 1981-2010

Clima	T. Máx. (°C)	T. Mín. (°C)	PP. anual (mm)
Semiárido con invierno seco. Cálido. D (i) B'	19 – 23	15 – 19	300 – 700
Semiseco con invierno seco. Templado C (i) B'	21 – 25	7 – 11	300 – 700
Lluvioso con otoño e invierno secos. Frío. B (o, i) C'	9 – 19	-3 – 3	500 – 1200
Lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Semifrío. B (r) D'	11 – 15	-7 – -3	700 – 900
Lluvioso con invierno seco. Frío. B (i) C'	13 – 17	-5 – -1	700 – 900
Semiseco con otoño e invierno secos. Frío. C (o,i) C'	15 – 19	-1 – -3	700 – 900
Muy Lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Semifrío. A (r) D'	13 – 15	1 – 5	700 – 1200
Semiseco con invierno seco. Frío. C (i) C'	13 – 17	-7 – 5	200 – 700
Semiárido con invierno seco. Frío. D (i) C'	19 – 23	1 – 9	200 – 700
Semiárido con invierno y primavera secos. Templado. D (i, p) B'	19 – 21	3 – 9	50 – 160
Árido con deficiencia de humedad en todas las estaciones del año. Templado. E (d) B'	19 – 31	3 – 21	0 – 5; 500 – 700
Hielo perenne. Glaciar	7 – 11	-7 – -1	900 – 1500

Fuente: Senamhi, 2020.

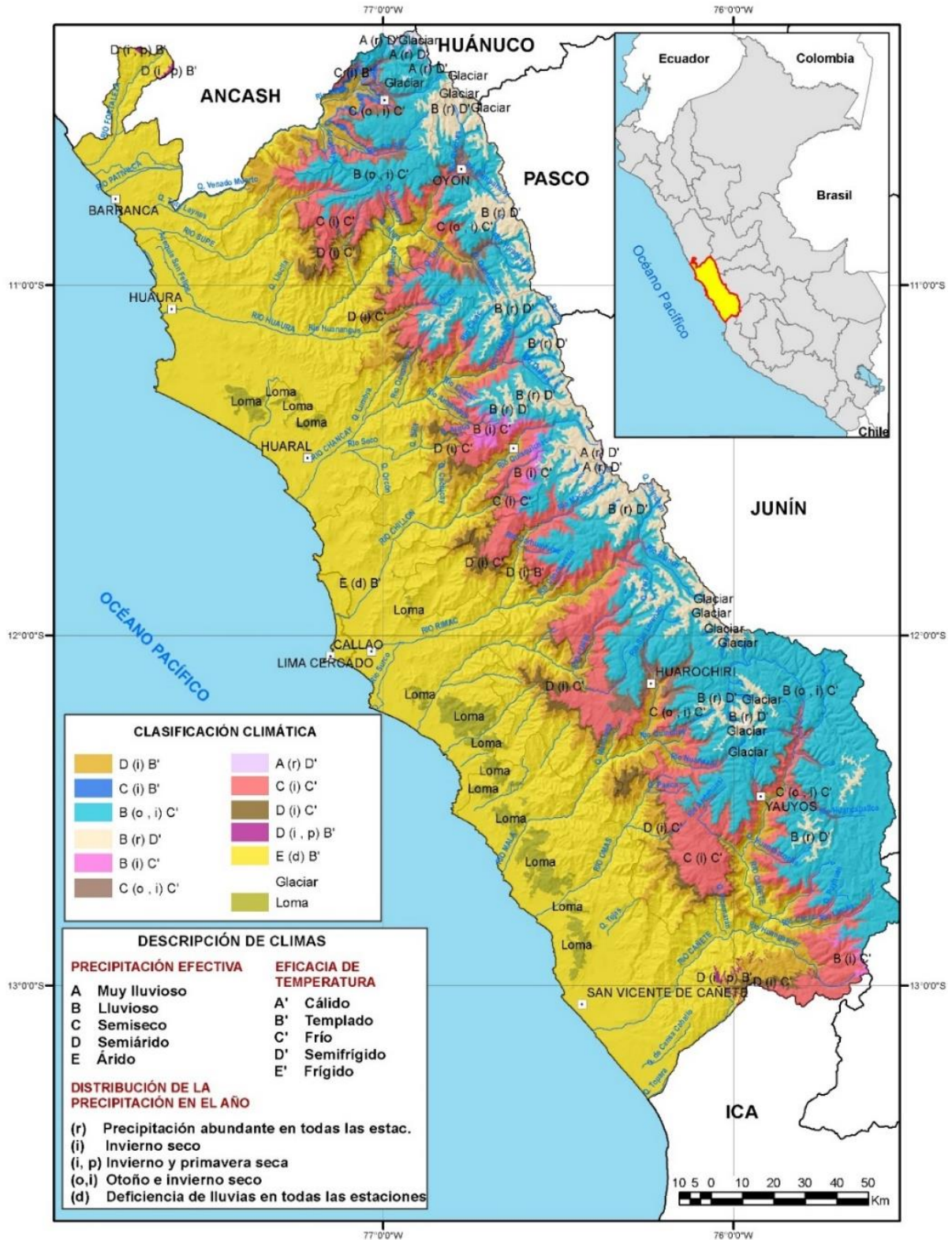


Figura 3. Clasificación climática del departamento Lima y Callao (SENAMHI, 2020).

1.3.5. Precipitación

Según el mapa de isoyetas de precipitación acumulada anual (figura 4), en periodo normal, en la región Lima varía de 200 a 1800 mm; mientras que con presencia del Fenómeno El Niño son menores a 1000 mm.

Las precipitaciones en el mes de agosto, en Cañete y Lima, son frecuentes a manera de lloviznas durante la noche y primeras horas del día y temperaturas bajas, las que favorecen la presencia de un clima generalmente nublado en invierno. En las otras estaciones, la casi ausencia de precipitaciones (en realidad lloviznas o garúas) provocan en promedio menos de 7 mm al año en Lima Metropolitana y el Callao (Capel, 1999) distribuyéndose las mayores cantidades en el sector Este de la ciudad. Estas lloviznas, suelen ser de larga duración, pero siempre de poca densidad. Generalmente son precipitaciones uniformes que no pasan de 1 mm por hora y debido a la pequeña velocidad de caída que tienen parecen flotar en el aire y son arrastradas fácilmente por el viento. Por todo ello, el clima en la ciudad capital es considerado como el peor clima de toda la costa peruana.

En la sierra, las temperaturas disminuyen gradualmente conforme se gana altitud y las precipitaciones se incrementan.

Las precipitaciones se restringen al período diciembre-marzo, acumulando aproximadamente el 80% del total anual. En Oyón y en todas las localidades de la sierra limeña, las precipitaciones son moderadas, ocurren por la tarde o primeras horas de la noche, y son en general de corta duración. Ocasionalmente se presentan descargas eléctricas asociadas a tormentas.

Durante periodos del fenómeno El Niño de intensidad moderada o fuerte, la probabilidad de que ocurran lluvias en cualquier localidad costera se incrementa significativamente, como las registradas en marzo de 1998 (figura 4). Estas precipitaciones anómalas han causado daños significativos en la ciudad de Lima, debido a que, su territorio de extrema aridez, no posee la infraestructura adecuada para afrontar precipitaciones intensas ni moderadas.

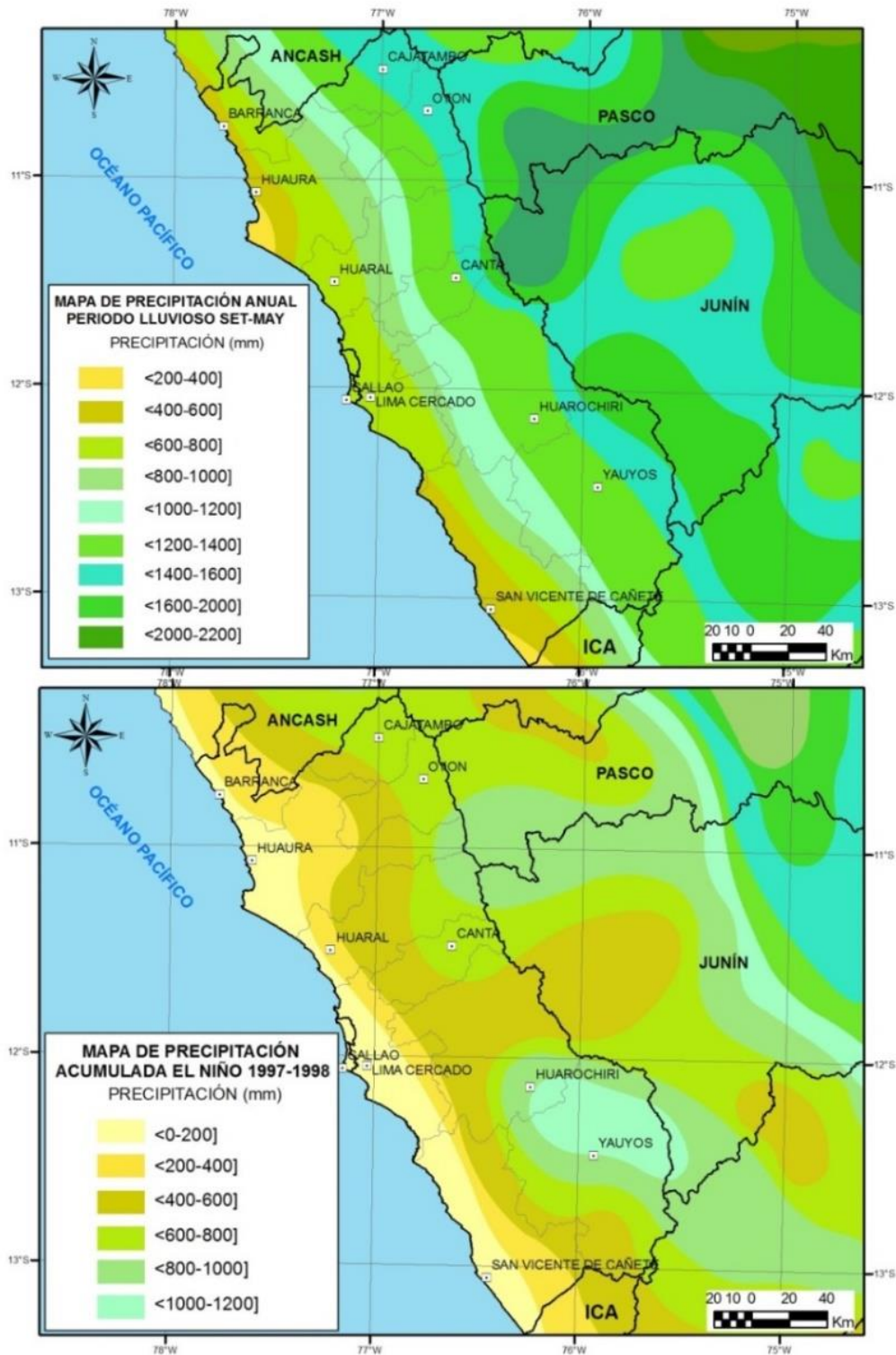


Figura 4. Mapas de isoyetas para el periodo lluvioso, setiembre-mayo (arriba) y con presencia del Fenómeno El Niño 1997-1998 (abajo). Fuente: SENAMHI, 2010b y c.

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. ASPECTOS LITOLÓGICOS

Para la evaluación y agrupación de las unidades litológicas (figura 5) se usó la información geológica de los boletines de la serie A, números: 26, 33, 36, 43, 44, 69, 76 y 77 de la Carta Geológica Nacional, a escala 1:100 000 (Cobbing, 1973; Myers, 1980; Salazar, 1983; Palacios et al., 1992; Salazar et al., 1993; Mégard et al., 1996; Cobbing et al., 1996 y Cobbing et al., 1996b), las memorias descriptivas de la actualización de Carta Geológica Nacional, a escala 1:50 000 (Romero & Latorre, 2013; Zapata et al., 2003), el estudio de riesgos geológicos del Perú, Franja 3 (DGAR, 2003) y el estudio de riesgos geológicos del Perú, Franja 4 (Fidel et al., 2006), seguido de trabajos de evaluación en campo, información que fue utilizada en el reconocimiento de las rocas.

Para la delimitación de las diferentes unidades litológicas se tomó como patrón la división litológica establecida en las Especificaciones Técnicas DGAR-ET-004 2012: Leyenda y simbología de mapa litológico, elaborado por la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2014). Para lo cual se consideró el grado de homogeneidad de sus propiedades geomecánicas que indican su resistencia y susceptibilidad a procesos de erosión y remoción en masa. Las características que se tomaron en cuenta para la clasificación de las unidades de roca y suelos, fueron: el tipo de roca, la presencia de fracturas, fallas, grado de meteorización, presencia de y origen del suelo.

3.1. Unidades litológicas

3.1.1. Unidad I: Depósitos inconsolidados

Esta unidad está conformada por depósitos de materiales poco consolidados de edad reciente, de extensión y grosor variables, conformados por materiales de litología heterogénea y heterométrica, constituida por arenas, limos, arcillas, gravas y lodo, depositados desde el Pleistoceno hasta la actualidad y agrupados por su origen.

En Lima Provincias se han diferenciado ocho tipos de materiales no consolidados, que son producto de la meteorización, erosión y posterior acumulación y que ocupan el 21.78% del área total del departamento. Se presentan morfologías que van desde planas y plano-onduladas hasta acumulaciones de piedemonte con cierto declive. De acuerdo a su origen se clasifican en:

Depósito residual (I-1)

Los depósitos residuales son los derivados de la descomposición física y química de la roca in situ (proceso de meteorización intensa). No son suelos transportados, conservan parte de la estructura original de la roca. En muchos sectores de la zona de estudio podemos observar este tipo de depósitos, aunque ocupan menos de 0.1% del territorio, generalmente se trata de una cobertura superficial asociada a la meteorización fisicoquímica de substrato intrusivo y volcánico en muchos de los casos.

Depósito fluvial (I-2)

Los depósitos fluviales constituyen los materiales ubicados en el cauce o lecho de los ríos y/o quebradas, terrazas bajas inundables y llanura de inundación constituidos por arenas gruesas a finas, cuarzosas, subredondeadas (fotografías 1 a 4).

Geomorfológicamente, estos depósitos están asociados principalmente a las llanuras de inundación, y son susceptibles a erosión e inundación fluvial. Quedan normalmente

expuestos estos depósitos en periodos cuando baja el nivel de las aguas. Son removidos estacionalmente; forman barras longitudinales a manera de islas. De acuerdo a su dimensión pueden ser utilizados como material para defensas ribereñas y como materiales de construcción.



Fotografía 1. Depósito fluvial en el río Rímac, sector Villa Mercedes- Chaclacayo.



Fotografía 2. Depósitos fluviales en la quebrada Huaricanga que desemboca en río Fortaleza.



Fotografía 3. Depósitos fluviales en la quebrada Cuyash que confluye con el río Fortaleza, centro poblado Mandahuaz.



Fotografía 4. Depósito fluvial del río Cañete en el Sector Clarita, San Vicente de Cañete.

Depósito aluvial (I-3)

Son depósitos inconsolidados que han sido acumulados por la combinación de procesos aluvionales y fluviales. Se encuentran ubicados principalmente en las márgenes de ríos y quebradas principales formando terrazas a diferentes niveles. Así como abanicos antiguos de gran dimensión. Estos depósitos están ampliamente distribuidos con la mayor ocupación de territorio del departamento Lima, abarcando un área de 4 342.44 km².

Se encuentran constituidos por capas de grava gruesa y fina, bien clasificada y menos clasificada (generalmente en las quebradas), con elementos redondeados y asociados con capas de arena, limo y arena arcillosa en proporciones variables. Los clastos son redondeados a subredondeados. Son susceptibles a flujos de detritos, a la erosión fluvial (socavamiento en el pie de terrazas) se producen algunos derrumbes y hasta deslizamientos pequeños en márgenes de ríos y quebradas (fotografías 5 a 9).



Fotografía 5. Depósito aluvial en la margen derecha de la quebrada Cruz de Hueso- San Bartolo



Fotografía 6. Depósito aluvial con presencia de arenas de grano fino en capas medianas subhorizontales en el cauce de la quebrada Tinajas – Cieneguilla.



Fotografía 7. Depósitos aluviales formando terrazas conformadas por capas gruesas y finas bien clasificadas. Margen izquierda de la quebrada Cuyash, centro poblado Mandahuaz.



Fotografía 8. Depósitos aluviales formando terrazas conformadas por capas subhorizontales gruesas, y finas. Margen derecha de la quebrada Soncos, Santa Rosa de Quives.



Fotografía 9. Depósito aluvial en la quebrada Condoray, margen derecha del río Cañete, Lunahuaná.

Depósito coluvio-deluvial (I-5)

Constituido por escombreras, acumulaciones en la base y parte media de las laderas de los cerros; están compuestos de bloques angulosos con bastante matriz areno-limosa generados por desprendimientos. Estos depósitos por su naturaleza, cohesión y disposición marcan zonas de alta y muy alta susceptibilidad asociados a deslizamientos, derrumbes y flujos de detritos. En Lima Provincias, se encuentran principalmente en muchos sectores de las provincias Yauyos, Cañete y Huarochirí, en las márgenes de los ríos y quebradas tributarias entre otros. Ocupan una extensión de 91.55 km² aprox. (fotografías 10 a 13).



Fotografía 10. Depósitos coluviales en laderas del cerro adyacente a la quebrada Chacrasana en el distrito de Lurigancho Chosica.



Fotografía 11. Deposito coluvio-deluvial, tramo Pomamayo-Cashacuro, distrito y provincia de Oyón.



Fotografía 12. Depósito coluvio-deluvial, sector Astobamba, distrito y provincia de Cajatambo.



Fotografía 13. Depósito coluvio-deluvial en el cerro Yanalaja, margen derecha del río Mala, Calango.

Depósito eólico (I-12)

Este tipo de depósitos se forman por acumulaciones de arena, se presentan en pampas costeras y laderas de los cerros situados en la parte baja del frente occidental andino. En las pampas y playas se distribuyen en forma de dunas aisladas, campo de dunas, barjanes y “dunas trepadoras”. Están en casi toda la faja costera de la región Lima, ocupando 1421.98 km² aprox. ingresando a diferentes distancias de la costa litoral llegando hasta los 800 m s.n.m., según la topografía local y su efecto sobre las corrientes y dirección de los vientos (fotografías 14 a 16).

Entre los sectores que destacan se encuentran Pasamayo, Lomo de Corvina en extensión, San Bartolo y muchos sectores de las estribaciones occidentales al norte de Lima, cercanas al litoral y ocupando también zonas planas. Por su naturaleza pueden generar arenamientos, derrumbes debido a su falta de cohesión y flujos secos. La ocupación como sustrato de edificaciones no es muy adecuada debido a su baja cohesión y ángulo de fricción, con posibilidad de licuación y asentamientos por vibración sísmica.



Fotografía 14. Depósitos eólicos en forma de mantos de arena, estos pueden afectar áreas de cultivo, viviendas, corrales. Fotografías tomadas al NE del distrito de San Bartolo.



Fotografía 15. Depósitos eólicos en serpentin de Pasamayo, Aucallama – Huaral, se produce en el sector arenamiento, derrumbes y flujos secos.



Fotografía 16. Depósitos eólicos en el que se desarrolla el deslizamiento de Montejato, San Vicente de Cañete.

Depósito marino (I-13)

Este tipo de depósitos contiene acumulaciones de arenas, limos y cantos retrabajados y distribuidos por corrientes a lo largo del borde litoral como producto de erosión y disgregación de las rocas de los acantilados, así como de los materiales acarreados por los ríos al océano. En algunos casos formando terrazas marinas constituidas por arenas grises claras de grano medio, ligeramente cementadas por soluciones calcáreas conteniendo algunos restos de conchuelas fragmentadas y gravas subredondeadas (fotografías 17 y 18). Se incluye además depósitos de barras de playa, playas de arenas o gravas, cordones litorales y tómbolos (fotografía 19). En el borde del litoral de la región Lima existen numerosas playas en las que se observa pequeñas terrazas escalonadas que alcanzan hasta 8 m s.n.m. Estos depósitos abarcan un área total aproximada de 56 km².



Fotografía 17. Depósitos marinos, se observan estratos que evidencian la acumulación en varios procesos de arenas y limos, ubicado en playa Sur en el distrito de San Bartolo.



Fotografía 18. En las fotografías se tienen depósitos marinos de limo y arenas, se observan estratos semi-horizontales paralelos delante de las cuales se han construido viviendas ubicadas frente a Playa Norte en el distrito de San Bartolo.



Fotografía 19. Depósitos marinos en el sector de Wakama, San Vicente de Cañete.

Depósito Antropógeno (I-14)

Son depósitos generados por el hombre con o sin intervención de procesos de transformación industrial como depósitos de relaves, depósitos de desecho industrial, escorias, canchas de minerales, canteras, rellenos sanitarios, desechos, coprolitos, ruinas, entre otros. En muchos sectores de Lima se encuentran este tipo de depósitos, algunas viviendas se encuentran asentadas sobre estos depósitos en las laderas de los ríos donde la erosión es constante (fotografías 20, 21 y 22).



Fotografía 20. Depósitos antropogénicos en la margen izquierda del río Rímac, sobre el desmonte se han asentado viviendas que se encuentran en peligros por erosión fluvial, ubicado aguas abajo del puente peatonal Carapongo en el distrito de Ate.



Fotografía 21. Depósitos antropogénicos en la margen izquierda del río Chillón, el depósito de desmonte y basura se ha colocado a modo de barrera, sin embargo, las crecidas del río erosionan constantemente este material, poniendo en peligro viviendas del sector Lomas de Chillón en el distrito de San Martín de Porres.



Fotografía 22. Depósitos antropogénicos (relleno) sobre acantilado en el sector El Tauca, AAHH. Atalaya Manzanares.

Substrato rocoso

Las unidades del substrato rocoso han sido divididas de tal forma que las diferentes litologías se agrupan según su naturaleza, diferenciándose en: rocas intrusivas (II), rocas volcánicas (III), rocas volcánico-sedimentarias (IV) y rocas sedimentarias (V). Estos símbolos pueden estar acompañados de un número según el tipo de litología particular de cada una de ellas.

3.1.2. Unidad II: Rocas intrusivas

Las rocas intrusivas que afloran en Lima Provincias tienen una notable presencia, ocupando un área de 26.19% aprox. y se agrupan de acuerdo con sus características litológicas importantes en cuatro subunidades:

Granitos y monzogranitos (II-1)

Afloramientos de topografía moderada a abrupta que pertenecen a superunidades como Jecuán y Catahuasi, los cuales se extienden a ambos lados de los ríos principales del área de estudio, tales como el río Rímac, Lurín, Chilca, Mala y Cañete (fotografía 23). También se puede encontrar pequeños afloramientos en el norte de la región en los alrededores del centro poblado Anta (fotografía 24). Esta subunidad ocupa el 3.3% de la superficie total del departamento de Lima.

Los peligros geológicos que se presentan en esta unidad son los derrumbes, caída de rocas, erosión de laderas y erosión fluvial.



Fotografía 23. Afloramiento de monzogranito en el cerro Huaycho, sector de Auco, se observan caída de rocas y erosión de laderas sobre la Super Unidad Catahuasi.



Fotografía 24. Afloramientos de monzogranito en el sector Vista Alegre, Sayan.

Granodioritas, adamelita (II-2)

Afloramientos de granodiorita y adamelita en el norte y sur del departamento de Lima, que corresponden a las superunidades Jecuán, Tiabaya, Tupe, Incahuasi, Linga (al sur), Santa Rosa (al este) y Pativilca, Puscao, Tumaray, San Jerónimo (al norte). Con una extensión de 3021.3 km² que representa el 8.6% del área de Lima.

En Lima se han reconocido granodioritas medianamente fracturadas y de mediana y altamente meteorizadas de la Unidad Santa Rosa en el sector correspondiente a la zona “Z” de Huaycán en el distrito de Ate (fotografía 25), en este mismo distrito en la zona “T” se han reconocido granodioritas altamente fracturadas y meteorizadas, mientras que en la zona “R” se presentan tonalitas-granodioritas muy meteorizadas y moderadamente fracturadas que se asocian a flujos de detritos, erosión de laderas y también algunos deslizamientos o avalanchas de rocas antiguos (fotografía 26). Mientras que, en el cerro Colorado, en el sector de la Central Hidroeléctrica El Platanal, se observan granodioritas con erosión de laderas y caída de rocas sobre la Super Unidad Jecuán (fotografía 27).



Fotografía 25. Afloramiento de granodiorita fracturada y meteorizada de la Unidad Santa Rosa, en la zona “Z” de Huaycán en el distrito de Ate. Se observan viviendas asentadas sobre este cuerpo intrusivo.



Fotografía 26. A la izquierda, afloramiento de granodiorita fracturada y meteorizada en la zona "T" de Huaycán en Ate. A la derecha, tonalitas-granodioritas muy meteorizadas de la Unidad Santa Rosa ubicado en la zona "R" en el distrito de Ate.



Fotografía 27. Afloramiento de granodiorita en el cerro Colorado, en el sector de la Central Hidroeléctrica El Platanal, se observan erosión de laderas y caída de rocas sobre la Super Unidad Jecuán.

Dioritas, tonalitas, gabrodioritas, gabro (II-3)

Estas rocas constituyen intrusiones que afloran en todo el flanco oeste de la cordillera a alturas menores de los 3250 msnm, corresponden a las super unidades Cochahuasi, Paccho, Paraíso, Patap, Cayán, La Mina, Purmacana, Huarincanga, Gorgor, Santa Rosa y Acos. Ocupan el 16.3% del área total de la región concerniente a 5697.9 km². Las tonalitas por la dureza del cuarzo presentan una topografía aguda, con estructuras tabulares debido al diaclasamiento, cuyo rumbo es Norte-Sur, variando en parte al NE o al SE.

Este tipo de litología corresponde a montañas, colinas y laderas de moderada pendiente que se asocia a flujos de detritos, caídas de rocas, erosión de laderas y movimientos complejos, las rocas pertenecientes a la Superunidad Santa Rosa se encuentran moderadamente fracturadas y muy meteorizadas (fotografía 28).



Fotografía 28. Afloramiento de tonalitas fracturada y meteorizada de la Superunidad Santa Rosa en el distrito de Lurigancho- Chosica

Dioritas, tonalitas, gabrodioritas, gabro (II-3)

Constituyen intrusiones que afloran en todo el flanco oeste de la cordillera a alturas menores de los 3250 m.s.n.m, corresponden a las super unidades Cochahuasi, Paccho, Paraíso, Patap, Cayán, La Mina, Purmacana, Huarincanga, Gorgor, Santa Rosa y Acos. Ocupan el 17,56% del área total de la región concerniente a 2 766,60 km². Las tonalitas por la dureza del cuarzo presentan una topografía aguda, con estructuras tabulares debido al diaclasamiento, cuyo rumbo es Norte-Sur, variando en parte al NE o al SE.

Morfológicamente constituyen montañas y laderas de moderada pendiente que se asocia a flujos de detritos, caídas de rocas, erosión de laderas y movimientos complejos (fotografías 29 a 32).



Fotografía 29. Afloramiento de tonalitas, ambas laderas de la quebrada Huaricanga, Paramonga – Barranca, quebrada Huaricanga confluye hacia la margen izquierda del río Fortaleza.



Fotografía 30. Afloramiento de diorita, sector Tunan, Paramonga - Barranca



Fotografía 31. Afloramiento gabro-diorita, quebrada Cueva, Santa Rosa de Quives.



Fotografía 32. Afloramiento de tonalita en el cerro Barro Colorado, a la margen izquierda del río Lurín, se observan caída de rocas, erosión de laderas y derrumbes sobre la Super Unidad Santa Rosa, sector Nieve Nieve.

Pórfidos, intrusivos, hipabisales, dioríticos y granodioríticos (II-4)

Se presentan como intrusiones de dimensiones menores que emergen de manera aislada y dispersa. Entre los ejemplos más destacados se encuentran los afloramientos ubicados en sectores de la provincia de Huarochirí. Estos cuerpos intrusivos representan aproximadamente el 0.48 % del área total de estudio, equivalente a 51.46 km².

3.1.3. Unidad III: Rocas volcánicas

Las rocas que conforman esta unidad abarcan el 25,94% conformando un gran porcentaje del área total de la región. En esta unidad se exponen rocas del tipo volcánico que se ha subdividido en tres grupos de acuerdo como se presentan:

Tobas o rocas piroclásticas y brechas piroclásticas (III-1)

Constituido por ignimbritas volcánicas de color blanco con brechas piroclásticas de los volcánicos Yangas (fotografía 33) y Huarochirí. Son susceptibles principalmente a caídas de rocas, erosiones de laderas, flujos de detritos y avalancha de rocas debido a las fuertes pendientes que caracterizan a este sector.

Morfológicamente constituyen montañas de fuerte pendiente en alturas que van de los 3000 a 4500 m s.n.m. principalmente en la naciente del río Chillón.



Fotografía 33. Afloramiento de rocas piroclásticas, grupo Morro Solar, volcánicos Yangas, en el sector Alcacoto, Santa Rosa de Quives.

Secuencia lávica (III-2)

Esta secuencia está representada por derrames delgados de andesita masiva de grano fino bien estratificados de la Formación Chayllacatana, Grupo Casma (Formación Quilmaná), Complejo Volcánico Bujama y el Volcánico Huarangal; sus afloramientos se encuentran principalmente en la faja costanera, al oeste del Batolito de la Costa entre los poblados Tunan y Huaral, se aprecia muy bien a lo largo de la carretera que une los ríos Huaura y Supe, a veces cubierto por mantos de arena. También se observan afloramientos dispersos en la parte central y sur de la región Lima (fotografía 34); a lo largo del Batolito comprende una serie íntegramente volcánica, que han sido metamorfozados constituyendo una meta-andesita de color oscuro, dura y en partes silicificada de la Formación Quilmaná como se puede ver en la localidad de Santa Clara km 21 de la carretera Central. Ocupa el 3.3% del área en el departamento Lima,

En el departamento de Lima se ha reconocido este tipo de litología en los distritos de Punta Hermosa, San Bartolo, Lurigancho- Chosica y San Juan de Lurigancho/ San Antonio de Jicamarca, representados por derrames andesíticos del grupo Casma (formación Quilmaná) las rocas se encuentran medianamente fracturadas y moderadamente a muy meteorizadas debido a las características climáticas de estos distritos (fotografías 34 y 35). Mientras que, en el Km 13 de la carretera Caral - Las Minas, se identificaron afloramientos de secuencias lávicas andesíticas del grupo Casma (fotografía 36).

Dado el tipo de litología, sus características estructurales y grado de meteorización esta subunidad puede ser susceptible a la ocurrencia de caída de rocas y erosiones de laderas y en menor ocurrencia de flujos de detritos y deslizamientos.



Fotografía 34. Rocas andesitas fracturadas y meteorizadas correspondiente al Grupo Quilmaná. La litología está asociada a caída de rocas, escombros en las laderas.



Fotografía 35. Andesitas muy fracturadas de la Formación Chilca ubicadas en la margen derecha de la quebrada Malanche en el distrito de Punta Hermosa.



Fotografía 36. Afloramiento de secuencia lávica andesítica del grupo Casma en Km 13 carretera Caral - Las Minas.

Lavas y piroclastos (III-3)

Esta subunidad consiste principalmente de lavas andesíticas púrpuras, piroclásticos gruesos, tufos finamente estratificados, basaltos, riolitas y dacitas, están representadas por los Volcánicos Calipuy (fotografía 37), Rímac, Ancón y Pacococha a lo largo de los ríos Huaura, Chancay y Chillón, aunque es también común encontrar una potente secuencia de brechas piroclásticas intercaladas con derrames andesíticos en los alrededores de los balnearios de Santa Rosa, Ancón y San Bartolo. Probablemente el tipo de roca más abundante es un piroclástico grueso de composición andesítica de las formaciones Tantará y Quilmaná al Sur de la región. Ocupa el 19.3% del área en el departamento Lima.

En el distrito de San Bartolo, se observan brechas piroclásticas pertenecientes a la Formación Chilca, este tipo de litología se encuentran cercanas a la avenida de la costa, se observan meteorizadas y muy fracturadas (fotografía 38).

Debido a su litología y las características estructurales, estas rocas están propensas a experimentar procesos como caídas de rocas, derrumbes, erosión en cárcavas y deslizamientos, como se evidencia en la fotografía 39.



Fotografía 37. Secuencia lavas y piroclastos del volcánico Calipuy, parte alta del C.P. Astobamba, Cajatambo.



Fotografía 38. Brechas piroclásticas de la Formación Chilca que incluye rocas muy fracturadas y meteorizadas ubicadas en Playa Sur en el distrito de San Bartolo.



Fotografía 39. Afloramiento de derrames andesíticos en el cerro Airaya, sector de San Jerónimo - Viñac, de la Formación Huaranguillo. Se observa talud fuertemente fracturado y meteorizado.

3.1.4. Unidad IV: Rocas volcánico-sedimentarias

Agrupan una serie de unidades de rocas volcano-sedimentarias dispersas en la parte central y al sur del departamento de Lima, ocupando el 0,96% del área total.

Tobas y lavas andesíticas intercaladas con areniscas y conglomerados (IV-2)

Esta subdivisión se encuentra mayormente representada por las formaciones Sacsaquero, Quilmaná, Pucusana, Huaranguillo, Morro Solar, Chilca, Huarochirí; así como los depósitos volcánicos Millotingo y Santa Rosa, junto con los grupos Colqui, Casma y Rímac. Estos están compuestos principalmente por areniscas con material volcánico de tonalidad rojiza, así como andesitas de tonalidad verde violácea, que se intercalan con conglomerados (fotografía 40). En los cuadrángulos de Matucana-Huarochirí, la secuencia, predominantemente tobácea, presenta alternancias de rocas sedimentarias como arenisca y limolitas de la Formación Huarochirí, ubicadas entre Langa y Huarochirí.

En la porción suroccidental, el departamento se caracteriza por la presencia extensa de andesitas, tufos andesíticos con ocasionales intercalaciones de areniscas tufáceas del Grupo Rímac, particularmente entre los valles de Santa Eulalia y Rímac.

Debido a su morfología, características estructurales y geomecánicas, esta subdivisión presenta una propensión significativa a caídas de rocas, erosiones en cárcavas y flujos de detritos (fotografía 41).



Fotografía 40. Afloramiento de lavas andesíticas y areniscas en el tramo Callas-Quives/Qda. Orobel, Arahuy-Canta.



Fotografía 41. Afloramiento de andesita en el cerro Espinal, a la margen derecha del río Lurín, se observan caída de rocas, erosión de laderas sobre la Formación Quilmaná, sector La Pampilla.

3.1.5. Unidad V: Rocas sedimentarias

Calizas, lutitas carbonosas, limoarcillitas y margas (V-1)

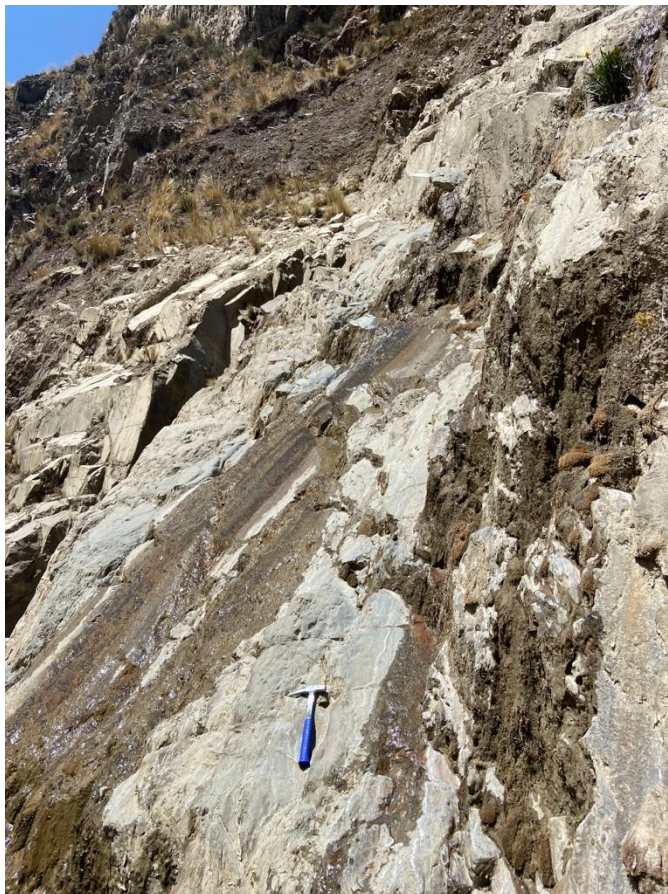
Esta subunidad está constituida por secuencias de calizas finamente estratificadas, con algunos horizontes de calizas arcillosas; calizas intemperizadas de color gris; margas color oscuro con horizontes bien marcados de caliza nodular.

Las formaciones representativas que pertenecen a esta subunidad son: Chúlec, Pariahuanca, Pariatambo, Celendín, Condorsinga y Santa-Carhuaz. Ocupa el 2,64% del área del departamento. Aflora principalmente al oriente del departamento de Lima, en las hojas Oyón (22-j), límite con las regiones Pasco y Junín (fotografías 42 y 43).

Por su composición litológica, las calizas son rocas duras y resistentes, algunas presentan acanaladuras (superficies rugosas y paralelas) en las caras expuestas; en el caso de las margas al tener más arcilla son más blandas que las calizas, siendo susceptibles a caída de rocas, deslizamientos y avalancha de rocas, debido al diferente grado de erosión y meteorización que presenta, así como al diferente grado de saturación de agua que tienen.



Fotografía 42. Calizas, lutitas carbonosas y limoarcillitas de la formación Santa-Carhuaz, se presenta en ambos márgenes del río Rapay.



Fotografía 43. Afloramiento de caliza en el cerro Ashpo Ponte, en el sector de Tinco de Yauricocha, se observan familias de diaclasas y filtración de aguas.

Areniscas, lutitas y limolitas (V-2)

Esta subunidad aflora en el sector noreste del área evaluada abarcando un 8.02% del total del área. Está constituida por areniscas gris verdosas intercaladas con lutitas negras y limolitas marrones de la Formación Carhuaz (fotografía 44); areniscas blancas de grano grueso deleznales de la Formación Farrat; arenisca de grano grueso que intercalan con limolitas y areniscas de grano fino y color negro que pueden contener lentes de carbón de la Formación Oyón/Chimú y areniscas cuarzosas blancas con intercalaciones de areniscas del Grupo Morro Solar (formaciones Marcavilca y Herradura).

Los afloramientos dispuestos en colinas y montañas en pequeñas extensiones se muestran susceptibles a derrumbes, flujos de detritos y erosión de laderas (fotografía 45).



Fotografía 44. Secuencia de areniscas, lutitas y limolitas de la formación Carhuaz muy meteorizadas, margen izquierdo río Pativilca, Km. 87 carretera Pamplona-Cajatambo.



Fotografía 45. Afloramiento de areniscas en el cerro Picamarán, del sector de Zúñiga, se observan erosión de laderas y flujos secos.

Conglomerados, areniscas, lodolitas, limoarcillitas y lutitas (V-5)

Esta subunidad aflora extensamente en todo el flanco oriente del departamento de Lima de sur a norte, abarcando el 5.17% del área total, en los cuadrángulos Oyón (22J), Canta (23J).

Está conformada por secuencias de limolitas y lutitas grises a rojizas, alternando con areniscas feldespáticas y margas; areniscas, limolitas y lutitas de tonalidades rojas con algunos lechos de conglomerados y calizas de la Formación Casapalca (fotografías 46 y 47).

Por su composición litológica y su morfología escarpada, es susceptible a caída de rocas, flujos de detritos, deslizamientos y erosión de laderas.



Fotografía 46. Secuencia conglomerados, areniscas, lodolitas, limoarcillitas y lutitas, Cerro San Cristóbal sobre el centro poblado Cajatambo



Fotografía 47. Afloramiento de la Fm. Casapalca compuesto por lutitas y limolitas de color rojizo, sector del KM122+00 – KM129+00 de la Carretera Central donde se observan constantes derrumbes.

Lutitas, margas y calizas en menor proporción (V-7)

Esta subunidad se encuentra reducidamente expuesta en el lado occidental del departamento de Lima (0.3%) caracterizada por la Formación Pamplona que está constituida por calizas en bancos delgados intercalados con lutitas limolíticas de disyunción pizarrosa con niveles de margas y películas de yeso (fotografía 48); por areniscas intercaladas con lutitas y calizas, con algunos niveles de margas calcáreas; calizas micríticas grises separadas por niveles de limolitas con películas de yeso y sal interstratificadas de la Formación Lurín.

Aflora en los cerros de la margen izquierda del río Chillón (fotografía 49) extendiéndose al sur por Pachacamac y Lurín. Este tipo de litología está asociado a derrumbes y flujos de detritos.



Fotografía 48. Al fondo cerro San Agustín, afloramiento de lutitas, margas y calizas en el Caserío Huanchipuquio, Santa Rosa de Quives - Canta



Fotografía 49. En los cerros de la margen derecha del río Chillón se hallan rocas de tipo lutitas y calizas intercaladas en capas delgadas con restos de yeso. Sector lomas de Chillón, Distrito San Martín de Porres.

Calizas masivas (V-8)

Esta subunidad se encuentra distribuida a lo largo del lado occidental y oriental de la región Lima, está constituida por calizas grises masivas en bancos medios a gruesos de la formación Jumasha, muy resistentes a la erosión y por calizas de color gris en capas gruesas de la Formación Atocongo. Ocupa el 3,20% del área total de la región. Por su composición litológica es susceptible a caída de rocas, flujos de detritos, erosión de laderas y movimientos complejos (fotografía 50).



Fotografía 50. Al fondo parte media de la imagen, afloramiento de caliza masiva en el Caserío Huanchipuquio, Santa Rosa de Quives – Canta.

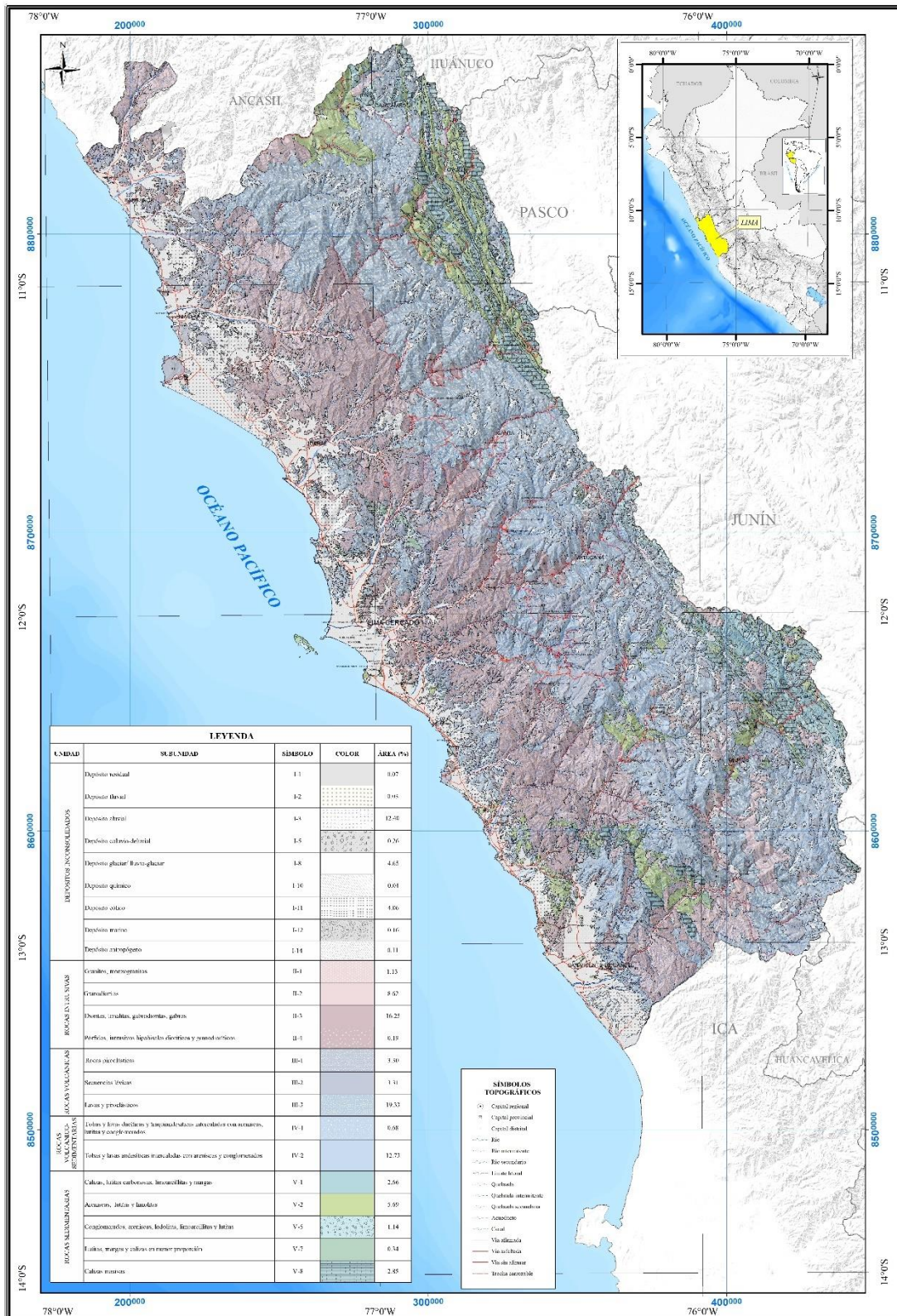


Figura 5. Unidades litológicas de Lima Provincias. Fuente: Luque et al. (2020)

4. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

Además de la cartografía regional de geomorfología, a escala 1:250 000 del boletín de riesgos geológicos del departamento de Lima, se utilizaron imágenes satelitales y modelos digitales de elevación de fuente SRTM v3 (NASA, 2020), lo cual permitió estudiar el relieve, pendientes y demás características; con el fin de describir las subunidades geomorfológicas a detalle (escala 1:25 000) en el departamento de Lima.

4.1. Modelo digital de elevaciones (MDE)

El departamento de Lima presenta elevaciones que van desde el nivel del mar hasta los 4 050 m, en los cuales se distinguen 8 niveles altitudinales, 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°) conformados por depósitos aluviales, fluviales y eólicos de arenas y gravas sueltas.

4.2. Pendiente del terreno

La pendiente, es uno de los principales factores dinámicos y particularmente de los movimientos en masa, ya que determinan la cantidad de energía cinética y potencial de una masa inestable por lo cual es un parámetro importante en la evaluación de procesos de movimientos en masa como factor condicionante y para el análisis de la susceptibilidad a estos procesos. Asimismo, aparte del relieve, la pendiente de los terrenos es considerado un aspecto importante en la clasificación de las unidades geomorfológicas.

Los procesos de movimientos en masa se producen en laderas y cauces cuya pendiente principal varía entre media a fuerte, también es alta la erosión de laderas (laminar, surcos y cárcavas) en colinas o montañas, ya que a mayor pendiente se facilita el escurrimiento superficial y por ende la erosión hídrica o pluvial. Sin embargo, algunos procesos lentos como la reptación de suelos y ocasionales deslizamientos ocurren con un mínimo de pendiente. El caso de las inundaciones y erosión fluvial, además de influir otros factores netamente geomorfológicos y dinámicos, es usual en terrenos de muy baja a baja pendiente. Las pendientes las podemos clasificar como:

Pendiente muy baja (<1°)

Son terrenos llanos que se distribuyen a lo largo de las zonas de planicies costeras: disectadas o elevadas y valles fluviales o glaciares. Comprende el 4,81% del área del departamento de Lima. Los principales poblados que se ubican dentro de estos terrenos son: Barranca, Puerto Supe, Huaura, Los Olivos, Lima, Lurín, Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo, Chilca y Lunahuaná. Estos terrenos están sujetos a arenamientos, erosiones fluviales y marinas e inundaciones de tipo fluvial y pluvial (especialmente cuando se presenta el fenómeno de El Niño).

Pendiente baja (1° - 5°)

En los terrenos ligeramente inclinados con baja pendiente se encuentran planicies antiguas, terrazas altas, conos deyección, valles fluviales o glaciares y numerosas laderas de lomadas y colinas bajas, entre el borde litoral y las estribaciones de la Cordillera Occidental. Se ubican en la cuenca baja y valles de los ríos Cañete, Chilca, Lurín, Mala, Rímac, Chillón, Chancay, Supe, Pativilca y Fortaleza, en la parte occidental de la región, siendo los principales poblados: Huaral, Ate Vitarte, Cañete, Quilmaná. En estos terrenos se desarrollan ampliamente las zonas agrícolas. Comprende el 11,54%

del área total. Estos terrenos también están sujetos a la ocurrencia de arenamientos, erosión fluvial e inundaciones.

Pendiente media (5° - 15°)

Comprende el 18,87% del área total, presentan una buena distribución en depósitos aluviales antiguos y terrazas que se haya en ambas márgenes de los principales ríos y afluentes de Lima, y en zonas de montañas y colinas de la Cordillera Occidental. Dentro de este rango de pendiente se encuentran ubicados los poblados de Cieneguilla, Zúñiga, Chosica, Andajes, Oyón, entre otros. Sujetos a reptación de suelos, deslizamientos, derrumbes y movimientos complejos.

Pendiente fuerte (15° – 25°)

Los terrenos con pendiente fuerte ocupan una amplia distribución y están distribuidos indistintamente en las laderas de la Cordillera Occidental, así como alineamientos en valles tributarios a la zona de montañas, también conformando las laderas superiores y cima de los cerros Marcahuasi, Carhuachayo, Callanguiri, Sayhua, Yanama. En este rango de pendiente se han desarrollado por ejemplo los poblados de Lachaqui, Canta, Pirca. Ocupa el 22,11% del área total del departamento. Estos terrenos con pendiente fuerte son susceptibles a la ocurrencia de deslizamientos y movimientos complejos.

Pendiente muy fuerte (25° - 45°)

Presentan mayor extensión en la región, distribuidos principalmente en las laderas de montañas de la Cordillera Occidental, conforman también las laderas de los cerros de la Cordillera La Viuda y Raura, nevados Huacshanm Puyoc, Rasac, Auxilio y Anticona (límite con Junín), y cuencas medias y altas de la región Lima. Comprende el 40,76% del área total. Los deslizamientos, movimientos complejos, avalancha de rocas, huaicos y erosión de laderas ocurren en terrenos con pendiente muy fuerte.

Pendiente abrupta o escarpada (> 45°)

Presentan una distribución muy reducida equivalente al 1,91% del área total y se encuentran localizados indistintamente en zonas escarpadas, barrancos, desfiladeros y valles encañados ubicados principalmente en las cabeceras de los ríos Cañete, Lurín, Chillón y en menor importancia en la parte baja, como es el caso de los acantilados localizados en el borde litoral o las paredes de terrazas antiguas, elevadas por procesos de tectonismo. Las principales poblaciones que se desarrollan en estos terrenos son: San Mateo, Asis, Tomas, Huancaya y Vitis, en estos dos últimos se forman cañones, al sureste de la región; y los nevados de la Cordillera de Huayhuash que limitan con las regiones de Huánuco, Pasco y Junín. Las caídas de rocas, avalancha de rocas y derrumbes se inventariaron en terrenos con pendientes abruptas.

4.3. Unidades geomorfológicas

La clasificación de las unidades geomorfológicas en Lima Provincias es muy importante para el análisis de la susceptibilidad y en la evaluación de peligros (figura 6). La configuración geomorfológica está relacionada con los procesos geológicos, el relieve y la variedad de micro-climas asociados a su territorio. En ella se refleja claramente los contrastes morfológicos en el Perú: una franja costera constituida por una llanura aluvial erosionada por acción del mar originando los acantilados, frente a colinas y montañas con laderas de pendientes moderadas a fuertes, formadas a través del tiempo geológico por la acción de los agentes erosivos. Estos promontorios, que forman las primeras estribaciones de la Cordillera Occidental, se encuentran disectados por los ríos

principales Pativilca, Fortaleza, Chancay, Lurín, Rímac, Chillón y Cañete, y quebradas afluentes que desembocan en el Océano Pacífico. Mediante procesos de acumulación en las salidas de estas quebradas, se formaron conos y extensas terrazas donde se ha ubicado gran parte de la ciudad de Lima y otras como Huaura, Chancay, Chilca, Mala y Cañete. Destaca también en este conjunto geográfico el área desértica constituida por pampas y colinas cubiertas de mantos de arena y pequeñas dunas, que se inician en las playas del litoral hasta el límite de las estribaciones andinas.

Todas estas geoformas diferenciadas en el departamento se han producido por agentes tectónicos, erosionales y depositacionales, ocurridos a lo largo de su historia geológica. El origen de estos ambientes geomorfológicos está muy ligado al proceso del levantamiento andino (profundización y ensanchamiento de valles), asociado a eventos de glaciación y deglaciación, procesos de movimientos en masa, etc. Se utilizó la información litológica de la Carta Geológica Nacional, fotografías aéreas; imágenes satelitales, vuelos con dron y datos geomorfológicos recopilados en campo. Las unidades geomorfológicas agrupadas según su origen son:

4.3.1. Geoformas de carácter tectónico-degradacional y erosional

Este tipo de geoformas se generan 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 estos a través del tiempo geológico y bajo condiciones climáticas cambiantes (Villota, 2005).

Los paisajes morfológicos, resultantes de los procesos denudativos forman parte de las cadenas montañosas, colinas, superficies onduladas y lomadas y ocupan aproximadamente el 65,06 % del área total del departamento de Lima. Dentro de este grupo se tienen las siguientes unidades:

Unidad de montañas

Las montañas presentan mayor distribución en el departamento de Lima ya que representa el 29,40 % de su superficie, se consideran dentro de esta unidad a las geoformas que alcanzan alturas mayores a los 300 m respecto al nivel de base local; se reconocen como cumbres y estribaciones producto de las deformaciones sufridas por la erosión y la influencia de otros eventos de diferente naturaleza (levantamiento, glaciación, etc.). Sus laderas presentan un pendiente promedio superior al 30% (Villota, 2005, p. 63).

En general se encuentran conformadas por alineamientos alargados cuya litología se encuentra conformadas por rocas de tipo intrusiva, volcánica, volcánico-sedimentaria y sedimentaria, con un moderado a fuerte estado de meteorización superficial y de erosión. Dentro de esta unidad se tienen las siguientes subunidades:

Relieve de montañas y colinas en rocas intrusivas (RMC-ri)

Las cadenas montañosas están conformadas por laderas y crestas de topografía abrupta, con elevaciones que alcanzan los 3800 y 4700 m.s.n.m. formados por plutones y stocks del Batolito Costanero, emplazados con rumbo NO-SE, adyacente a la unidad de Planicie Costanera. En zonas húmedas se encuentran muy meteorizados, originando suelos arenosos y arcillosos con grandes bloques y bolones por lo que geodinámicamente se asocian a procesos de erosión de laderas, derrumbes, deslizamientos y flujos de detritos.

Se encuentran representadas por los cerros Buenos Aires, Pumahuaca, Grande, San Cristóbal, Pativilca, los cerros que rodean los ríos Huanangue, Santa Eulalia, Lurín, Omas, Cañete; cuenca media de los ríos Huaura, y Mala; y quebradas Lloclla, Lumbra, Seco, Silla, Socos, Cachicay, Lucumani, Molle, La Cantera y Guayabo. El drenaje característico es de tipo dendrítico y rectangular por la presencia de fracturas o diaclasas; presentan valles profundos en forma de “V”. En esta unidad se desarrollan poblaciones como Las Piedras Santa Eulalia, Piedra Azul, Sausal, Cascani, Huarqui, Puquio Chico, Piedra Blanca, Cucuili, Languashi, El Negrito, Totorá, Chocos, Tupe, Ranca, Mina Anita, Chaclacayo, (fotografía 51), Cieneguilla (fotografía 52) y San Juan entre otros.

Se encuentran representadas en Pativilca, los cerros que rodean los ríos Huanangue, río Fortaleza; cuenca media de los ríos Huaura y quebradas Lumbra, Soncos. El drenaje característico es de tipo dendrítico y rectangular por la presencia de fracturas o diaclasas; presentan valles profundos en forma de V. En esta unidad se desarrollan poblaciones como Huancar (fotografía 53), entre otros.

Se encuentran representadas por los cerros que rodean los ríos Santa Eulalia, Lurín, Omas, Cañete; cuenca media del río Mala. El drenaje característico es de tipo dendrítico y rectangular por la presencia de fracturas o diaclasas. Presentan valles profundos en forma de V. En esta unidad se desarrollan poblaciones como Santa Eulalia, Chocos, Tupe (fotografía 54), Coayllo, Omas, Calango, entre otros.



Fotografía 51. Montañas y colinas en roca intrusiva en la margen izquierda de la quebrada Lúcumo, Cieneguilla.



Fotografía 52. Relieve montañoso en roca intrusiva en la quebrada Cusipata en el distrito de Chaclacayo. Se observa un dique destruido por un flujo de detritos producido en 2023 a causa de las lluvias por el fenómeno Yaku.



Fotografía 53. Montañas y colinas modeladas en roca intrusivas Sector Huancar, margen izquierdo del río Fortaleza.



Fotografía 54. Montañas modeladas en roca intrusiva en el cerro Curoniche Punta, sector Tupe.

Relieve montañoso en rocas volcánicas (RM-rv)

Las geformas o paisajes de este tipo se ubican principalmente al este del departamento de Lima, en los cerros Puntachaca, Pacush, Puntachacra, Chalhuayoc, Llamapaca y Atalaya. Dentro de esta subunidad se consideran afloramientos de rocas volcánicas (derrames lávicos andesíticos), sus elevaciones alcanzan los 4800 m.s.n.m. Sus laderas presentan pendientes medias a fuertes y son susceptibles a derrumbes y caída de rocas. En algunos sectores, presentan intenso fracturamiento y meteorización. Ejemplos de este tipo de geformas son los cerros Potrero Grande y Jochuanca, entre otros, al este de la región. Otros sectores se tienen en San Damián, Santiago de Tuna, Lahuaytambo, Cochabamba, Ayaviri, Punta Hermosa (fotografía 55) San Mateo, Laraos, Lachaqui, Sumbilca, Ambar, Gorgor, Cajatambo, Huampara, Santiago de Anchucaya, valle del río Rímac y cabecera del río Lurín.



Fotografía 55. Montaña modelada en rocas volcánicas en la margen derecha de río Quisquichaca, sector Cochabamba.

Otros sectores con este tipo de geoformas, se tienen en Lachaqui, Sumbilca, Atavillos Bajo, Ambar, Gorgor, Cajatambo (fotografías 56 y 57).



Fotografía 56. Relieve de montañas en roca volcánica, sector Lachaqui Tramo Canta-Santa Rosa de Quives.



Fotografía 57. Montaña modelada en roca volcánica sector La Perla-Atavillos Bajo.

Relieve montañoso en rocas sedimentarias (RM-rs)

Corresponde a afloramientos de roca sedimentaria, afectados por procesos tectónicos y erosivos, conformados por rocas de tipo conglomerados, areniscas, lutitas, limolitas, lodolitas, calizas, de edad Cretácica. Sus elevaciones alcanzan hasta 5000 m s.n.m.

Presentan laderas con pendientes medias a fuertes. Como ejemplos representativos de este tipo de relieve se tiene en los sectores de Nava, Chiuchin (fotografía 58) y Catapalla (fotografía 59). Geodinámicamente se asocian erosión en cárcavas, derrumbes, deslizamientos, reptación de suelos y flujos de detritos.



Fotografía 58. Relieve de montaña modelado en roca sedimentaria con pendiente muy fuerte, sector Chiuchin, Santa Leonor, Huaura.



Fotografía 59. Relieve de montaña modelada en roca sedimentaria; laderas de pendiente muy escapada (mayor a 45°). Se ubica en las laderas del cerro Riverón, noreste del poblado Catapalla.

Relieve montañoso en rocas volcánico-sedimentarias (RM-rvs)

Dentro de esta subunidad se consideran afloramientos de rocas volcánico-sedimentarias del Neógeno, pertenecientes a las formaciones Castrovirreyna, Pucusana, Sacsaquero entre otras. Presentan crestas altas e irregulares, con pendientes que pueden superar los 25°, sus elevaciones alcanzan los 4400 m s.n.m. También se tienen montañas con laderas empinadas y cimas redondeadas. Se encuentran distribuidas en los sectores Yangas, Las Lomas, Chaclla, Chicla, Buenavista, al sureste de la región, límite con Huancavelica e Ica y de manera reducida al este de los cuadrángulos de Lunahuaná, Tupe, Laraos y Yauyos. Geodinámicamente se encuentran asociadas a derrumbes y deslizamientos.

Estas geofomas se reconocieron del distrito de Chacclay y Cieneguilla, en este último se observan en la parte media de la quebrada, asociado a depósitos proluviales que han afectado viviendas y el centro arqueológico Huaycán de Cieneguilla (fotografía 60).



Fotografía 60. Fotografía superior, secuencias de montañas en roca volcánica-sedimentaria, ubicada la parte media de la Quebrada Huaycán en el distrito de Cieneguilla. Fotografía inferior, se observan los restos del sitio arqueológicos de Huaycán de Cieneguilla.

Estos relieves también se encuentran distribuidos en los sectores Yangas (fotografía 61), Vilcahuara, Hda. Trapiche. Así como, en los sectores de Antioquía (fotografía 62) y Chicla y de manera reducida, al este de los cuadrángulos de Lunahuaná, Tupe, Laraos. y Yauyos. Geodinámicamente se encuentran asociadas a derrumbes y deslizamientos.



Fotografía 61. Relieve de montaña modelada en roca volcánico-sedimentaria. Se ubica en la margen izquierda del río Chillón, Santa Rosa de Quives-Yangas.



Fotografía 62. Montaña modelada en roca volcánica-sedimentaria, ubicada en la margen izquierda del río Lurín, en el cerro Pampa Grande, en el sector de Ocurure, Antioquía.

Subunidad de montañas estructural en rocas sedimentarias (RME-rs).

Expuesta en el lado este de la región (Cordilleras Callejón, Raura, Puagjancha y La Viuda), de regular zona de distribución de relieve en la región. Incluye laderas de montañas estructuralmente plegadas donde aún se conservan rasgos de las estructuras originales, a pesar de haber sido afectadas por procesos de denudación (anticlinales y sinclinales). Las pendientes de las laderas varían desde moderadas hasta abruptas y erosionadas, y alcanzan alturas de hasta 4900 m s. n. m.

Localmente, pueden reconocerse alineamientos montañosos compuestos por secuencias estratificadas, plegados y/o con buzamientos de las capas que controlan la pendiente de las laderas. Se encuentran conformando anticlinales, sinclinales, cuevas y espinazos, que le dan una característica particular en las imágenes satelitales. Tienen además un alineamiento de dirección NO-SE. Se presentan en los sectores de los distritos Oyón, Pachangara, Santa Leonor, Pacaraos, Santa Cruz de Andamarca, Atavillos Alto; valle del río Checras (Maray, Huancahuasi), y río Huaura (Oyón–Churín) (Fotografías 63 y 64). Geodinámicamente, se asocian a erosión de laderas, derrumbes, avalancha de rocas, deslizamientos y flujo de detritos.



Fotografía 63. Relieve de montaña estructural en roca sedimentaria en el sector de Viroc, distrito y provincia de Oyón.



Fotografía 64. Relieve de montaña estructural en roca sedimentaria en el sector de Ucruschaca, perteneciente al distrito y provincia de Oyón.

Algunos lugares representativos de esta subunidad incluyen los de los sectores de Tomas, Huancaya, Laraos, Alis (fotografía 65) y Carania. Desde el punto de vista geodinámico, esta subunidad está asociada a procesos como la erosión de laderas, derrumbes, avalancha de rocas, deslizamientos y flujo de detritos.



Fotografía 65. Relieve de montaña estructural modelada en roca sedimentaria, en el cerro Torreyoc, en el distrito Alis, provincia Yauyos.

Unidad de colinas y lomadas

Están representadas por colinas y lomadas de relieve complejo y en diferentes grados de disección, de menor altura que una montaña (menos de 300 metros desde el nivel de base local) y con inclinación de laderas promedio superior a 16% (como se cita en Villota, 2005, p. 64). Conforman alineamientos de carácter estructural y denudativo, que en conjunto ocupan un área de 9.8 % dentro de la región. Esta unidad se ubica próxima a la unidad de montañas y forma parte de las estribaciones andinas. Se asocian litológicamente a rocas de tipo intrusivo, volcánico, volcánico-sedimentario y sedimentario, cuyas edades varían desde el Jurásico al Neógeno.

Dentro de este grupo se diferenciaron las siguientes subunidades:

Relieve de colinas y lomadas en rocas intrusivas (RCL-ri)

Este relieve incluye afloramientos de rocas ígneas intrusivas con desniveles de hasta 300 m que presentan formas redondeadas, pendientes moderadas, por lo que no es frecuente en ellas la ocurrencia de deslizamientos, excepto procesos de erosión. Se disponen de manera discontinua y muy reducida al lado oeste de la región. Esta unidad es susceptible a la ocurrencia de erosión de laderas, derrumbes y caída de rocas, siendo esta última principalmente por causa del factor antrópico (cortes de talud inadecuados).

Algunos ejemplos de estas geoformas se presentan en: Las lomas conocidas como Atocongo, Carlinga, El Manzano, Pucará, Lúcumo y Pacta circundan el valle bajo del río Lurín; las colinas en las inmediaciones del sector de Huaycán, Gloria, Santa Clara, Horacio Zeballos; también en los sectores de San Juan de Lurigancho, Catahuasi, Mirador, Vinto Alto, Purmacana, Liman, en la quebrada Huascarán en Chaclacayo (fotografía 66), en Nuevo Carrizales de Carapongo, sector Bethania, en Lurigancho-Chosica (fotografía 67), entre otros.



Fotografía 66. Relieve de colinas y lomadas en roca intrusiva en la margen izquierda de la quebrada Huascarán en el distrito de Chaclacayo.



Fotografía 67. Colinas en roca intrusiva en la margen derecha del río Rímac, sector Asociación de vivienda Nuevo Carrizales de Carapongo en el distrito de Lurigancho-Chosica.

También se tienen otros sectores como: Las lomas conocidas como Las Minas, Supe (Barranca), Hda. Progreso, Qda. Loreto, Caserío Manco Capac, Quitay (fotografías 68 y 69), sector del Anexo San Juan (fotografía 70) y de San Marcos de la Aguada.



Fotografía 68. Colinas en roca intrusiva, Sauce Grande, margen izquierdo río Fortaleza.



Fotografía 69. Relieve de colina modelado en roca intrusiva, sector Las Minas, Supe – Barranca.



Fotografía 70. Relieve de colinas en roca intrusiva, Anexo San Juan.

Relieve de colinas y lomadas en rocas volcánicas (RCL-rv)

Geoformas de este tipo corresponde a afloramientos de rocas volcánicas (tobas, piroclásticos y derrames lávicos) distribuidos en la parte central a lo largo de la región. Algunas colinas volcánicas bordean la faja costanera, presentando formas redondeadas con pendientes suaves y desniveles de hasta 300 m.

Se encuentra conformando las laderas de los cerros Lúcumo, Conta al noreste de Cañete, Babilonia en Jicamarca (San Juan de Lurigancho), La Cruz, Loma Larga, Piedras Gordas, Ceniza, Airaya, Punta Hermosa (fotografía 71), etc. Geodinámicamente están asociados a caída de rocas, derrumbes y erosión de laderas.



Fotografía 71. Colinas y lomadas en roca volcánica en la margen derecha de la quebrada Malanche en el distrito de Punta Hermosa- sector Santa Rosa.

Relieve de colinas y lomadas en rocas volcánico-sedimentarias (RCL-rvs)

Corresponde a las colinas y lomadas circundantes a las planicies costeras, conformadas por rocas volcánico-sedimentarias sobre las cuales actuó la erosión hídrica, eólica y marina, configurando en la zona más alejada al litoral, elevados macizos residuales.

Este tipo de relieve se encuentran ubicadas de norte a sur a lo largo de la Faja litoral, al norte de la ciudad de Lima, entre Ventanilla-Puente Piedra y en parte de Ancón, también se observan en la quebrada Huaycán en el distrito de Cieneguilla (fotografía 72), quebrada Río Seco también en Cieneguilla, quebrada Malanche en el distrito de Punta Hermosa.

También se encuentran ubicadas de norte a Lomas de Lampay, Pativilca al noroeste de la región en la provincia de Barranca, cerros La Empedrada, El Porvenir, Pacar, Chosin, Barranquino, Picacho, Lomas del Puerto, San Nicolás, Cerro Tutumo, Miramar, Centinela, Los Negritos, Colorado Chico y Grande, Sanu, Pampa Salinas, Punta Salinas, Diente. Hasta Chancay, en los sectores Paramonga, laderas de la cuenca baja del río Fortaleza (cerro El Porvenir), río Pativilca (San José, cerro Colorado, Huacan, Lomas Pativilca); alrededores de Huacho, entre otros.



Fotografía 72. Colinas y lomadas en roca volcano-sedimentaria ubicadas en la parte media alta de la quebrada Huaycán en el distrito de Cieneguilla.

Relieve de colinas y lomadas en rocas sedimentarias (RCL-rs)

Estas geoformas se componen de rocas sedimentarias (areniscas, lutitas, limoarcillitas, calizas y lodolitas) con una morfología suave y desniveles de hasta 300 m. circundantes a las planicies costeras, labradas por la erosión de afloramientos sedimentarios.

Se encuentran en los valles de los ríos Chillón, Rímac, Lurín, de igual forma en las quebradas Lúcumo (fotografía 73), Río Seco y Cruz de Hueso. Estos promontorios se caracterizan por presentar crestas convexas, con pendientes suaves a moderadas y por encontrarse rodeados por extensas planicies de acumulación. Las rocas de las geoformas mencionadas se encuentran intensamente fracturadas, así como en los sectores Villa El Salvador, Chorrillos, Morro Solar, Respiradero en Carabayllo y playa La Herradura.



Fotografía 73. Colinas y lomadas en roca vulcano-sedimentaria ubicadas en la margen izquierda de la quebrada Lúcumo en el distrito de Lurín. Sector Macrópolis etapa 3, Condominio Industrial Macrópolis.

Geoformas de carácter deposicional y agradacional

Estas geoformas son resultado del conjunto de procesos geomorfológicos constructivos, determinados por fuerzas de desplazamiento, como por agentes móviles, tales como: el agua de escorrentía, los glaciares, etc., los cuales tienden a nivelar hacia arriba la superficie de la tierra, mediante el depósito de materiales sólidos resultantes de la denudación de terrenos más elevados. Dentro de la región Lima, ocupan el 22.7 % de área.

Unidad de Piedemontes

La delimitación de los depósitos de piedemonte, se reconocieron aquellas características que los conforman, como el depósito y acumulación de material y las rupturas de pendiente. En conjunto ocupan el 9.3% del área total.

Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)

Corresponden a planicies inclinadas a ligeramente inclinadas y extendidas, posicionadas al pie de las estribaciones andinas o los sistemas montañosos, formadas por la acumulación de sedimentos acarreados por corrientes de agua estacionales, de carácter excepcional, así como lluvias ocasionales muy excepcionales que se presentan en la región. Muchos de estos depósitos están asociados a cursos individuales de quebradas secas. Asociados principalmente al fenómeno El Niño.

Muchas de estas geoformas están asociados a cursos individuales de quebradas secas relacionadas principalmente al fenómeno El Niño. En general las encontramos principalmente a lo largo de los valles de los ríos, asociados a diferentes tipos de substrato. Algunos ejemplos las tenemos en las quebradas Huascarán, en Chaclacayo; quebradas Lúcumo y Pucará en Lurín (fotografías 74 y 75). La disposición de material suelto, susceptible de ser acarreado como flujos de detritos que forman estos depósitos, se debe principalmente al estado de fracturamiento, alteración, pendiente y contenido de agua de las rocas y suelos. Sus cauces pueden estar sujetos a flujos de detritos frente a precipitaciones anómalas como en el caso del fenómeno El Niño (fotografías 76 a 79).



Fotografía 74. Vertiente aluvio-torrencial, en la margen derecha de la quebrada Pucará en el distrito de Lurín.



Fotografía 75. Piedemonte aluvio-torrencial en la quebrada Huascarán, el material que se observa corresponde a bloques y bolones de 0.2-a 2 m de diámetro de formas subredondeadas a subangulosas en el distrito de Chaclacayo. Se observan viviendas afectadas por el flujo de detrito ocurrido en 2023.



Fotografía 76. Vertiente aluvio-torrencial, quebrada Huaricanga, Paramonga–Barranca; Coordenadas UTM: N:8839164 y E:198928.



Fotografía 77. Vertiente aluvio-torrencial quebrada Huancar Alto que desemboca sobre río Fortaleza Coordenadas UTM N: 8852305 - E: 207430.



Fotografía 78. Vertiente aluvio-torrencial en el sector Quitay, quebrada Agua Melocotón-Huaura, coordenadas UTM N: 8774007 - E: 263028.



Fotografía 79. Vertiente aluvio-torrencial, en forma de abanico, en la margen izquierda del río Cañete.

Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd)

Esta unidad está formada por la acumulación intercalada de materiales de origen coluvial y deluvial. Se encuentran interestratificados y no es posible separarlos como unidades individuales; estos se encuentran acumulados al pie de laderas de montañas o acantilados de valles.

Los depósitos coluviales se encuentran conformados por bloques rocosos heterométricos y de naturaleza litológica homogénea, acumulados al pie de taludes escarpados, en forma de conos. Los bloques angulosos más gruesos se depositan en la base y los tamaños menores disminuyen gradualmente hacia el ápice. Los depósitos deluviales caracterizados por estar conformados por capas de suelo fino y arcillas arenosas con inclusiones de fragmentos rocosos pequeños a medianos, se depositan y cubren las laderas de los cerros, con taludes suaves a moderados; estos depósitos han sido removidos por la escorrentía formada por precipitaciones pluviales, la cual no se encuentra encauzada o ha sido transportada por torrentes de corto recorrido.

Ejemplos de estas geformas se observan en el sector Lachaqui (fotografía 80) y el distrito de Lurigancho-Chosica en las quebradas de pendientes fuertes a muy fuertes asociadas a flujos de detritos, el material rocoso está conformado por bloques, bolones y gravas heterométricas de formas angulosas y subangulosas (fotografía 81).



Fotografía 80. Vertiente coluvio-deluvial, sector Lachaqui, Km. 79 vía Canta-Quives.

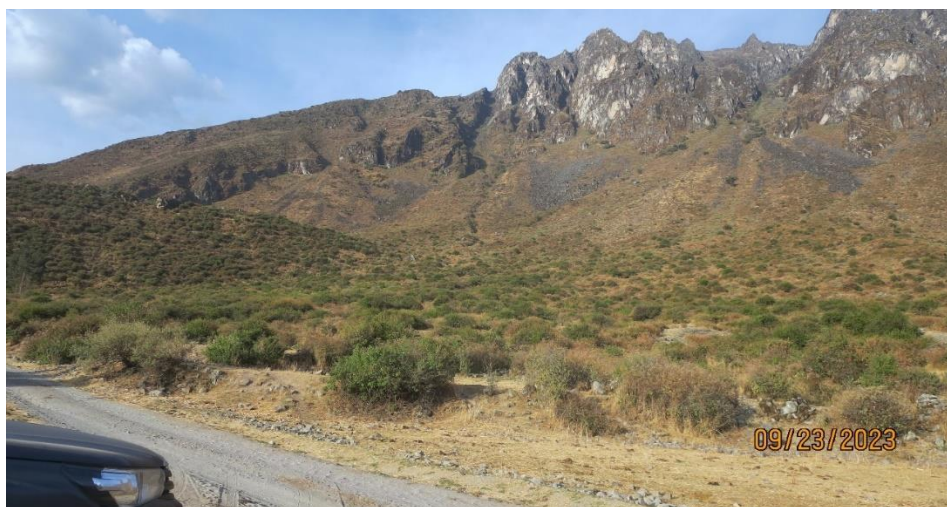


Fotografía 81. Piedemonte coluvio-deluvial en la quebrada Quirio, el material observado corresponde a bloques, bolones y gravas heterométricas de formas angulosas y subangulosas en el distrito Lurigancho-Chosica.

Vertiente coluvial de detritos (V-d)

Son depósitos inconsolidados acumulados al pie de las laderas de montañas, colinas o acantilados, en forma de talud de detritos irregulares de origen coluvial, de edad reciente, que descienden hacia los valles principales o quebradas tributarias (fotografías 82 y 83). Por encontrarse cerca de su fuente de origen, presentan una naturaleza litológica homogénea, sin embargo, su granulometría es variable, con fragmentos angulosos y su grado de compactación es bajo, no consolidado.

Los depósitos de vertientes de detritos son de difícil representación en la escala de trabajo empleada, sin embargo, se mencionan por conformar material potencialmente inestable de las laderas. Se produce en rocas diaclasadas y alteradas que dejan bloques inestables que caen o ruedan por la fuerza de gravedad, con ayuda de las lluvias intensas o movimientos sísmicos. Se localizan al pie de acantilados de la geoforma de llanura disectada. Están asociados a derrumbes y avalanchas de detritos.



Fotografía 82. Vista de depósitos inconsolidados acumulados al pie de las laderas de montañas que descienden hacia quebradas que se activan con lluvias intensas cuyo flujo llega hasta el pueblo de Huachinga.



Fotografía 83. Derrumbes en forma de canchales en el cerro Chaycoto, sector Sangallaya, provincia Huarochirí.

Vertiente con depósito de deslizamiento (V-dd)

Esta unidad se refiere a acumulaciones en la ladera originadas por procesos de movimientos en masa prehistóricos, antiguos y recientes. Estos movimientos pueden ser deslizamientos, derrumbes, avalanchas de rocas y/o movimientos complejos. Generalmente, la composición litológica de estos depósitos es homogénea, con materiales inconsolidados a ligeramente consolidados de corto a mediano recorrido.

Estos depósitos están relacionados con las laderas superiores de los valles y su morfología es usualmente convexa, con una disposición semicircular a elongada en relación con la zona de arranque o despegue del movimiento en masa. Esta unidad es común en la zona y se relaciona con rocas de diferente naturaleza litológica, ya que es posible encontrarlos afectando todo tipo de rocas (fotografías 84 y 85). Geodinámicamente, se asocian con reactivaciones en los materiales depositados por los movimientos en masa antiguos, así como con nuevos aportes de material provenientes de la actividad retrogresiva de eventos activos.



Fotografía 84. Muestra vertiente con depósito de deslizamiento junto a centro poblado Astobamba, Cajatambo.



Fotografía 85. Vertiente con depósito de deslizamiento en el sector de Montejato, distrito de San Vicente de Cañete.

Unidad de Valles

Estas unidades son compatibles con depresiones que corresponden a un fondo, dentro del cual se localiza el cauce o lecho y la llanura de inundación fluvial o fluvio-glacial, formada esencialmente por procesos erosivos. En el departamento Lima ocupan un porcentaje inferior al 3.5%

Valle fluvial y terrazas indiferenciadas (VII-fl-ti)

Estas geoformas constituyen los valles tributarios de cauce angosto, que discurren cortando la Cordillera Occidental de los Andes, donde no ha sido posible diferenciar o individualizar en el mapa el fondo de valle, las terrazas y llanuras de inundación, debido a la escala de trabajo. Entre ellos se tienen tramos de los cursos de los ríos Fortaleza, Pativilca, Chancay, Huaral, Mala, Cañete, entre otros. Hacia la parte baja de las cuencas, los fondos de valle son más encañonados, con sección transversal en “V”, con relieves de topografía plano-inclinada y con fuertes pendientes de 4 a > 15%.

Estas geoformas están representadas por los valles de los ríos Chillón (sectores: Lomas de Chillón y puente el Sol), Rímac (distritos de San Juan de Lurigancho, Cieneguilla, Chaclacayo, Lurigancho-Chosica, en los sectores de Carapongo, Huachipa Norte, puente Morón) y Lurín (sectores El bosque, la Bocatoma y quebrada Verde), se encuentran sujetos a la acción de procesos geodinámicos de origen hídrico como erosión fluvial, inundaciones y acumulación de sedimentos (fotografías 86 a 89).



Fotografía 86. Vista de valles fluviales con terrazas indiferenciadas en el distrito de Cieneguilla



Fotografía 87. Vista del valle fluvial con terrazas indiferenciadas en el sector Nuevos Carrizales de Carapongo en el distrito Luriganchochosica.



Fotografía 88. Valle fluvial con terraza indiferenciada río Paca (Cajatambo).



Fotografía 89. Fondo de valle del río Mala.

Unidad de planicies, depresiones y otros

Estas geoformas están asociadas a depósitos aluviales, aluviales antiguos y fluvio-glaciares, limitados en muchos casos por depósitos de piedemonte y laderas de montañas o colinas; ocupan una superficie de 9.9 % del área del departamento. Para una mejor descripción se individualizaron subunidades:

Llanura o planicie inundable (PI-i)

Son superficies bajas, con pendientes suaves adyacentes a los fondos de valles principales y el mismo curso fluvial, sujetas a inundaciones recurrentes, ya sean estacionales o excepcionales en máximas avenidas, provocando que, en los terrenos aledaños a los cauces de los ríos, al divagar a través del tiempo, se forman cauces abandonados. Morfológicamente se distinguen como terrenos planos compuestos de material no consolidado, removible.

Se reconocen en las márgenes de los ríos Chillón, Rímac y Lurín (fotografías 90 y 91). Estas áreas inundables son ocupadas por terrenos de cultivo, algunas viviendas, en algunos sectores se rellenan con depósitos de desmontes para crear barrera de protección ante crecidas, se encuentran sujetas a inundaciones fluviales periódicas y precipitaciones intensas como en el caso del fenómeno de El Niño, también se distingue en estos, procesos geohidrológicos de erosión fluvial en sus márgenes o terrazas bajas.



Fotografía 90. Área sujeta a inundación en ambas márgenes del río Chillón, sector Lomas de Chillón en el distrito de San Martín de Porres.



Fotografía 91. Llanura o planicie inundable en el área sujeta a inundación en ambas márgenes del río Rímac en el sector el Rancharito, en este sector las laderas sufren procesos de erosión fluvial durante épocas de crecidas y se observa colmatación del cauce. Distrito Cieneguilla.

En la región Lima, sus mejores exposiciones también se encuentran en las márgenes de los ríos Chancay, Huaura, Barranca, Cañete, Pativilca, entre otros (fotografías 92 y 93). Estas áreas inundables son ocupadas por terrenos de cultivo, están sujetas a inundaciones fluviales periódicas y erosión fluvial en sus márgenes o terrazas bajas.



Fotografía 92. Sector sujeto a inundación hacia ambos márgenes del río Huaura, sector San Juan.



Fotografía 93. Área sujeta a inundación en ambas márgenes del río Cañete, sector Clarita, provincia Cañete.

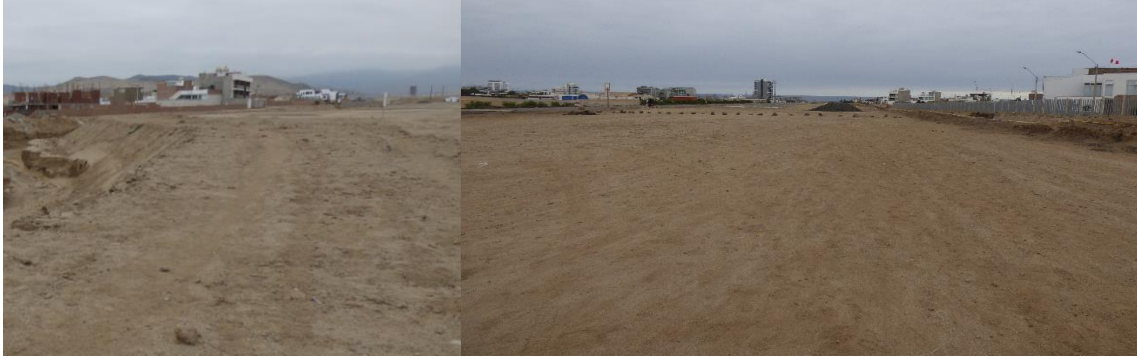
Llanura o planicie aluvial (Pl/a)

Esta geoforma está comprendida entre el borde litoral y las estribaciones de la Cordillera Occidental, asociado a la planicie costanera y los conos deyección antiguos. Constituyen una sucesión de abanicos aluviales antiguos que en vista horizontal se asemejan a conos con acumulación de material heterogéneo y de diferente tamaño (gravas, arenas, limos y arcillas), y en vista de perfil muestran una forma cóncava hacia arriba. Son frecuentemente acumulados en regiones semiáridas por torrentes de ríos o quebradas estacionales o intermitentes, cuando la carga de sedimentos que transportan disminuye hacia un sector llano y abierto, con un marcado cambio de pendiente. La pendiente generalmente oscila entre 2 y 15%.

Esta unidad es el resultado de los procesos de acumulación desarrollada por los ríos Pativilca, Supe, Huaura, Chillón, Rimac, Lurín, San Bartolo (fotografías 94 y 95), Mala, Cañete, entre otros. Es una amplia superficie algo plana donde están asentadas las poblaciones de Barranca, Supe, Huaura, Lurín, San Vicente de Cañete y la mayor parte de la ciudad de Lima y Callao donde la superficie se halla a unos 70 m encima del nivel del mar en Miraflores, que se va reduciendo de altitud hacia el norte y sur, donde se sitúa casi al nivel del mar. Asimismo, existen importantes restos arqueológicos de culturas preincas como Caral y Paramonga.



Fotografía 94. Planicie fluvio-aluvial, que se ubica a la altura del valle Huaura, río Huaura.



Fotografía 95. Vista de planicie –aluvial en dos sectores aguas abajo del puente de la carretera Panamericana en el distrito de San Bartolo.

Terraza aluvial (Ta)

Planicies adyacentes diferenciadas de la llanura de inundación principal, con altura relativamente marcada; se encuentran en los valles de los ríos Fortaleza, Pativilca, Supe, Huaura, Cañete, entre otros. Surgen mediante la erosión de antiguos fondos de valles o mediante la acumulación de gravas en crecidas del río. Con frecuencia, acompañan el curso del valle por varios kilómetros y se encuentran más altas que el fondo del valle.

Las representaciones de estas geoformas en Lima están asociadas a sectores adyacentes a los ríos Chillón y Rímac (fotografía 96). Sobre estos terrenos se desarrollan extensas zonas de cultivo y redes viales. Están sujetos normalmente a erosión fluvial (fotografías 97 y 98). Reflejan sin duda algunas fases durante las cuales no ocurrió erosión fluvial profunda, sin embargo, pueden ser erosionadas mediante la reactivación de esta, cuando se produce incremento del caudal del río por precipitaciones anómalas intensas como en el caso del Fenómeno El Niño.



Fotografía 96. Terrazas en ambas márgenes del río Chillón, sobre estas se han arrojado desmonte para incrementar la altura de la terraza y crear una barrera protectora ante crecidas. Sector de Lomas de Chillón en el distrito de San Martín de Porres.



Fotografía 97. Terrazas aluviales a ambos márgenes del río Huaura, centro poblado Huaura.



Fotografía 98. Terrazas en ambas márgenes del río Cañete, provincia Yauyos.

Mantos de arena (M-a)

Estas unidades geomorfológicas contienen características ambientes desérticos. Se trata generalmente de extensas deposiciones de arena eólica en llanuras con pendiente que oscilan entre 0 y 15 %. Cubren generalmente antiguas formaciones aluviales y marinas, así como colinas y lomadas con substrato. Estas acumulaciones son actualmente activas, es decir que sus partículas superficiales están en constante remoción y arrastre lento en dirección al interior del continente. Proceden de antiguos trenes de dunas móviles que, posteriormente, fueron degradados. Ejemplos de esto son los acantilados con altitudes entre 50 y 80 m formado de rocas volcano-sedimentarias cubierto por mantos de arena de gran grosor en el sector Pasamayo, los sectores Punta Hermosa-Arica, Ventanilla-Ancón, Mar y Chacra-Chancay

Se encuentran en los bordes costeros de Lurín, Punta Negra, Punta Hermosa, Mala y San Bartolo (fotografía 99). Algunos de estos depósitos son susceptibles a flujos secos que se deslizan por las laderas que avanzan continuamente interrumpiendo sectores de la Carretera Panamericana Norte en Lima.



Fotografía 99. Mantos de arena en la margen derecha de la quebrada Cruz de hueso en el distrito de San Bartolo.



Fotografía 100. Mantos de arena en el sector de Mala.

Faja o borde litoral y playas (F-l)

Se trata de una faja delgada cuya anchura va desde la línea de costa hasta 1 a 2 km tierra adentro en sentido NO-SE, comprende esencialmente las playas y acantilados, expuesto a la acción de las olas marinas. Está configurada por bahías como Ancón, Miraflores, puntas Salinas, La Punta, habiéndose formado playas que varían en ancho y longitud desde pocos metros hasta cientos de metros, se originan por la acumulación de derrubios, detritos o arenas, que son sedimentos transportados en parte por las corrientes fluviales que desembocan en el océano, como aquellos originados por la erosión o abrasión marina y eólica. Normalmente los perfiles de playa en la costa peruana no son permanentes en el tiempo, y su inestabilidad origina paisajes contrastantes. Uno de los factores que controla este modelamiento es el tipo de partículas presentes (arenas o cantos), también las características del oleaje dominante y el tipo de mareas existentes, como Conchán, Villa y Barranca por acumulación de arenas y corrientes litorales. Por socavamiento y erosión se han formado los acantilados comprendidos por los contrafuertes andinos y las terrazas aluviales que llegan en algunos casos hasta la línea de la costa, de 20 a 60 m de altura como León Dormido y Costa Verde; así como entre Santa Rosa y Ancón.

En algunos lugares se han formado playas como consecuencia de la construcción de espigones (Miraflores y Chorrillos), se observan también en los distritos de San Bartolo que presenta material de cantos y arenas en sus playas Norte y Sur (fotografías 101 y 102), se presenta también en las playas de Punta Hermosa (fotografía 103) modificando el proceso natural de erosión y sedimentación marina. Constituyen el modelado característico de erosión y sedimentación marina. Las olas y corrientes marinas socavan la base de las riberas o litoral, lo que puede generar el desprendimiento, derrumbe o deslizamiento de bloques rocosos. Estos efectos son mayores cuando ocurren movimientos sísmicos.



Fotografía 101. Playa Norte en el distrito de San Bartolo. Se observan cómo las corrientes marinas están erosionando los muros protectores y afectando algunas viviendas.



Fotografía 102. Playa Sur en el distrito de San Bartolo. Se observan cómo las aguas están erosionando la playa de cantos y socavando los muros de protección.



Fotografía 103. Playa de cantos del distrito de Punta Hermosa en la margen izquierda de la desembocadura de la quebrada Malanche.

Terraza marina (T-m)

Las unidades de terrazas marinas se forman por el proceso de abrasión marina, y por procesos de levantamiento y hundimiento de las costas. Dan lugar a la presencia de terrazas en el frente litoral, en las costas de levantamiento o terrazas sumergidas en las costas de hundimiento (Dávila, 1999). Las terrazas marinas confirman la existencia de numerosos cambios del nivel medio del mar a lo largo del Cuaternario, así como la deformación de los continentes.

Ejemplos de estas geoformas se tienen en los sectores: Lurín, Chorrillos, las playas de Barranco, Miraflores, San Miguel, etc. Otros ejemplos se tienen al sur de la región

ocupando una importante extensión en los distritos costeros de Lurín, Punta Negra, Punta Hermosa y San Bartolo (fotografías 104 y 105).



Fotografía 104. Terrazas marinas, se encuentra a la derecha de la desembocadura de la quebrada Malanche en playa del distrito de Punta Hermosa, provincia Lima.



Fotografía 105. Terrazas marinas, frente al litoral y vía de acceso a Playa Sur, los estratos horizontales paralelos y subparalelos de capas delgadas de arenas y limos confirman los cambios que ha habido en el nivel medio del mar, Sector Playa Sur, distrito San Bartolo.

Depósito antropógeno, rellenos, botaderos y canteras (D-a)

Estas áreas se componen de canteras de agregados, que incluyen también rellenos sanitarios. Además, se consideran botaderos de desmonte como en el sector Monte Alto (fotografía 106) y la quebrada Higuera (fotografía 107), depósitos de relaves como, entre otros. Las áreas degradadas asociadas con estas geoformas artificiales pueden dar origen a la inestabilidad de laderas, problemas de asentamientos diferenciales y cuestiones ambientales, principalmente relacionadas con la alteración del paisaje, por lo que es importante considerar su delimitación.



Fotografía 106. Relleno artificial sobre acantilado, sector El Tauca, AAHH. Atalaya y Manzanares, distrito Santa María - Huaura



Fotografía 107. Vista de los depósitos de desmonte en la quebrada Higuera, distrito Mala. Los depósitos de desmonte se encuentran afectados por flujos de lodos.

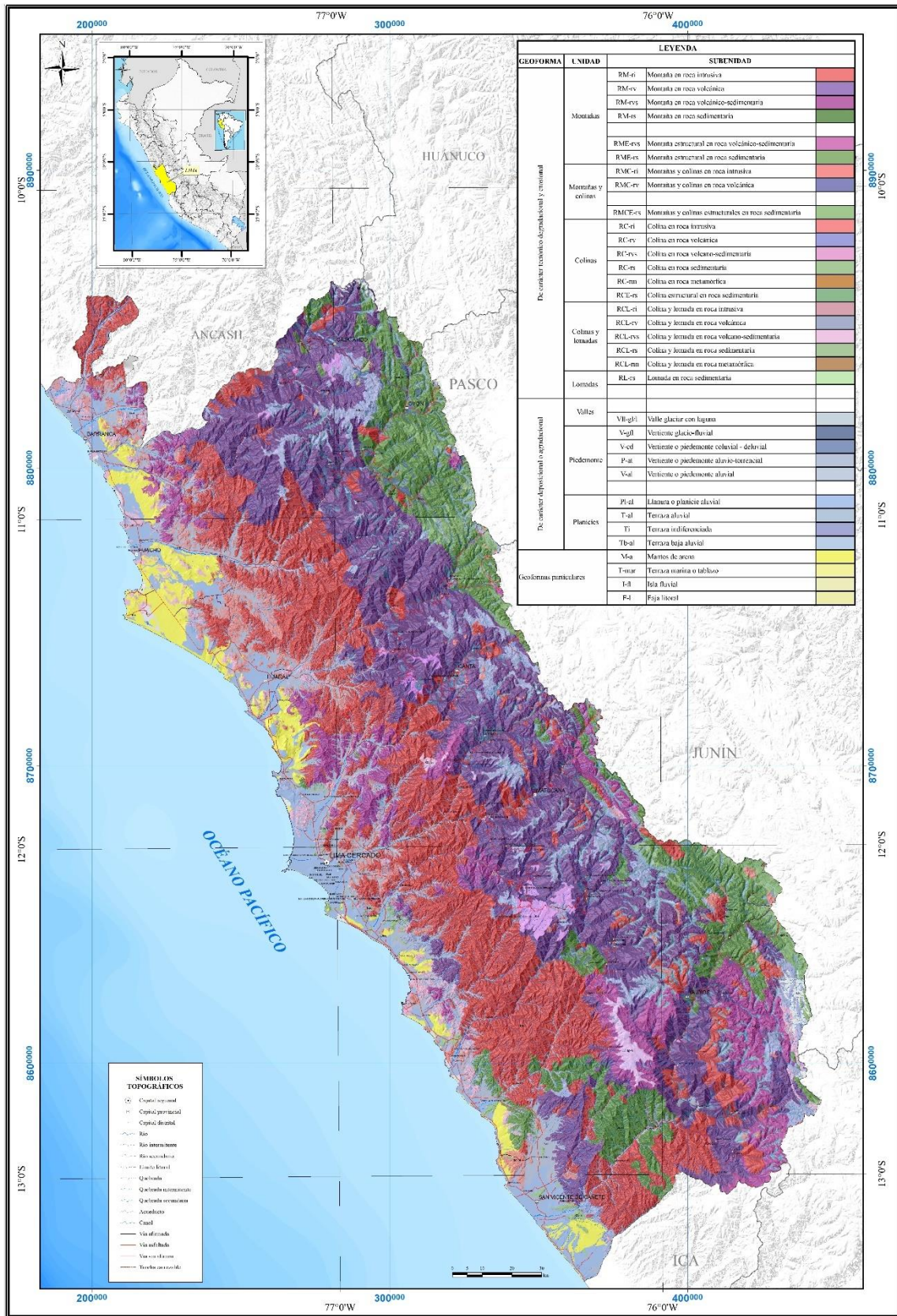


Figura 6. Unidades geomorfológicas de Lima Provincias.

5. EVALUACIÓN DE ACTIVACIÓN DE ZONAS CRÍTICAS POR PELIGRO GEOLÓGICO ANTE EL FENÓMENO EL NIÑO 2023-2024

Los trabajos de reconocimiento y evaluación de campo en Lima Provincias, incluyeron el reconocimiento de zonas críticas, reconocimiento de peligros geológicos y los tipos de peligros geológicos. Además de su relación con la litología, geomorfología y tomando en cuenta las acciones correctivas y/o preventivas desde el pasado Fenómeno de El Niño ocurrido en el año 2017 y el Ciclón Yaku del 2023.

En Lima Provincias norte (provincias Barranca, Cajatambo, Canta, Huaral, Huaura, Oyón) se identificaron 286 peligros geológicos y 136 zonas críticas (figuras 7 y 8).

Mientras que, en Lima Provincias sur (provincias Cañete, Huarochirí y Yauyos) se identificaron un total de 285 peligros geológicos y 93 zonas críticas, las cuales se distribuyeron en 36 distritos (figuras 9, 10 y 11).

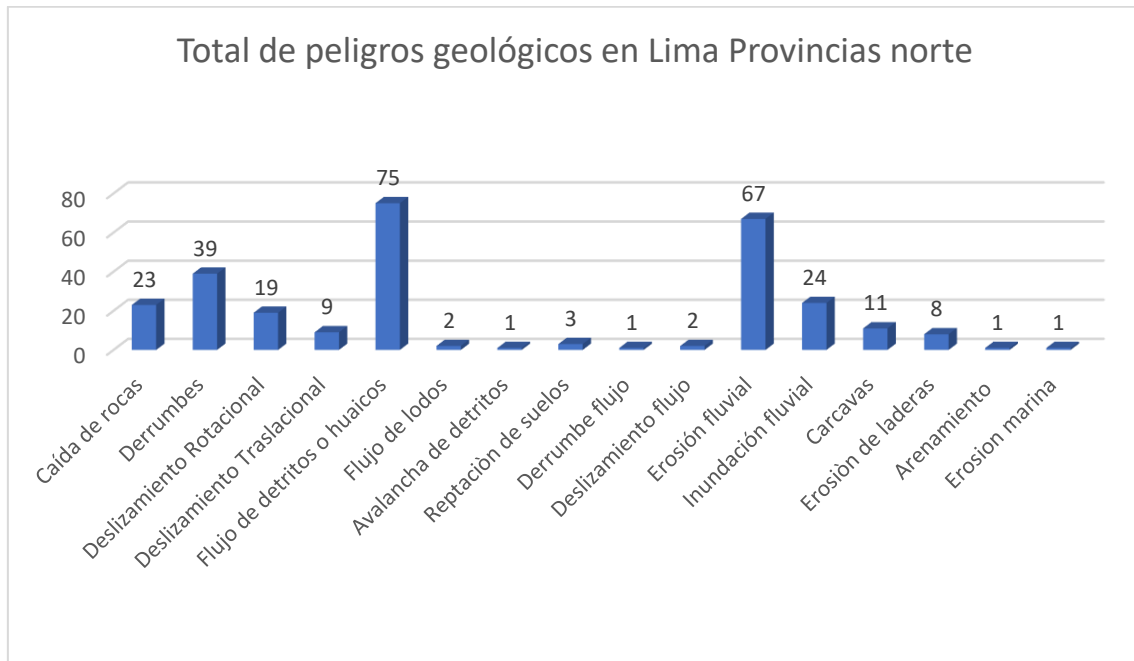


Figura 7. Total de peligros geológicos en Lima provincias norte.

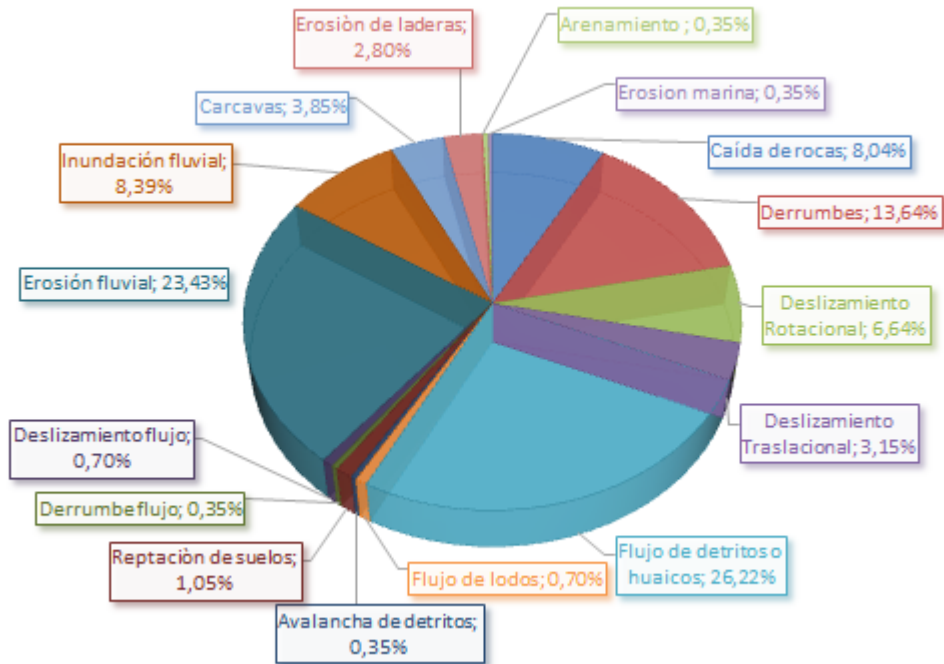


Figura 8. Porcentaje de peligros geológicos en Lima provincias norte.

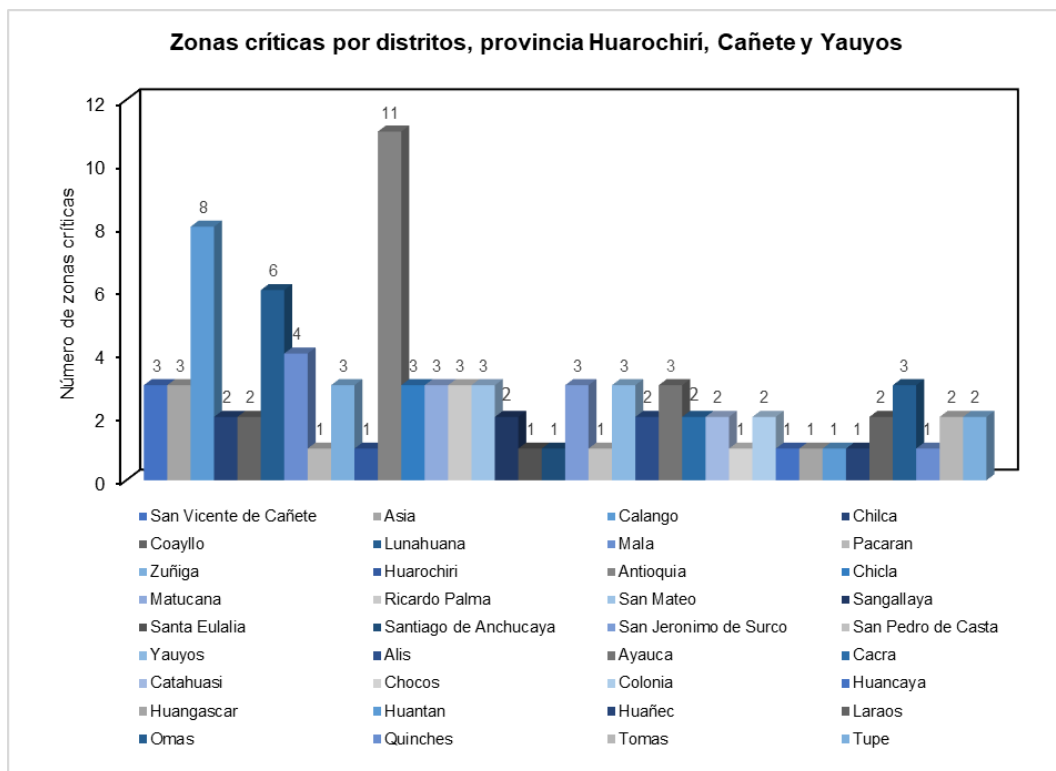


Figura 9. Zonas críticas reconocidas en las provincias de Huarochirí, Cañete y Yauyos.

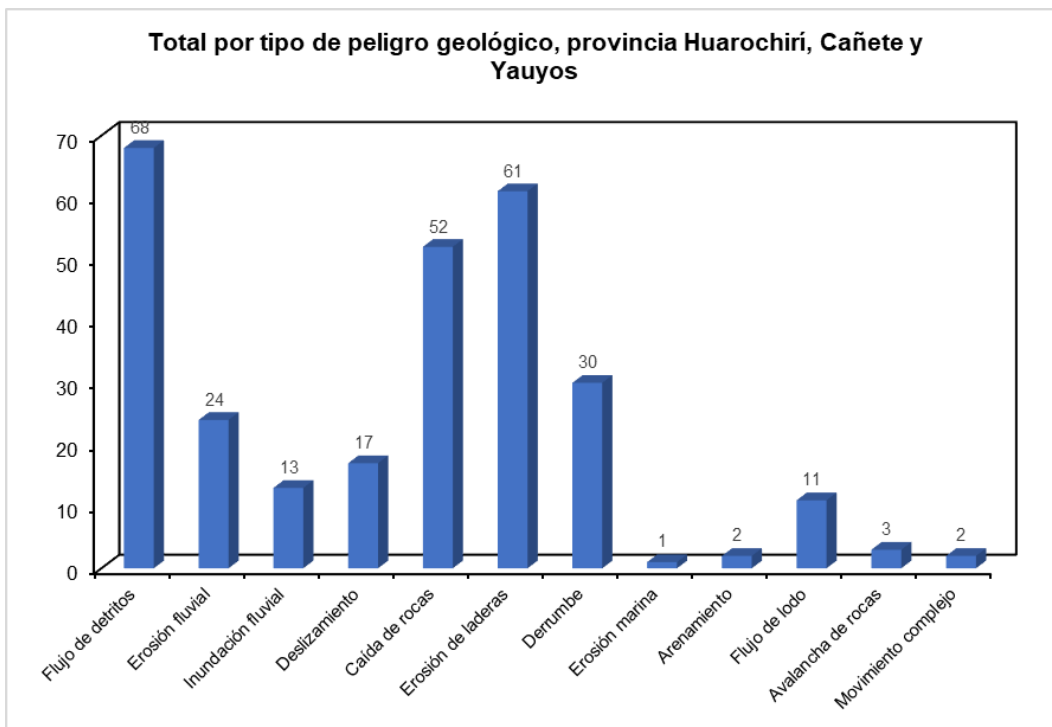


Figura 10. Total de peligros geológicos reconocidos en las provincias de Huarochirí, Cañete y Yauyos.

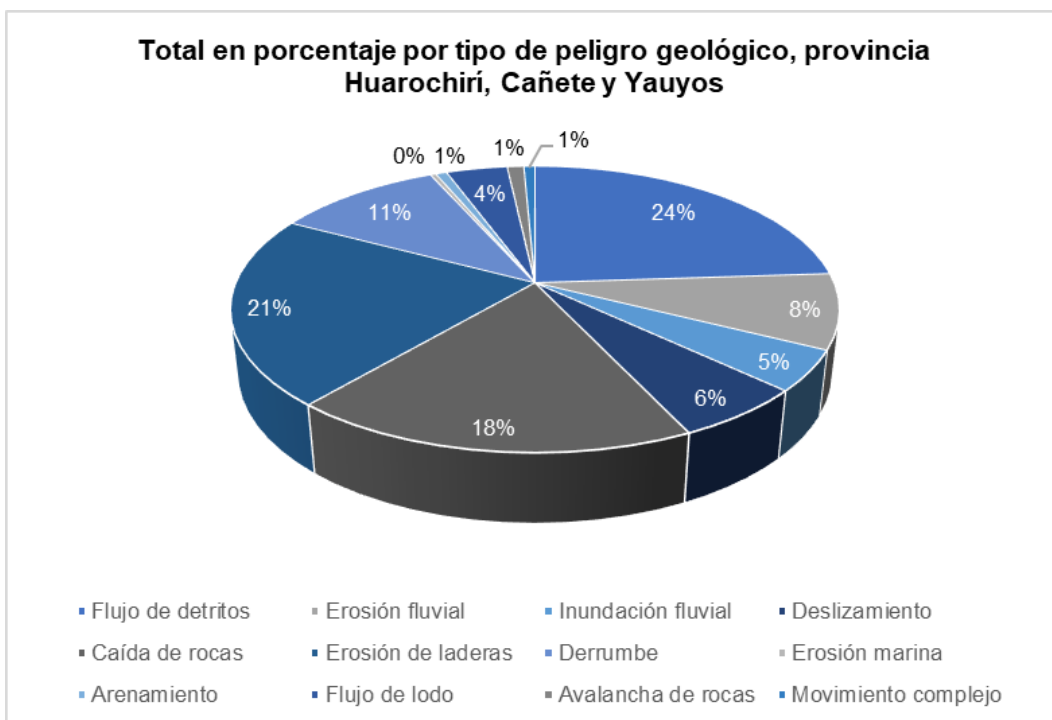


Figura 11. Total de peligros geológicos reconocidos (en porcentaje) en las provincias de Huarochirí, Cañete y Yauyos.

5.1. Zonas críticas por peligro geológico ante el Fenómeno El Niño 2023-2024

Las zonas críticas, se refieren a lugares o áreas expuestas a peligros geológicos potenciales (procesos de movimientos en masa, inundación, erosión fluvial, entre otros), y/o el análisis de densidad de ocurrencias en un área o sector, donde se exponen infraestructura, viviendas o medios de vida, que pueden resultar vulnerables a uno o más peligros geológicos, que muestran una recurrencia en algunos casos periódica a excepcional. Algunas pueden presentarse durante la ocurrencia de lluvias excepcionales, por lo que es necesario considerarlas dentro de los planes o políticas nacionales, regionales y/o locales sobre prevención y atención de desastres. Sobre estas, se dan recomendaciones generales para prevención y mitigación de desastres.

Sin embargo, no se puede dejar de manifestar, que como parte de este estudio se recomienda la priorización de las recomendaciones técnicas en estas zonas críticas que buscan mitigar o reducir los daños causados por estos peligros, ya que ante la presencia de lluvias excepcionales y/o prolongadas, muchas de estas zonas podrían aumentar y acelerar su actividad, reactivarse, y hasta constituirse en nuevas zonas críticas.

En Lima Provincias norte (provincias Barranca, Cajatambo, Canta, Huaral, Huaura, Oyón) se reconocieron 136 zonas críticas (cuadro 6).

Mientras que, en Lima Provincias sur (provincias Cañete, Huarochirí y Yauyos) se identificaron un total de 93 zonas críticas, las cuales se distribuyeron en 36 distritos (cuadro 7).

En base al inventario de zonas críticas se elaboró el mapa de zonas críticas por peligros geológicos de Lima provincias (Anexo 1). En cada mapa, se han desglosado las zonas críticas sector, distrito y provincia para un mejor entendimiento. En estos mapas se han plasmado las zonas críticas por peligros geológicos, las cuales ante la presencia de lluvias excepcionales como el fenómeno El Niño o movimientos sísmicos en muchas zonas podría aumentar y acelerar su actividad, reactivarse hasta constituirse en nuevas zonas críticas. Los mapas también se pueden superponer con los niveles del pronóstico de lluvias, esto resalta los eventos que se van a reactivar y posiblemente afecten poblados y/u obras de infraestructura.

El mapa de zonas críticas por peligros geológicos de Lima Provincias muestra la distribución de 229 zonas críticas, las cuales se detallan y describen en los cuadros 8 a 16. Sobre estas zonas, se dan recomendaciones generales para prevención y mitigación de desastres.

Cabe precisar nuevamente que, el uso de estos mapas es necesario considerarlo dentro de los planes o políticas nacionales, regionales, y/o locales sobre prevención y atención de desastres.

Cuadro 6. Distribución y tipos de peligros geológicos reconocidos en Lima Provincias norte

Provincia	Zonas críticas por provincias	Tipo de peligros	Nº de peligros geológicos	Nº de peligros geológicos por provincia
Barranca	20	Caída de rocas	3	49
		Flujo	18	
		Erosión fluvial	16	
		Inundación fluvial	10	
		Erosión de laderas	2	
Cajatambo	8	Caída de rocas	7	25
		Derrumbe	4	
		Deslizamiento	5	
		Flujo	1	
		Deslizamiento flujo	1	
		Erosión fluvial	6	
		Erosión de laderas	1	
Canta	40	Caída de rocas	5	65
		Derrumbes	9	
		Deslizamiento	8	
		Flujo	25	
		Erosión fluvial	13	
		Inundación fluvial	3	
		Erosión de laderas	2	
Huaral	26	Caída de rocas	5	57
		Derrumbes	10	
		Deslizamiento	8	
		Flujo	14	
		Erosión fluvial	11	
		Erosión de laderas	8	
		Arenamiento	1	
Huaura	26	Caída de rocas	7	55
		Derrumbes	4	
		Deslizamiento	3	
		Flujo de detritos o huaicos	15	
		Deslizamiento flujo	2	
		Erosión fluvial	14	
		Inundación fluvial	7	
		Erosión de laderas	2	
		Arenamiento	1	
Oyón	15	Caída de rocas	5	49
		Derrumbes	10	

		Deslizamiento	7	
		Flujo	5	
		Reptación de suelos	2	
		Movimiento complejo	2	
		Erosión fluvial	10	
		Inundación fluvial	4	
		Erosión de laderas	4	
Total de zonas críticas	136	Total de peligros geológicos		286

Cuadro 7. Distribución y tipos de peligros geológicos reconocidos en Lima provincias sur

Distrito	N° zonas críticas por distrito	Tipo de peligro	N° de peligros geológicos	N° de peligros geológicos por distrito
San Vicente de Cañete	3	Erosión fluvial	1	10
		Inundación fluvial	1	
		Deslizamiento	2	
		Caída de rocas	2	
		Erosión de laderas	1	
		Derrumbe	1	
		Erosión marina	1	
		Arenamiento	1	
Asia	3	Flujo de detritos	3	5
		Caída de rocas	1	
		Erosión de laderas	1	
Calango	8	Flujo de detritos	8	29
		Caída de rocas	8	
		Erosión de laderas	8	
		Flujo de lodo	1	
		Erosión fluvial	2	
		Inundación fluvial	1	
		Derrumbe	1	
Chilca	2	Flujo de lodo	2	2
Coayllo	2	Flujo de detritos	2	11
		Flujo de lodo	2	
		Caída de rocas	2	
		Derrumbe	2	
		Erosión de laderas	2	
		Erosión fluvial	1	
Lunahuaná	6	Flujo de detritos	5	20
		Flujo de lodo	4	
		Caída de rocas	5	
		Derrumbe	2	
		Erosión de laderas	4	
Mala	4	Flujo de lodo	2	10
		Flujo de detritos	3	
		Caída de rocas	2	
		Erosión fluvial	1	
		Inundación fluvial	1	

Distrito	N° zonas críticas por distrito	Tipo de peligro	N° de peligros geológicos	N° de peligros geológicos por distrito
		Arenamiento	1	
Pacarán	1	Flujo de detritos	1	3
		Caída de rocas	1	
		Erosión de laderas	1	
Zúñiga	3	Flujo de detritos	3	10
		Caída de rocas	2	
		Erosión de laderas	2	
		Derrumbe	1	
		Erosión fluvial	1	
		Inundación fluvial	1	
Huarochirí	1	Erosión de laderas	1	2
		Flujo de detritos	1	
Antioquia	11	Flujo de detritos	11	29
		Erosión de laderas	8	
		Caída de rocas	9	
		Erosión fluvial	1	
Chicla	3	Caída de rocas	1	9
		Derrumbe	3	
		Erosión de laderas	2	
		Deslizamiento	1	
		Movimiento complejo	1	
		Flujo de detritos	1	
Matucana	3	Flujo de detritos	3	12
		Caída de rocas	3	
		Deslizamiento	2	
		Erosión de laderas	3	
		Erosión fluvial	1	
Ricardo Palma	3	Flujo de detritos	3	6
		Erosión de laderas	1	
		Caída de rocas	1	
		Erosión fluvial	1	
San Mateo	3	Deslizamiento	2	9
		Erosión de laderas	1	
		Erosión fluvial	1	
		Flujo de detritos	2	
		Derrumbe	2	
		Caída de rocas	1	
Sangallaya	2	Derrumbe	1	3
		Erosión de laderas	1	
		Flujo de detritos	1	
Santa Eulalia	1	Erosión fluvial	1	3
		Flujo de detritos	1	
		Derrumbe	1	
Santiago de Anchucaya	1	Deslizamiento	1	2
		Derrumbe	1	
San Jerónimo de Surco	3	Flujo de detritos	1	11
		Erosión de laderas	3	
		Derrumbe	2	
		Erosión fluvial	1	
		Inundación fluvial	1	

Distrito	N° zonas críticas por distrito	Tipo de peligro	N° de peligros geológicos	N° de peligros geológicos por distrito
San Pedro de Casta	1	Deslizamiento	2	2
		Caída de rocas	1	
		Erosión de laderas	1	
		Flujo de detritos	1	
Yauyos	3	Flujo de detritos	3	16
		Inundación fluvial	1	
		Erosión fluvial	3	
		Erosión de laderas	3	
		Caída de rocas	3	
		Derrumbe	2	
		Deslizamiento	1	
Alis	2	Caída de rocas	2	6
		Derrumbe	2	
		Erosión de laderas	1	
		Flujo de detritos	1	
Ayauca	3	Erosión de laderas	3	9
		Flujo de detritos	3	
		Erosión fluvial	1	
		Caída de rocas	1	
		Derrumbe	1	
Cacra	2	Flujo de detritos	2	8
		Derrumbe	2	
		Caída de rocas	1	
		Erosión de laderas	1	
		Erosión fluvial	1	
		Inundación fluvial	1	
Catahuasi	2	Flujo de detritos	2	8
		Erosión fluvial	1	
		Inundación fluvial	1	
		Erosión de laderas	2	
		Derrumbe	1	
		Caída de rocas	1	
Chocos	1	Flujo de detritos	1	2
		Erosión de laderas	1	
Colonia	2	Caída de rocas	1	4
		Erosión de laderas	2	
		Deslizamiento	1	
Huancaya	1	Derrumbe	1	4
		Flujo de detritos	1	
		Erosión fluvial	1	
		Inundación fluvial	1	
Huangascar	1	Erosión de laderas	1	3
		Deslizamiento	1	
		Flujo de detritos	1	
Huantán	1	Flujo de detritos	1	2
		Inundación fluvial	1	
Huañec	1	Deslizamiento	1	4
		Flujo de detritos	1	
		Derrumbe	1	
		Erosión de laderas	1	

Distrito	N° zonas críticas por distrito	Tipo de peligro	N° de peligros geológicos	N° de peligros geológicos por distrito
Laraos	2	Deslizamiento	2	5
		Avalancha de rocas	1	
		Flujo de detritos	1	
		Erosión fluvial	1	
Omas	3	Flujo de detritos	2	8
		Erosión de laderas	3	
		Erosión fluvial	1	
		Caída de rocas	2	
Quinches	1	Deslizamiento	1	4
		Flujo de detritos	1	
		Derrumbe	1	
		Erosión de laderas	1	
Tomas	2	Inundación fluvial	2	8
		Erosión fluvial	2	
		Caída de rocas	2	
		Flujo de detritos	1	
		Erosión de laderas	1	
Tupe	2	Flujo de detritos	1	6
		Avalancha de rocas	2	
		Inundación fluvial	1	
		Erosión fluvial	1	
		Erosión de laderas	1	
Total de zonas críticas	93	Total de peligros geológicos		285

5.2. Cuadro síntesis de zonas críticas por peligros geológicos de Lima Provincias

Cuadro 8. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia de Barranca

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector /Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
15-082	Flujo de detritos, erosión fluvial e inundación	La Rinconada Qda. Corralillo (Barranca) ZONA: 18 N: 8846736 E: 203313	Litológicamente se identificaron depósitos aluviales inconsolidados heterogéneos, con gravas, limos, arenas y arcillas; así como rocas intrusivas pertenecientes al Batolito de la Costa – Super Unidad Santa Rosa conformada por tonalita, granodiorita. Geomorfológicamente las laderas colindantes presentan una pendiente mayor a 35°, con relieves de tipo piedemonte aluvio-torrencial, terrazas indiferenciadas y montañas en roca intrusiva. Área sujeta a erosión fluvial, inundación, caída de rocas y flujo de detritos (huaicos).	Potenciales: En ambas márgenes del río Fortaleza presenta inundación y erosión fluvial, en este sector se afectaría viviendas, área de cultivos y tramo de carretera, por este sector atraviesa el minero de Antamina.	Mejorar defensas ribereñas existentes (arriado de material).	No se observó ninguna medida correctiva	* Se reitera con la implementación y recomendaciones del Boletín C76 (Luque, 2020). * Delimitar el cauce natural del río considerando eventos extremos registrados. * No permitir la habilitación de viviendas dentro del cauce de quebrada, respetar faja marginal.
15-083	Flujo de detritos	Huaricanga (Barranca) ZONA: 18 N: 8839164 E: 198928	Litológicamente afloran rocas intrusivas muy fracturadas y meteorizadas, pendiente <5°, perteneciente al Batolito de la Costa, Super Unidad Santa Rosa – Unidad Huaricanga, sobre las que se encuentra material aluvio-torrencial. Geomorfológicamente se tiene piedemonte aluvio-torrenciales, terrazas indiferenciadas y montaña en roca intrusiva. La quebrada Huaricanga presenta un cauce amplio, desemboca en el río Fortaleza y está sujeta a la ocurrencia de flujos de detritos (huaicos). Fotografía 296	Registrados: 2017 se produjo huaico en el sector. Potenciales: Lluvias excepcionales afectaría viviendas, cultivos y tramos de carretera		Actualmente, la empresa Antamina está llevando a cabo labores de limpieza y protección ribereña.	* Se sugiere realizar la limpieza del cauce después de cada período de lluvias. Asimismo, se insta a evitar la construcción de viviendas y a no reducir el cauce del río.
15-084	Flujo de detritos	C.P. Shaura (Barranca) ZONA: 18 N: 8847767 E: 203066	Litológicamente está conformada por depósitos aluviales, que corresponden a bloques de hasta 4 m. de diámetro envueltos en matriz arenosa, así como rocas del Batolito de la Costa, Super Unidad Santa Rosa – Unidad Corralillo. Geomorfológicamente se tienen piedemontes aluvio-torrenciales, terrazas indiferenciadas y montañas en roca intrusiva. Área sujeta a flujo de detritos. Fotografía 297	Registrados: Se produjo flujos y desbordes que afectaron viviendas en el 2017 Potenciales: Con lluvias excepcionales el sector de Shaura sería afectado por flujo de detritos		No se observó ninguna medida correctiva	* Se recomienda canalizar cauce de quebrada Shaura., realizar limpieza de cauce. * Desarrollar un sistema de alerta temprana que incluya sirenas, mensajes de texto y otros medios de comunicación para informar a la población sobre la inminencia de un flujo de detritos. * Establecer rutas de evacuación seguras y practicar simulacros periódicos para garantizar que la población sepa cómo responder y evacuar de manera eficiente.
15-085	Flujo de detritos, caída de rocas y erosión de ladera	Monte Grande (Barranca) ZONA: 18 N: 8842596 E: 200833	Litológicamente se tienen depósitos aluviales y afloran rocas intrusivas (dioritas) muy meteorizadas. Geomorfológicamente se tiene terrazas aluviales, montaña en rocas intrusivas caída de rocas y flujo de detritos (huaicos). Área sujeta erosión de laderas. El cauce no se encuentra canalizado. Fotografía 298	Registrados: 2017 y 2023 quebrada se activó afectando viviendas del sector Potenciales: Lluvias excepcionales afectaría viviendas, cultivos y tramos de carretera		No se observó ninguna medida correctiva	* Se recomienda canalización para derivar los flujos de detritos para evitar afectar viviendas. * Involucrar a la comunidad en la planificación y ejecución de medidas de canalización, fomentando la responsabilidad compartida.
15-086	Erosión e inundación fluvial	Cerro Maray Colta/ Km 42+460 Barranca-Huaraz (Barranca) ZONA: 18 N: 8854236 E: 210385	Litológicamente se presenta sobre depósitos aluviales inconsolidados heterogéneos, con gravas, limos, arenas y arcillas; también encontramos rocas intrusivas pertenecientes al Batolito de la Costa – Super Unidad Santa Rosa, Unidad Corralillo conformada por tonalita, granodiorita. Geomorfológicamente existen terrazas indiferenciadas y montañas en roca intrusiva. Área sujeta a erosión e inundación fluvial que afecta ambas márgenes del río Fortaleza, hacia la margen izquierda del río se genera desborde que afecta la carretera (ancho de cauce 30m). Fotografía 299	Potenciales: Ante lluvias extremas causaría inundación y erosión en la carretera Pativilca-Huaraz	Las autoridades deben preparar a las poblaciones para reaccionar de manera oportuna frente a fenómenos naturales. No se debe considerar como áreas de expansión urbana las cercanías a los cauces del río Fortaleza. Construir un nuevo puente, que permita el acceso seguro al poblado de Malvado	No se observó ninguna medida correctiva	* Realizar trabajo de protección como defensa ribereña, limpieza de cauce del río después de periodo de lluvias.

15-087	Flujo de detritos, erosión fluvial e inundación	C.P. Mandahuaz (Barranca) ZONA: 18 N: 8853444 E: 209125	Litológicamente se tienen depósitos aluviales constituidos por material de piedemonte (conglomerados, arenas y limos), rocas intrusivas pertenecientes al Batolito de la Costa – Super Unidad Santa Rosa, Unidad Corralillo conformada por tonalita, granodiorita. Geomorfológicamente existen terrazas indiferenciadas y montaña en roca intrusiva. La activación del evento (huaico) producido es cíclica, cada 10 años se vuelven a repetir. En el C.P. Mandahuaz se producen flujos, erosión e inundación fluvial, la quebrada presenta un cauce amplio, pero es canalizado hacia la parte final orillándolo hacia la margen derecha. Fotografía 300	Registrados: En el 2017 afectada por huaicos y desbordes del río tributario y el río principal afectó cultivos y viviendas, Potenciales: Con lluvias excepcionales afectaría a más de 50 viviendas, los cultivos, vías de acceso y puente.		En el 2022 realizó trabajos de encausamiento y tramos de enrocado, pero no se completaron.	* Se recomienda completar trabajos de enrocado; descolmatar del cauce después de un periodo de lluvias. * No permitir construcción de viviendas en el cauce de la quebrada, respetar faja marginal. * Establecer rutas de evacuación seguras y practicar simulacros periódicos para garantizar que la población sepa cómo responder y evacuar de manera eficiente.
15-088	Flujo de detritos, erosión fluvial e inundación	C.P. Huancar (Barranca) ZONA: 18 N: 8852600 E: 207700	Litológicamente conformado por depósitos aluviales constituido por material de piedemonte, depósitos clásticos de conglomerados, arenas y limos. Geomorfológicamente se tienen terrazas indiferenciadas y montaña en roca intrusiva. Huancar está sujeto a flujos de detritos, erosión e inundación fluvial. La quebrada presenta un cauce amplio, hacia la parte final es canalizado entre el área de viviendas y terrenos de cultivo. Fotografía 301	Potenciales: Con lluvias excepcionales afectaría a viviendas y los cultivos. Que se encuentran sobre cauce de flujo de quebrada.		Se observa trabajos de encausamiento en la quebrada Huancar, hacia el lado de la carretera en el río Fortaleza se observa trabajos de defensa riberena y construcción de puente.	* Se recomienda respetar faja marginal de la quebrada Huancar, área no apta para establecer viviendas. * Establecer rutas de evacuación seguras y practicar simulacros periódicos para garantizar que la población sepa cómo responder y evacuar de manera eficiente.
15-089	Erosión fluvial, inundación y flujo de detritos	C.P. Malvados (Barranca) ZONA: 18 N: 8856352 E: 212186	Litológicamente conformado por depósitos aluviales constituidos por material de piedemonte (conglomerados, arenas y limos), también encontramos rocas intrusivas pertenecientes al Batolito de la Costa – Super Unidad Santa Rosa, Unidad Corralillo conformada por tonalita, granodiorita, las cuales se encuentran altamente fracturadas. Geomorfológicamente se tienen terrazas indiferenciadas y montaña en roca intrusiva. Malvados está sujeto a erosión fluvial, flujo de detritos e inundación fluvial. Fotografía 302	Registrados: En 2017 por efectos del huaico producido puente es afectado, estación meteorológica inoperativa- Potenciales: Lluvias excepcionales afectaría áreas de cultivo, red hídrica, viviendas y carretera	No se debe considerar como áreas de expansión urbana las cercanías a los cauces del río Fortaleza. Se recomienda descolmatar el cauce del río Fortaleza. Construir un nuevo puente, que permita el acceso seguro al poblado de Malvado	Para contar con acceso al centro poblado está en construcción de un puente en Chiquiahuanca	* se recomienda mejorar y completar defensa riberena que evite la erosión. * Limpieza y descolmatación después de un periodo de lluvias de los cauces del río Supe. * No ganar terreno hacia el cauce del río mediante uso de material de desmonte, mantener un espacio libre de la ribera del río y la ubicación de una vivienda.
15-090	Flujo de detritos, erosión fluvial	Sector Hoya chica (km19+000 Lima-Huaraz) (Barranca) ZONA: 18 N: 8836535 E: 198278	Litológicamente se encuentran depósitos aluviales (material de piedemonte conglomerados, arenas y limos) sobre rocas intrusivas del Batolito de la Costa – Super Unidad Santa Rosa (dioritas) del complejo Pumacana. Geomorfológicamente se identificaron terrazas indiferenciadas y montaña en roca intrusiva. Área sujeta a flujos y erosión fluvial. Se observa el cauce amplio y presenta llanuras de inundación. Fotografía 303	Potenciales: Caída de rocas en laderas del cerro, en el sector Hoya Chica puede afectar tramo de carretera Lima Huaraz Km19+000 al 20+000.		No se observó ninguna medida correctiva	* Se recomienda no permitir habilitación urbana dentro del cauce de la quebrada. * Para el tramo de derrumbes colocar muro de contención, así como señalética en la vía. * Brindar capacitación a la comunidad local sobre medidas de seguridad y protocolos de evacuación en caso de desplazamiento del flujo
15-091	Flujo de detritos, erosión fluvial	Tunan / Quebrada Juquillas (Barranca) ZONA: 18 N: 8830370 E: 198204	Litológicamente existen depósitos aluviales conformados por gravas, arenas y limos, afloramientos de roca intrusiva del Batolito de la Costa - complejo Pumacana. Geomorfológicamente se tienen piedemontes aluvio-torrenciales y montañas en roca intrusiva. El área está sujeta a flujos (huaicos) y erosión fluvial. Presenta un cauce amplio sobre la que se ubican viviendas y terrenos de cultivo. Fotografía 304	Potenciales: Lluvias excepcionales puede afectar carretera a Huaraz, puente Tunan y áreas de cultivo.		No se observó ninguna medida correctiva	* Se recomienda mejorar defensa riberena y realizar labores de limpieza y descolmatación del cauce de río después de un periodo de lluvias. * Establecer rutas de evacuación seguras y practicar simulacros periódicos para garantizar que la población sepa cómo responder y evacuar de manera eficiente. * Brindar capacitación a la comunidad local sobre medidas de seguridad y protocolos de evacuación en caso de desplazamiento del flujo
15-092	Flujo de detritos, erosión fluvial	Sauce grande (Barranca) ZONA: 18 N: 8845440 E: 201478	Litológicamente existen depósitos aluviales antropizados, compuestos por material suelto, además rocas intrusivas de la Unidad Puscao conformado por adamelitas. Geomorfológicamente se tienen terrazas indiferenciadas, vertiente aluvio-torrencial y montañas en roca intrusiva. En el cauce del río Fortaleza se encuentra sujeta a flujos (huaicos) y erosión fluvial. Fotografía 305	Registrados: En 2017 se produjo huaico moderado, en el 2023 el evento fue muy fuerte Potenciales: Lluvias excepcionales puede afectar viviendas carreteras a Huaraz y áreas de cultivo.		No se observó ninguna medida correctiva	* Implementar un sistema de monitoreo constante para evaluar las condiciones del flujo y anticipar posibles riesgos. * No se debe permitir construcción de viviendas cerca o dentro del cauce de la quebrada. * Fomentar la coordinación entre entidades gubernamentales y organizaciones locales para implementar acciones de canalización de manera eficiente. * Realizar estudios hidrológicos detallados para comprender mejor el comportamiento del flujo y diseñar estrategias de canalización más efectivas

15-093	Flujo de detritos, erosión de ladera	Sector Anta (Barranca) ZONA: 18 N: 8849139 E: 204722	Litológicamente existen depósitos fluviales y aluviales antropizados constituidos por material de piedemonte (conglomerados, arenas y limos), rocas intrusivas pertenecientes al Batolito de la Costa – Super Unidad Santa Rosa, Unidad Corralillo conformada por tonalita, granodiorita, las cuales se encuentran altamente fracturadas. Geomorfológicamente se tienen terrazas indiferenciadas y montaña en roca intrusiva. Esta área se encuentra sujeta a flujos (huaicos) y erosión de laderas. El centro poblado de Anta está situado en la base de la ladera en el flanco noroeste del cerro Víbora. Fotografía 306	Potenciales: Lluvias excepcionales puede afectar viviendas, carretera a Huaraz, y áreas de cultivo.		No se observó ninguna medida correctiva	* Identificar el cauce principal de cada quebrada para canalizar y no invadir para evitar posibles riesgos. * Establecer rutas de evacuación seguras y practicar simulacros periódicos para garantizar que la población sepa cómo responder y evacuar de manera eficiente.
15-094	Erosión fluvial, flujos de detritos y caída de rocas	Puente Upaca (Barranca) ZONA: 18 N: 8820058 E: 200483	Litológicamente existen depósitos aluviales constituidos por material suelto antropizado, se presentan también afloramientos de rocas intrusivas del Complejo Pumacana constituidos por dioritas y tonalitas (margen izquierda del río Fortaleza). Geomorfológicamente se tiene planicies aluviales, colinas y lomadas en roca intrusiva. Área sujeta a erosión fluvial, flujos de detritos y derrumbes. Fotografía 307	Registrados: En 2017 fue afectado este sector por huaico, ocasionando daños a terrenos de cultivo y pontón, en torno al pontón también se presenta derrumbes que afecta base de carretera. Potenciales: Con lluvias excepcionales afectaría a área de cultivo y puente Upana.		Actualmente no se observa ningún trabajo de mejora, pontón se encuentra dañado en su estructura.	* Implementar un programa de mantenimiento periódico que incluya inspecciones regulares, limpieza y reparación de componentes estructurales. * En función de la evaluación técnica, decidir entre realizar reparaciones inmediatas en el puente o considerar la posibilidad de un reemplazo si los daños son extensos.
15-095	Flujo de detritos, erosión fluvial	Santa María de Otopongo (Barranca) ZONA: 18 N: 8825318 E: 208058	Litológicamente existen depósitos aluviales antropizados sobre rocas intrusivas altamente meteorizadas. También se presentan afloramientos de rocas intrusivas del Complejo Pumacana constituido por dioritas, tonalitas. Geomorfológicamente se tiene piedemonte aluvio-torrencial y montaña en roca intrusiva. El sector se encuentra sujeta a flujos de lodos y detritos, además de erosión fluvial. Fotografía 308	Potenciales: Lluvias excepcionales afectarían áreas de cultivo, tramos de acceso y bocatomas rusticas	Realizar un estudio geofísico he hidrogeológico para determinar la ubicación y profundidad del nivel freático, Utilizar riego tecnificado. Reparar tramos dañados y agrietados del canal de riego revestido con concreto y mampostería.	No se observó ninguna medida correctiva	* Se reitera con la implementación y recomendaciones del IT A7053 (Vílchez, 2020). Además, realizar limpieza y descolmatación después de un periodo de lluvias intensas. * Ampliar el encausamiento de la quebrada considerando registro máximo de periodo de lluvia extraordinaria como es el fenómeno de El Niño.
15-096	Flujo de detritos, erosión fluvial	San Miguel de Otopongo (Barranca) ZONA: 18 N: 8824413 E: 205778	Litológicamente existen depósitos aluviales sobre rocas intrusivas altamente meteorizadas del Batolito de la Costa – Super Unidad Santa Rosa, Pumacana conformada por dioritas. Geomorfológicamente existen relieves de tipo piedemonte aluvio-torrencial y montaña en roca intrusiva. San Miguel de Otopongo se encuentra sujeta a flujo de detritos y erosión fluvial en canal de regadío. Fotografía 309	Registrados: En los 2017 sectores afectados por erosión fluvial y desbordes. Potenciales: Con lluvias excepcionales afectaría a viviendas y los cultivos con desbordes, produciendo también flujo de detritos.		No se observó ninguna medida correctiva	* Mejoramiento y revestimiento de canal que pasa cerca al centro poblado y de ser posible ampliar considerando datos históricos registrados en cada periodo de lluvias extremas. * Realizar limpieza y mantenimiento después de un periodo de lluvias intensas.
15-097	Erosión fluvial, flujo de detritos e inundación fluvial	Pontezuela Molino Pozo (Barranca) ZONA: 18 N: 8815800 E: 199640	Litológicamente existen depósitos aluviales constituidos por gravas, arenas, limos y arcillas. Secuencias volcano-sedimentaria del Grupo Casma conformadas por andesitas, riolitas, calizas, areniscas. Geomorfológicamente se tienen relieves de planicie aluvial, colina y lomada en roca volcano-sedimentaria, la pendiente en el sector es menor a 5°. Molino Pozo se encuentra sujeta a erosión e inundación fluvial, se observa el cauce amplio del río Pativilca con presencia de llanuras de inundación. Fotografía 310	Registrados: Afecto terrenos de cultivo que ocupan terrazas inundables Potenciales: Lluvias excepcionales afectan áreas de cultivo que		No se observó ninguna medida correctiva	* Realizar el mantenimiento y reforzamiento de las defensas ribereñas en ambas márgenes del río y después de un periodo de incremento de caudal.
15-098	Erosión fluvial, flujo de detritos e inundación fluvial	Km 13 carretera Caral - Las Minas (Barranca) ZONA: 18 N: 8798845 E: 217798	Litológicamente existen depósitos aluviales conformados por gravas, arenas, limos y arcillas. Afloran en el sector unidades del Grupo Casma constituidas por andesitas, riolitas, calizas, areniscas. Geomorfológicamente se tienen relieves de tipo piedemonte aluvio-torrencial, mantos de arena y montaña en roca volcano-sedimentaria. Área sujeta a erosión e inundación fluvial, así como flujo de detritos. Fotografía 311	Registrados: En marzo 2023 17 viviendas y cultivos fueron afectadas por huaico. Potenciales: Lluvias excepcionales afectarían áreas de cultivo, tramos de carretera y bocatomas rusticas,	Defensas ribereñas mal diseñadas que necesitan replantearse.	No se observó ninguna medida correctiva	* Realizar diques de material de río como defensa ribereña para evitar la erosión y avance hacia la carretera

15-099	Erosión e inundación fluvial, flujo de detritos	Pampa la era de Pando Km 11+800 (Barranca) ZONA: 18 N: 8799581 E: 216177	Litológicamente se tienen depósitos aluviales y fluviales antropizados en la margen derecha del río Supe constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeados envueltos en matriz de arenas, limos y arcillas). Aflora en el sector unidades del Grupo Casma constituidas por andesitas, riolitas, calizas, areniscas. Geomorfológicamente se tienen relieves de tipo piedemonte aluvio-torrencial y montaña en roca volcánico-sedimentaria. El sector Pampa la era de Pando está ocupado por terrenos de cultivo y está sujeta a erosión fluvial, flujo de detritos e inundación fluvial. Fotografía 312	Potenciales: Lluvias excepcionales afectarían áreas de cultivo, tramos de carretera y viviendas		No se observó ninguna medida correctiva	* Realizar diques de material de río como defensa ribereña para evitar la erosión y avance hacia la carretera
15-100	Flujo de detritos, erosión fluvial e inundación	Las Minas (Barranca) ZONA: 18 N: 8793630 E: 230288	Litológicamente existen depósitos aluviales conformados por material suelto proveniente de las quebradas Mesa Redonda y Limoncillo compuestos de arenas, limos y arcillas, así como rocas intrusivas del Batolito de la Costa – Super Unidad Puscao (Monzogranitos) y secuencias volcánicas y volcánico-sedimentarias. Geomorfológicamente la quebrada, presenta una pendiente muy suave, laderas con pendientes mayores a 30°. Las quebradas Mesa Redonda y Limoncillo (quebrada afluente del río Supe) son sujetas a huaicos, erosión e inundación fluvial. Fotografía 313	Registrados: Huaicos en la quebrada Mesa redonda, es una quebrada seca que se activa en periodo de lluvias intensas y/o excepcionales como el Fenómeno de El Niño. Potenciales: Lluvias excepcionales afectaría viviendas áreas de cultivo, vías de acceso dejando comunicados al sector.		No se observó ninguna medida correctiva	* Implementar un sistema de monitoreo constante para evaluar las condiciones del flujo y anticipar posibles riesgos. * No se debe permitir construcción de viviendas dentro del cauce principal de la quebrada. * Fomentar la coordinación entre entidades gubernamentales y organizaciones locales para implementar acciones de canalización de manera eficiente. * Realizar estudios hidrológicos detallados para comprender mejor el comportamiento del flujo y diseñar estrategias de canalización más efectivas. * Brindar capacitación a la comunidad local sobre medidas de seguridad y protocolos de evacuación en caso de desplazamiento del flujo
15-101	Erosión fluvial e inundación fluvial	San Nicolas de Pulancachi (Barranca) ZONA: 18 N: 8799739 E: 213908	Litológicamente existen depósitos aluviales conformados por material suelto proveniente de quebradas aguas arriba, depósitos eólicos y secuencias volcánicas y volcánico-sedimentarias del Grupo Casma. Geomorfológicamente el sector presenta una pendiente suave y pendientes mayores de 35° en las laderas colindantes. Área sujeta a erosión e inundación fluvial. Fotografía 314	Potenciales: Puede afectar terrenos de cultivo, viviendas y tramo de carretera Supe - Caral en aproximadamente 3Km.		No se observó ninguna medida correctiva	* Desarrollar diques con material de río como defensa ribereña, * Programar actividades de limpieza y descolmatación del cauce principal después de un periodo de lluvias intensas.



Fotografía 296. Imagen tomada con Drone de la quebrada Huaricanga, Paramonga, Barranca, se observa que en el sector ocurren flujos en períodos de lluvias intensas, afectando viviendas asentadas cerca al cauce, tramo de vía asfaltada. Coordenadas UTM: 8839164 norte y 198928 este.



Fotografía 297. Vista tomada con dirección este, se observa la quebrada Shaura ocurren flujo de detritos, el proceso afectaría viviendas y tramo de carretera interrumpiendo por el material que arrastra cuando incrementan las lluvias. Coordenadas UTM: 8847767 norte y 203066 este.



Fotografía 298. Sector Monte Grande, Paramonga, Barranca, se observa que se asientan viviendas para el cual realizaron corte de talud y en periodo de lluvia intensas o lluvias prolongadas se generan flujos que afectan las viviendas y tramo de carretera asfaltada. Coordenadas UTM: 8842596 al norte y 200833 al este.



Fotografía 299. Tramo Km 42+460 Barranca - Malvados, es afectado por erosión e inundación fluvial, afecta viviendas que se encuentra situados cerca al cauce de río, también afecta carretera y puente de acceso al centro poblado Malvado. Coordenadas UTM: 8854236 norte y 210385 este.



Fotografía 300. En la imagen tomado con dirección suroeste se observa el centro poblado de Mandahuaz se ubica en la desembocadura de una quebrada donde se generan flujos en periodo de lluvias intensas. Coordenadas UTM: 8853444 norte y 209125 este.



Fotografía 301. En la imagen tomado con Drone se observa el centro poblado de Huáncar se ubica en la desembocadura de una quebrada donde se generan flujos en periodo de lluvias intensas. Coordenadas UTM 8852600 norte -y: 207000 este.



Fotografía 302. Vista tomada con Drone, se observa el Centro Poblado de Malvados, ubicado en el cauce principal del río Fortaleza, el sector puede ser afectado por erosión fluvial inundación con la presencia de lluvias extraordinarias. Coordenadas UTM: 8856352 norte y 212186 este.



Fotografía 303. La imagen capturada con dron, se observa el centro poblado Hoya Chica ubicado en la desembocadura de una quebrada, que en periodo de lluvias intensas se activan llegando a generar flujos de detritos que podrían ocasionar daños a las viviendas, vía asfaltada que conecta los poblados también es afectado por erosión fluvial, las coordenadas UTM, corresponden a 8836535 al norte y 198278 al este.



Fotografía 304. La imagen capturada con dron, se observa el centro poblado Tunan ubicado en la quebrada Julquilla, con el periodo de lluvias intensas y/o prolongadas se generan flujos de detritos que podrían ocasionar daños a los terrenos de cultivo, infraestructura y viviendas. Coordenadas UTM, corresponden a 8830370 al norte y 198204 al este.



Fotografía 305. La imagen, capturada mediante un dron, nos muestra el centro poblado de Sauce Grande, situado en la desembocadura de la quebrada con el mismo nombre. Esta área se ve afectada por flujos de detritos que se originan en la quebrada, causando daños a viviendas y a un tramo de la carretera que conecta Barranca con Chasquitambo. Las coordenadas UTM corresponden a 8845440 al norte y 201478 al este.



Fotografía 306. La imagen, capturada mediante un dron, nos muestra el centro poblado de Anta, situado en la base de la ladera en el flanco noroeste del cerro Víbora. Esta área se ve afectada por flujos de detritos que se originan en las quebradas circundantes, causando daños a viviendas y a un tramo de la carretera que conecta Barranca con Chasquitambo. Las coordenadas UTM corresponden a 8849139 al norte y 204722 al este.



Fotografía 307. Vista tomada con dirección este, el tramo de cartería Paramonga – Upaca, sector Puente Upaca, es afectado por derrumbes, erosión fluvial y con la presencia de lluvias extraordinaria se incrementa el caudal llegando a desbordar e inundar los terrenos de cultivo por obstrucción de puente por que supera su capacidad para el que fue diseñado. Coordenadas UTM 8820058 norte y 200483 este.



Fotografía 308. Vista tomado con dirección sur, se observa el sector Santa María de Otopongo, se ubica en un área donde ocurren flujo de detritos, que afectaría viviendas y tramo de carretera. Coordenadas UTM: 8825318 al norte y 208058 al este.



Fotografía 309. Vista tomado con dirección norte, se observa el sector San Miguel de Otopongo, se ubica en un área donde ocurren flujo de detritos, que afectaría viviendas y tramo de carretera. Coordenadas UTM: 8824413 norte y 205778 este.



Fotografía 310. Vista tomada con Drone, se observa el sector Pontisuela -Molino Pozo es afectado por erosión e inundación fluvial en periodo de lluvias intensas, afecta terrenos de cultivo. Coordenadas UTM: 8815800 norte y 199640 este.



Fotografía 311. Imagen tomada con Drone, se observa el Río Supe y por la margen derecha se trazó la carretera km 13+000 Supe – Caraz, se observa que en periodo de lluvias intensas es afectado por erosión fluvial, inundación y afecta tramo de carretera también terrenos de cultivo. Coordenadas UTM: 8798845 norte y 217798 este.



Fotografía 312. Imagen tomada con Drone, se observa el Río Supe y por la margen derecha se trazó la carretera Supe – Caraz la vía asfaltada en el tramo Km 11+800 es afectado por erosión fluvial e inundación en periodo de lluvias intensas, también afecta terrenos de cultivo. Coordenadas UTM: 8799581 norte y 216177este.



Fotografía 313. La imagen, capturada mediante un dron, muestra el centro poblado Las Minas, situado en la desembocadura de las quebradas Mesa Redonda y Limoncillos. Las coordenadas UTM corresponden a 8793630 al norte y 230288 al este.



Fotografía 314. La imagen, capturada mediante un dron, muestra el centro poblado de San Nicolás de Pullanchaqui, situado en la margen derecha del río Supe. Esta captura demuestra que durante un período de lluvias intensas y/o prolongadas, en el cual el aumento del caudal del río puede desencadenar procesos geológicos, como la erosión fluvial, que tienen el potencial de inundar áreas circundantes. Esto puede resultar en daños a viviendas y terrenos de cultivo. Las coordenadas UTM corresponden a 8799739 al norte y 213908 al este.

Cuadro 9. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia de Cajatambo

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector /Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
15-102	Deslizamiento, erosión fluvial, flujo de detritos	Sector puente/Margen derecha río Paca (Cajatambo) ZONA: 18 N: 8825577 E: 284795	Litológicamente se observan depósitos aluviales conformado por cantos y gravas subredondeados en matriz de arena, limo y arcillas; afloramientos de rocas volcánicas. Quebrada Paca es afluente del río Gorgor. Geomorfológicamente presenta laderas con pendientes mayores a 30°, presenta unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montaña en roca volcánicas. En el sector puente/margen derecho del río Paca se produce erosión fluvial, deslizamientos y flujo de detritos. Fotografía 315	Potenciales: Lluvias excepcionales afectarían, tramos de carretera y área de cultivos		No se observó ninguna medida correctiva	* Programar actividades de limpieza y descolmatación del cauce principal después de un periodo de lluvias intensas. * En zonas de deslizamiento se debe colocar canales de derivación sobre corona de deslizamiento para minimizar filtraciones. * Implementar un sistema de riego tecnificado y sembrar cultivos que no requieran mucha agua. * Implementar un sistema de monitoreo constante para evaluar las condiciones del flujo y anticipar posibles riesgos.
15-103	Deslizamiento, erosión fluvial, derrumbes	Tictocoto - Puente Astobamba (Cajatambo) ZONA: 18 N: 8840988 E: 282081	Litológicamente corresponde a terrazas indiferenciadas proluvio-aluvial conformado por arenas limos escasos cantos y gravas, se observa también depósitos de piedemonte, circundantes se observa secuencias volcánicas y secuencias sedimentaria, en este punto del río Cuchichaca Geomorfológicamente se observa laderas con pendientes mayores de 30°, conformada también por piedemontes coluvio-deluviales conformado por bloques rocosos angulosos heterométricos, vertiente coluvial de detritos y montañas en roca volcánica. En el área convergen las quebradas Shapil (puente Astobamba) y Huaylastoclanca (puente Tictocoto), muy importantes en el sector y sujeta a deslizamientos, erosión fluvial y derrumbes. Fotografía 316	Registrados: 1998 flujo producido destruyó el puente Astobamba. Potenciales: Lluvias excepcionales podría afectar el puente actual.		Se observan trabajos recientes de protección de laderas, pero no son lo suficiente	* Implementar diques de roca en ambas márgenes del río como medida de defensa ribereña para fortalecer la estabilidad de las orillas. * Ejecutar labores de limpieza periódicas en el cauce del río para prevenir obstrucciones, facilitar el flujo natural del agua y reducir el riesgo de acumulación de sedimentos.
15-104	Deslizamiento, erosión de ladera, reptación de suelo, flujos de detritos	Cajatambo-Astobamba (Cajatambo) ZONA: 18 N: 8840932 E: 281668	Litológicamente existen depósitos aluviales conformados por gravas y clastos que cubren el sector, encontrándose afloramientos del Grupo Calipuy conformado por rocas volcánicas de tipo andesitas, dacias y riolitas. Geomorfológicamente presenta laderas con pendientes mayores a 30° y unidades de piedemonte coluvio-deluvial, vertiente coluvial de detritos conformada por depósitos inconsolidados. Área sujeta a deslizamiento, erosión de ladera, reptación de suelos de suelos, flujos de tierras y de detritos. Fotografía 317	Potenciales: Con lluvias excepcionales se afectaría viviendas, tramo de carretera y áreas de cultivo	Reubicar viviendas del sector, revestir canal; Drenar los manantiales; Monitoreo del deslizamiento de Cajatambo; Construcción de defensa ribereña en ambas márgenes del río Cuchichaca	No se observó ninguna medida correctiva	* Optar por la implementación de un sistema de riego tecnificado en terrenos inestables, garantizando una distribución eficiente del agua y minimizando el impacto en la estabilidad del suelo. * Realizar el revestimiento de los canales de riego para prevenir la saturación del suelo y asegurar un flujo controlado del agua, reduciendo así el riesgo de erosión. * Realizar la construcción de canales de derivación que se ubiquen en el borde superior del escarpe que tenga una distancia mínima de 5 m. recomendación proporcionada en el Boletín C76 (Luque, 2020).

15-105	Deslizamiento, flujo de detritos.	Anexo de Astobamba (Cajatambo) ZONA: 18 N: 8840543 E: 281132	Litológicamente existen depósitos aluviales conformados por gravas y clastos que cubre el sector, encontrándose afloramientos de rocas volcánicas del Grupo Calipuy conformado por andesitas, dacitas y riolitas. Geomorfológicamente presenta laderas con pendientes de 30° además conformada por piedemontes coluvio-deluvial con acumulaciones de bloques rocosos angulosos ubicadas al pie de taludes escarpados. El anexo Astobamba está sujeta deslizamiento-flujo, el sistema de riego en el sector tiene que ver también por el mal manejo del sistema de riego y /o las condiciones en que este funciona.	Potenciales: Lluvias intensas afectaría viviendas, áreas de cultivo, vías de acceso	Realizar canalización con cemento del sistema de regadío. Utilizar sistema de riego tecnificado. Monitorear constantemente todas las grutas mayores del deslizamiento,	No se observó ninguna medida correctiva	* Optar por la implementación de un sistema de riego tecnificado en terrenos inestables, garantizando una distribución eficiente del agua y minimizando el impacto en la estabilidad del suelo. * Realizar el revestimiento de los canales de riego para prevenir la saturación del suelo y asegurar un flujo controlado del agua, reduciendo así el riesgo de erosión. * Realizar la construcción de canales de derivación que se ubiquen en el borde superior del escarpe que tenga una distancia mínima de 5 m. * Brindar capacitación a la comunidad local sobre medidas de seguridad y protocolos de evacuación en caso de desplazamiento
15-106	Erosión fluvial, derrumbes, flujo de detritos y deslizamientos	Gorgor (Gorgor) ZONA: 18 N: 8825499 E: 284646	Litológicamente existen depósitos aluviales conformados por gravas y clastos que cubre el sector y rocas volcánicas del Grupo Calipuy conformado por andesitas, dacitas y riolitas. Geomorfológicamente presenta pendientes mayores a 30°, se presenta piedemonte coluvio-deluvial y con presencia de montaña en roca volcánica. El sector este sujeto a erosión fluvial, derrumbes, flujo de detritos y deslizamientos. Fotografía 318	Potenciales: Lluvias excepcionales afectarían áreas de cultivo, tramos de carretera y área de cultivos		Se observa que se realizó la construcción de espigones agua arriba del puente.	* Implementar diques de roca en ambas márgenes del río como medida de defensa ribereña para fortalecer la estabilidad de las orillas. * Ejecutar labores de limpieza periódicas en el cauce del río para prevenir obstrucciones, facilitar el flujo natural del agua y reducir el riesgo de acumulación de sedimentos. * Implementar un sistema de monitoreo constante para evaluar las condiciones del caudal del río y anticipar posibles riesgos.
15-107	Erosión fluvial, caída de rocas y derrumbes	Km 87 carretera Pamplona - Cajatambo (Huancapón) ZONA: 18 N: 8837129 E: 262440	Litológicamente existen depósitos proluvio-aluviales que presenta bloque y cantos angulosos además de cantos y gravas subredondeados en matriz de arena, limo y arcillas. Geomorfológicamente el área está formada por depósitos fluvio-aluviales en el río Pativilca, presentándose también vertiente coluvial de detritos hacia la margen izquierda. El sector se encuentra sujeto a erosión fluvial, caída de rocas y derrumbes.	Potenciales: Lluvias excepcionales afectarían tramo de carretera (Km.87).		No se observó ninguna medida correctiva	* Se recomienda proteger plataforma de carretera, con la construcción de diques de roca * Realizar labores para desquinche bloques colgados. * Colocar paneles con señalética en zonas donde son susceptibles a la ocurrencia de caída de rocas. * Construir muros secos de roca al pie del talud superior de la carretera así amortigüe los bloques que se desprenden.
15-108	Erosión fluvial, caída de rocas y derrumbes	Km 94 carretera Pamplona - Cajatambo (Huancapón) ZONA: 18 N: 8841447 E: 263385	Litológicamente está constituido por rocas sedimentarias de las Formaciones Santa-Carhuaz conformada por secuencias de arenisca, lutitas, calizas, limoarcillitas. Geomorfológicamente presenta laderas muy pronunciadas de montañas en rocas volcánicas y vertiente coluvial de detritos, se trata de un valle encañonado. La margen izquierda del río Rapay es afectada por erosión fluvial, caída de rocas y derrumbes. Fotografía 319	Potenciales: Lluvias excepcionales afectarían tramo de carretera (Km.94 carretera Pamplona-Cajatambo).		No se observó ninguna medida correctiva	* Colocar paneles con señalética en zonas donde son susceptibles a la ocurrencia de caída de rocas. * Construir muros secos de roca al pie del talud superior de la carretera así amortigüe los bloques que se desprenden.
15-109	Flujo de detritos, erosión fluvial y caída de rocas	Quebrada Arcumayu (Manas) ZONA: 18 N: 8833244 E: 261671	Litológicamente existen secuencias de areniscas volcánicas de la Formación Carhuaz conformada por areniscas, lutitas y limolitas y rocas intrusiva conformada por monzogranitos, monzodioritas y sienogranitos. Geomorfológicamente presenta laderas de más de 40°, existen piedemonte aluvio torrencial, terrazas indiferenciadas, montañas en roca volcánica. En la desembocadura de la quebrada Arcumayo - Cajatambo se observa el efecto de flujos producidos, que ocasionó daños al puente que comunica a los centros poblados de los distritos. Fotografía 320	Registrados: Evento afectó tramo de carretera a Huancapón-Gorgor. Aporta material al río. Destruyó puente Chingo Potenciales: Con lluvias excepcionales afectaría viviendas, vías de acceso		No se observó ninguna medida correctiva	* Implementar diques de roca en ambas márgenes del río como medida de defensa ribereña para fortalecer la estabilidad de las orillas. * Ejecutar labores de limpieza periódicas en el cauce del río para prevenir obstrucciones, facilitar el flujo natural del agua y reducir el riesgo de acumulación de sedimentos. * Implementar un sistema de monitoreo constante para evaluar las condiciones del caudal del río y anticipar posibles riesgos. * Realizar estudios hidrológicos detallados para comprender mejor el comportamiento del flujo y diseñar estrategias para la construcción de puente que no sea afectado por flujo en periodo de lluvia intensas.



Fotografía 315. Captura de imagen con drone, se observa el valle del río Paca, hacia la confluencia con el río Gorgor donde se construyó un puente que comunica a los centros poblados del sector. Las coordenadas UTM corresponden a: 8825577 de norte y 284795 de este.



Fotografía 316. Mediante una captura de imagen realizada con un drone, se puede observar la situación de dos puentes cruciales en el distrito: el puente Astobamba en la quebrada Shapil y el puente Tictocoto en la quebrada Huaylastoclanca. Los sectores se encuentran ubicados entre las coordenadas UTM 282081 al norte y 8840988 al este.



Fotografía 317. La captura de imagen, efectuada mediante un dron, nos proporciona una vista del flanco noroeste del cerro Yurajirca. Esta área es altamente propensa a experimentar procesos geológicos como deslizamientos, flujo de detritos y reptación de suelos. El sector se encuentra geográficamente situado entre las coordenadas UTM 281668 al norte y 8840932 al este.



Fotografía 318. Vista tomada con dirección este, se observa el río Gorgor. Esta captura demuestra que durante un período de lluvias intensas y/o prolongadas, en el cual el aumento del caudal del río puede desencadenar procesos geológicos, como la erosión fluvial, Esto puede resultar en daños a viviendas, infraestructura como puente que conecta con los centros poblados del distrito. También se observa que e realizaron trabajos de mitigación como espigones en sectores que están sujetos a ser erosionados. Las coordenadas UTM corresponden a 8825499 al norte y 284646 al este.



Fotografía 319. Captura de imagen tomada con dirección oeste, se observa a la margen izquierda la carretera que conecta Pamplona – Cajatambo, el tramo Km 94+000 es afectado por procesos geológicos como caída de rocas derrumbes y flujos de detritos, también es afectado por erosión fluvial. En periodo de lluvias intensas afecta vía asfaltada que deja aislado los centros poblados. Las coordenadas UTM corresponden a: 8841447 al norte y 263385 al este



Fotografía 320. En la imagen tomado con Drone se observa la desembocadura de la quebrada Arcumayo - Cajatambo se observa que en el sector se generan flujos en periodo de lluvias intensas y que con el ultimo evento ocasiona daños al puente que comunica a los centros poblados de los distritos. Coordenadas UTM 8833244 al norte y 261671 al este.

Cuadro 10. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia de Canta

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector /Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
15-110	Flujo de detritos	Qda. Postura (Canta) ZONA: 18 N: 8733241 E: 323242	Litológicamente existen depósitos aluviales y rocas volcánicas del Grupo Calipuy conformadas por andesitas, dacitas y riolitas. Geomorfológicamente, laderas presentan una pendiente mayor a 30°, corresponde a la unidad piedemonte coluvio-deluvial y montaña de roca volcánica. En el área de Obrajillo, afloran rocas de naturaleza volcánica. El sector es susceptible a procesos de flujo de detritos. Fotografía 321	Potenciales: Con lluvias excepcionales se afectaría viviendas, vías de acceso y cultivos		No se observó ninguna medida correctiva	<ul style="list-style-type: none"> * Implementar un sistema de monitoreo constante para evaluar las condiciones del caudal del río y anticipar posibles riesgos. * Informar a la comunidad local sobre las medidas tomadas y cualquier impacto en el tráfico, fomentando la comprensión y colaboración durante el proceso de reparación.
15-111	Flujo de detritos	Qda. Angostura (Canta) ZONA: 18 N: 8729189 E: 322981	Litológicamente se encuentran rocas volcánicas como andesitas, dacitas y riolitas. Geomorfológicamente el área se presenta sobre piedemonte coluvio-deluvial circundada por montañas en roca volcánica. La Qda. Angostura es susceptible a una serie de procesos geológicos, principalmente flujos de detritos y derrumbes. Además, las laderas y quebradas circundantes son propensas a deslizamientos y flujos. Fotografía 322	Potenciales: Con lluvias excepcionales se afectaría viviendas, vías de acceso y cultivos.		No se observó ninguna medida correctiva	<ul style="list-style-type: none"> * Implementar un sistema de monitoreo constante para evaluar las condiciones del caudal del río y anticipar posibles riesgos. * Informar a la comunidad local sobre las medidas tomadas y cualquier impacto en el tráfico, fomentando la comprensión y colaboración durante el proceso de reparación. * Establecer rutas de evacuación seguras y practicar simulacros periódicos para garantizar que la población sepa cómo responder y evacuar de manera eficiente.
15-112	Flujo de detritos, derrumbe	Qda. Acomayo (Canta) ZONA: 18 N: 8729036 E: 322903	Litológicamente existen en el sector depósitos aluviales conformados por cantos y grabas en matriz de arena, limos y arcilla. Afloran en el sector rocas volcánicas del Grupo Calipuy conformada por andesita, dacitas y riolitas. Geomorfológicamente presenta laderas con pendiente mayores a 30°, y está formada por piedemonte coluvio-deluvial y presencia de montañas en roca volcánicas. El sector Qda Acomayo está sujeto a flujo de detritos. Fotografía 323	Potenciales: Con lluvias excepcionales afectaría vías de acceso y áreas de cultivo.		No se observó ninguna medida correctiva	<ul style="list-style-type: none"> * Realizar estudios hidrológicos detallados para comprender mejor el comportamiento del flujo y diseñar un baden que no sea afectado por flujo. * Realizar limpieza y descolmatación del cauce principal después de un periodo de lluvias intensas.
15-113	Deslizamiento y derrumbe	C.P. Carhua (Canta) ZONA: 18 N: 8725883 E: 320142	Litológicamente está formado por metavolcánicos andesíticos de la formación Arahua, de material muy alterado y fracturado. Propenso a derrumbes en este tramo de carretera, se observa agrietamiento que están siendo borrados por trabajos realizados en el sector. Geomorfológicamente se encuentra sobre montañas en roca volcánica. El centro poblado de Cahua, es afectado por deslizamientos que presentan reactivaciones, se observan también derrumbes. Fotografía 324	Registrados: En abril 2023 se produce derrumbe que afectos carretera, se repitió en mayo y junio. Potenciales: afectaría viviendas, vías de acceso Carhua-Paríamarca		No se observó ninguna medida correctiva	<ul style="list-style-type: none"> * Desarrollar y aplicar políticas de ordenamiento territorial que regulen el uso del suelo, evitando el desarrollo en zonas de alto riesgo. • Utilizar técnicas de estabilización del terreno, como la revegetación y la instalación de estructuras de retención del suelo, para fortalecer áreas vulnerables. • Capacitar a la comunidad en medidas de seguridad y en la identificación de señales de alerta temprana.

15-114	Flujo de detritos	Qda. Ayazura (Canta) ZONA: 18 N: 8730516 E: 321490	Litológicamente constituido gravas y clastos subredondeados con matriz arena y limos, circundado por andesitas y dacitas de la Formación Calipuy. Geomorfológicamente existe depósitos de piedemonte coluvio-deluvial. El sector está sujeto a flujos de detritos, erosión de ladera y derrumbes.	Registrados: marzo 2023 se produjo derrumbe en el sector. Potenciales: con lluvias excepcionales se afectaría áreas de cultivo y carretera tramos Canta-San José		Sector de carretera presenta baden.	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar sistemas de alerta temprana que monitoreen de manera continua las condiciones meteorológicas y geológicas para detectar posibles eventos de flujo de detritos. • Implementar programas de reforestación en las áreas circundantes para fortalecer el suelo, reducir la erosión y proporcionar una barrera natural contra los flujos de detritos. • Realizar un mantenimiento regular de las vías y sistemas de drenaje para prevenir obstrucciones y garantizar su funcionamiento adecuado.
15-115	Deslizamiento, caída de rocas	Tramo Canta - Cullhua (Canta) ZONA: 18 N: 8733379 E: 325182	Litológicamente existen depósitos coluvio-deluviales (cerro Huapian, margen izquierda la quebrada Quirso). Geomorfológicamente existen depósitos que se encuentran sobre montañas en roca volcánica. Por trabajos realizados (2016) por este tramo de carretera se desestabilizó el talud inferior de la vía. El sector está sujeto a deslizamientos, se observa una avalancha antigua que se reactivó a raíz de las lluvias (fotografía 325).	Potenciales: Con lluvias excepcionales se afectaría áreas de cultivo y carretera tramos Canta-Cullhua		Se colocaron cintas de seguridad para que los transportistas tengan precaución que el lugar es una zona inestable	<ul style="list-style-type: none"> * Realizar estudios geotécnicos detallados para comprender la composición del suelo y su susceptibilidad a deslizamientos. • Implementar un sistema de monitoreo constante para vigilar los cambios en la topografía, la humedad del suelo y otros indicadores que puedan indicar un riesgo inminente de deslizamiento • Implementar medidas para controlar las aguas superficiales, como la construcción de canales de drenaje, para reducir la saturación del suelo y prevenir deslizamientos.
15-116	Flujo de detritos, caída de rocas, erosión fluvial	Tramo: Callas - Quives / Qda. Orobel (Arahuay) ZONA: 18 N: 8710267 E: 309518	Litológicamente existe en el sector depósitos aluviales conformados por cantos y grabas en matriz de arena, limos y arcilla. Aflora en el sector rocas intrusivas (granitos) pertenecientes al Batolito de la Costa – Super unidad San Rosa. Geomorfológicamente se encuentra sobre piedemonte aluvio-torrencial, circundado por montañas en roca intrusiva. El tramo Callas-Quives/Qda. Orobel está sujeto a flujos de detritos, derrumbes y erosión fluvial.	Potenciales: Lluvias excepcionales afectaría viviendas, vías de acceso y cultivos.		Se colocó muros de contención el 2021, pero insuficiente	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un mantenimiento regular de las vías y sistemas de drenaje para prevenir obstrucciones y garantizar su funcionamiento adecuado.
15-117	Erosión fluvial, derrumbes	Puente Callas (Arahuay) ZONA: 18 N: 8711091 E: 311846	Litológicamente se tienen depósitos aluviales antropizados constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeados), circundado por la formación Arahuay. Geomorfológicamente las laderas presentan pendiente mayores 30°, se tiene vertiente coluvial de detritos, circundada por montaña de rocas intrusivas. Puente actualmente se encuentra inhabilitado. El puente Callas está sujeto a erosión fluvial y derrumbes. Fotografía 326	Potenciales: Lluvias excepcionales afectaría vías de acceso que comunica Licahuasi con Santa Rosa de Quives y áreas de cultivo		Sector de carretera presenta baden.	<ul style="list-style-type: none"> • Construir muros de contención y estructuras de gaviones en áreas críticas para contener el deslizamiento y evitar la erosión.
15-118	Erosión fluvial, derrumbes	Puente Collo (Arahuay) ZONA: 18 N: 8714078 E: 316130	Litológicamente se tiene depósitos aluviales antropizados constituidos por material grueso (gravas subredondeados). Geomorfológicamente, las laderas presentan una pendiente mayor a 40°, existen terrazas indiferenciadas y circundantes montañas en roca intrusiva. El puente Collo se encuentra sujeto a erosión fluvial y derrumbes.	Potenciales: Con lluvias excepcionales afectaría viviendas, vías de acceso que comunica a Arahuay con Santa Rosa de Quives		No se observó ninguna medida correctiva	<ul style="list-style-type: none"> • Construir muros de contención y estructuras de gaviones en áreas críticas para contener el deslizamiento y evitar la erosión.
15-119	Flujo de detritos, derrumbes, erosión de ladera y erosión fluvial	Quebrada Moquegua (Huamantanga) ZONA: 18 N: 8719994 E: 311159	Litológicamente existen en el sector depósitos aluviales conformados por cantos y grabas en matriz de arena, limos y arcilla. circundado por rocas intrusivas del Batolito de la Costa – Super Unidad Santa Rosa conformada principalmente por tonalitas y granodioritas. Geomorfológicamente las laderas presentan pendientes mayores de 35°, presenta terrazas indiferenciadas y rodeada en montañas en roca intrusiva La Quebrada Moquegua confluye sobre el río Chillón y está sujeta a flujo de detritos, derrumbe, erosión de ladera y erosión fluvial.	Potenciales: Lluvias excepcionales afectaría viviendas y cultivos		No se observó ninguna medida correctiva	<ul style="list-style-type: none"> * Realizar estudios hidrológicos detallados para comprender mejor el comportamiento del flujo y diseñar un baden que no sea afectado por flujo. * Realizar limpieza y descolmatación del cauce principal después de un periodo de lluvias intensas.

15-120	Deslizamiento	Qda. Quirso (Huaros) ZONA: 18 N: 8738708 E: 328602	Litológicamente se tienen depósitos coluvio-deluvial de material poco consolidado por bloques, cantos y gravas de rocas volcánicas (andesitas, dacitas) en matriz de arena, limo y arcillas. Geomorfológicamente se tiene piedemonte coluvio-deluvial de naturaleza volcánica rodeada por montañas de roca volcánica. La quebrada Quirso está sujeta a deslizamiento, el mismo que presenta grandes dimensiones.	Potenciales: Con lluvias excepcionales afectaría carretera Huaros-Canta y áreas de cultivo	No se observó ninguna medida correctiva	<ul style="list-style-type: none"> * Realizar estudios geotécnicos detallados para comprender la composición del suelo y su susceptibilidad a deslizamientos. • Implementar un sistema de monitoreo constante para vigilar los cambios en la topografía, la humedad del suelo y otros indicadores que puedan indicar un riesgo inminente de deslizamiento • Implementar medidas para controlar las aguas superficiales, como la construcción de canales de drenaje, para reducir la saturación del suelo y prevenir deslizamientos.
15-121	Deslizamiento, flujo de detritos.	Qda. Huaypin (Huaros) ZONA: 18 N: 8738580 E: 329305	Litológicamente se tienen depósitos coluvio-deluvial de material poco consolidado por bloques, cantos y gravas de rocas volcánicas en matriz de arena, limo y arcillas. Geomorfológicamente se tiene piedemonte coluvio-deluvial de naturaleza volcánica rodeada por montañas de roca volcánica. El sector está sujeto a deslizamiento y flujo, se puede encontrar en el sector principalmente terrenos de cultivo. Fotografía 327	Potenciales: Con lluvias excepcionales afectaría vías de acceso a Huaros y áreas de cultivo	No se observó ninguna medida correctiva	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar un sistema de monitoreo constante para vigilar los cambios en la topografía, la humedad del suelo y otros indicadores que puedan indicar un riesgo inminente de deslizamiento • Implementar medidas para controlar las aguas superficiales, como la construcción de canales de drenaje, para reducir la saturación del suelo y prevenir deslizamientos.
15-122	Caída de rocas, deslizamiento	Tramo: Canta - Quives (Lachaqui) ZONA: 18 N: 8727373 E: 317705	Litológicamente se tienen depósitos coluvio-deluviales de material poco consolidado por bloques, cantos y gravas de rocas volcánicas en matriz de arena, limo y arcillas, rodeado de metavolcánicos andesíticos de la Formación Arahuay y afloramientos de andesita. Geomorfológicamente existen geformas de tipo vertiente coluvio-deluviales, circundada por montañas de rocas intrusiva y rocas volcánicas. Por corte de talud al pie de deslizamiento para habilitación de la vía se generan derrumbes en este tramo de carretera.	Potenciales: Lluvias excepcionales afectarían viviendas, y tramos de carretera	No se observó ninguna medida correctiva	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar señales claras de advertencia en áreas de riesgo, indicando las medidas de precaución y las rutas de evacuación. • Mantener un monitoreo constante de áreas propensas a caídas de rocas para identificar cambios en la geología y tomar medidas preventivas.
15-123	Flujos de detritos	Tramo: Km 65+600 Canta - Quives (Lachaqui) ZONA: 18 N: 8726663 E: 316793	Litológicamente se tienen depósitos coluvio-deluviales de material poco consolidado por bloques, cantos y gravas de rocas volcánicas (andesitas, dacitas) en matriz de arena, limo y arcillas, rodeado de metavolcánicos andesíticos de la formación Arahuay y afloramientos de andesita. Geomorfológicamente se tienen depósitos de vertiente coluvio-deluviales, circundada por montañas de rocas intrusivas y rocas volcánicas. Este tramo de carretera está sujeto a flujo de detritos.	Potenciales: Lluvias excepcionales afectaría viviendas, cultivos y tramos de carretera	No se observó ninguna medida correctiva	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar señales claras y económicas en áreas de riesgo para informar a la población sobre los peligros y las rutas de evacuación segura. • Implementar programas de reforestación estratégica utilizando especies locales resistentes que fortalezcan el suelo y reduzcan el riesgo de erosión.
15-124	Flujos de detritos	Tramo: Km 64+400 Canta - Quives (Lachaqui) ZONA: 18 N: 8725845 E: 315993	Litológicamente se tienen depósitos coluvio-deluviales de material poco consolidado por bloques, cantos y gravas de rocas volcánicas (andesitas, dacitas) en matriz de arena, limo y arcillas, rodeado de metavolcánicos andesíticos de la formación Arahuay y afloramientos de andesita. Geomorfológicamente se tienen depósitos de vertiente coluvio-deluviales, circundada por montañas de rocas intrusivas y rocas volcánicas. En el sector durante cada periodo de lluvias se producen huaicos.	Potenciales: Lluvias en el sector afecta carretera Santa Rosa de Quives-Canta y áreas de cultivo	No se observó ninguna medida correctiva	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar señales claras y económicas en áreas de riesgo para informar a la población sobre los peligros y las rutas de evacuación segura. • Implementar programas de reforestación estratégica utilizando especies locales resistentes que fortalezcan el suelo y reduzcan el riesgo de erosión.

15-125	Caída de rocas	Tramo: Km 63+600 Canta - Quives (Lachaqui) ZONA: 18 N: 8724928 E: 315613	Litológicamente se tienen depósitos coluvio-deluviales de material poco consolidado por bloques, cantos y gravas de rocas volcánicas (andesitas, dacitas) en matriz de arena, limo y arcillas, rodeado de metavolcánicos andesíticos de la formación Arahua y afloramientos de andesita. Geomorfológicamente existen depósitos de vertiente coluvio-deluviales, circundada por montañas de rocas intrusivas y rocas volcánicas. Área afectada corresponde a 120m aproximadamente. El sector está sujeto a caída de rocas, derrumbes y erosión fluvial (hacia la margen izquierda).	Potenciales: Lluvias afectaría carretera Santa Rosa de Quives-Canta		No se observó ninguna medida correctiva	<ul style="list-style-type: none"> Colocar señales claras de advertencia en áreas de riesgo, indicando las medidas de precaución y las rutas de evacuación. Mantener un monitoreo constante de áreas propensas a caídas de rocas para identificar cambios en la geología y tomar medidas preventivas.
15-126	Flujo de detritos	Tramo: Canta - Quives (Lachaqui) ZONA: 18 N: 8724466 E: 314890	Litológicamente se tienen depósitos coluvio-deluviales de material poco consolidado por bloques, cantos y gravas de rocas volcánicas (andesitas, dacitas) en matriz de arena, limo y arcillas, rodeado de metavolcánicos andesíticos de la formación Arahua y afloramientos de andesita. Geomorfológicamente se tienen depósitos de vertiente coluvio-deluviales, circundada por montañas de rocas volcánicas. El tramo de carretera está sujeto a flujos de detritos y podrían obstruir o desembalsar el río Chillón.	Potenciales: Lluvias excepcionales afectaría tramos de carretera		No se observó ninguna medida correctiva	<ul style="list-style-type: none"> Colocar señales claras de advertencia en áreas de riesgo, indicando las medidas de precaución y las rutas de evacuación. Mantener un monitoreo constante de áreas propensas a caídas de rocas para identificar cambios en la geología y tomar medidas preventivas.
15-127	Deslizamiento, derrumbe, flujo de detritos	San Buenaventura (San Buenaventura) ZONA: 18 N: 8729333 E: 318898	Litológicamente se tiene depósitos coluvio-deluviales de material poco consolidado por bloques, cantos y gravas de rocas volcánicas (andesitas, dacitas y riocacita) en matriz de arena, limo y arcillas, rodeado de metavolcánicos andesíticos de la formación Calipuy y afloramientos de andesita. Geomorfológicamente se tienen depósitos de vertiente coluvio-deluviales, circundada por montañas de rocas intrusivas y rocas volcánicas. El sector San Buenaventura está sujeto a deslizamientos, derrumbes y flujos.	Potenciales: Lluvias afectaría viviendas, vías de acceso		No se observó ninguna medida correctiva	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar y aplicar políticas de ordenamiento territorial que regulen el uso del suelo, evitando el desarrollo en zonas de alto riesgo. Utilizar técnicas de estabilización del terreno, como la revegetación y la instalación de estructuras de retención del suelo, para fortalecer áreas vulnerables.
15-128	Deslizamiento, derrumbe y erosión de ladera	San José de Canta (San Buenaventura) ZONA: 18 N: 8727608 E: 317348	Litológicamente se tienen depósitos coluvio-deluviales de material poco consolidado por bloques, cantos y gravas de rocas volcánicas en matriz de arena, limo y arcillas, rodeado de metavolcánicos andesíticos de la Formación Arahua y afloramientos de andesita. Geomorfológicamente las laderas presentan pendientes mayores a 35° con depósitos de vertiente coluvio-deluviales, circundados por montañas de rocas intrusivas y rocas volcánicas. Área sujeta a deslizamientos, derrumbes y erosión de laderas.	Potenciales: Lluvias excepcionales afectarían viviendas, tramos de carretera y áreas de cultivo		No se observó ninguna medida correctiva	<ul style="list-style-type: none"> Implementar un sistema de monitoreo constante para vigilar los cambios en la topografía, la humedad del suelo y otros indicadores que puedan indicar un riesgo inminente de deslizamiento. Delimitar zonas de riesgo y establecer restricciones para la construcción en áreas propensas a deslizamientos. Establecer un sistema de alerta temprana que permita evacuar a la población ante la posibilidad inminente de un deslizamiento.
15-129	Flujo de detritos, derrumbes, deslizamiento	San Miguel (San Miguel) ZONA: 18 N: 8733485 E: 322480	Litológicamente se tiene depósitos coluvio-deluviales de material poco consolidado por bloques, cantos y gravas en matriz de arena, limo y arcillas, rodeado de metavolcánicos andesíticos de la Formación Calipuy y afloramientos de andesita. Geomorfológicamente las laderas presentan pendientes mayores a 40°, se tienen depósitos de vertiente coluvio-deluviales, rodeada por montañas de rocas volcánicas. San Miguel se encuentra sujeto a flujos de detritos, derrumbes y deslizamientos.	Potenciales: Lluvias excepcionales afectarían viviendas, áreas de cultivo y carretera tramos Canta-San Miguel		No se observó ninguna medida correctiva	<ul style="list-style-type: none"> Mejorar o instalar sistemas de drenaje eficientes para dirigir el agua de lluvia lejos de las áreas vulnerables y reducir la saturación del suelo Desarrollar y practicar planes de evacuación detallados que incluyan rutas seguras y puntos de encuentro para la población en caso de una amenaza inminente.

15-130	Flujo de detritos, derrumbe, erosión fluvial	Quebrada Cueva (Santa Rosa de Quives) ZONA: 18 N: 8716202 E: 306799	Litológicamente existen en el sector depósitos aluviales conformados por cantos y grabas en matriz de arena, limos y arcilla, circundados por rocas intrusivas del Batolito de la Costa – Super Unidad Paccho conformada por dioritas, tonalitas. La Quebrada Cueva está sujeta a flujo de detritos, derrumbe y procesos de erosión fluvial.	Potenciales: Lluvias excepcionales afectaría viviendas, cultivos y tramos de vías de acceso.		No se observó ninguna medida correctiva	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar y practicar planes de evacuación detallados que incluyan rutas seguras y puntos de encuentro para la población en caso de una amenaza inminente. Delimitar áreas de alto riesgo y establecer restricciones para la construcción y ocupación en esas zonas, minimizando así la exposición a peligros potenciales.
15-131	Flujo de detritos, derrumbe, erosión fluvial	Quebrada Maramara (Santa Rosa de Quives) ZONA: 18 N: 8714621 E: 306552	Litológicamente se identificaron depósitos aluviales, conformados por cantos y grabas en matriz de arena, limos y arcilla, circundados por rocas intrusivas del Batolito de la Costa – Super Unidad Paccho conformada por dioritas, tonalitas y Super Unidad Santa Rosa conformada por granitos, monzogranitos. Geomorfológicamente se tienen terrazas indiferenciadas, piedemonte aluvio-torrencial y montañas en roca intrusiva. La quebrada Maramara está sujeta a flujo de detritos, derrumbe y erosión fluvial.	Potenciales: Lluvias excepcionales afectaría viviendas, vías de acceso		No se observó ninguna medida correctiva	Se aconseja llevar a cabo una significativa reforestación en la zona, empleando preferiblemente plantas autóctonas. Es esencial llevar a cabo un mantenimiento regular de la vía para garantizar su óptimo estado. Adicionalmente, se subraya que esta área no es adecuada para la construcción de viviendas, recomendándose precaución en ese aspecto.
15-132	Erosión fluvial, flujo de detritos	Santa Rosa de Quives / Qda. Quispichaca (Santa Rosa de Quives) ZONA: 18 N: 8709785 E: 304960	Litológicamente está formado por depósitos aluviales, conformados por cantos y gravas en matriz de arenas, limos y arcillas, circundada por rocas intrusivas de la Super Unidad Santa Rosa conformada por granitos, Geomorfológicamente se tienen terrazas indiferenciadas, y montañas en roca intrusiva. La quebrada Quispichaca se encuentra sujeta a erosión fluvial y flujo de detritos.	Registrados: 2023 sector fue afectado por huaico. Potenciales: Lluvias excepcionales afectarían viviendas, puente, área de cultivos.		No se observó ninguna medida correctiva	Se sugiere fortalecer las terrazas naturales mediante la construcción de muros, ya sea utilizando gaviones o enrocado. Es esencial que el espacio entre la pared del talud y el gavión se rellene con escollera de piedras para otorgarle mayor resistencia. Además, se recomienda la implementación de defensas ribereñas y el respeto de la faja marginal, establecida en 4 metros según las directrices de Delimitación de Fajas Marginales de la Cartilla Informativa de la ANA (página 14).
15-133	Inundación fluvial	Santa Rosa de Quives / C.P. Los Molles (Santa Rosa de Quives) ZONA: 18 N: 8710843 E: 305148	Litológicamente se tienen depósitos aluviales conformados por cantos y grabas en matriz de arena, limos y arcilla, rodeada por rocas intrusivas del Batolito de la Costa formada por granito. Geomorfológicamente se tiene terrazas indiferenciadas, piedemonte aluvio-torrencial y montañas en roca intrusiva. El centro recreacional Los Molles está sujeto a inundación fluvial.	Registrados: En 2017 fue afectado por el incremento del caudal que invadió centro recreacional, entre otros Potenciales: Lluvias excepcionales afectaría algunas viviendas, infraestructura turística y carretera tramo Santa Rosa de Quives		El área cuenta con defensa riverieña en casi todo el sector y en ambos márgenes, aunque aún hay puntos importantes por cubrir	<ul style="list-style-type: none"> Implementar sistemas de alerta temprana que monitoreen las condiciones meteorológicas y el nivel de la quebrada, permitiendo la toma de medidas preventivas antes de que se produzcan inundaciones.
15-134	Erosión fluvial e inundación	Santa Rosa de Quives (Santa Rosa de Quives) ZONA: 18 N: 8713263 E: 306321	Litológicamente se tienen depósitos aluviales conformados por cantos y grabas en matriz de arenas, limos y arcillas, rodeados por rocas intrusivas del Batolito de la Costa formada por granito. Geomorfológicamente las laderas presentan pendientes mayores a 40°, se tienen terrazas indiferenciadas, piedemonte aluvio-torrencial y montañas en roca intrusiva. Este sector este sujeto a erosión e inundación fluvial.	Potenciales: Lluvias excepcionales afectaría viviendas, áreas de cultivo		No se observó ninguna medida correctiva	<ul style="list-style-type: none"> Emplear materiales locales y de bajo costo, como rocas y vegetación, para construir estructuras de retención y controlar el flujo de agua. Implementar programas de reforestación con especies vegetales nativas para fortalecer las riveras de los cuerpos de agua, reduciendo así la erosión. Construir terrazas y muros de contención utilizando materiales locales para estabilizar laderas y prevenir la erosión del suelo.
15-135	Erosión fluvial e Inundación.	Santa Rosa de Quives / C. R. Hans (Santa Rosa de Quives) ZONA: 18 N: 8712289 E: 306174	Litológicamente se tienen depósitos aluviales antropizados conformados por cantos y gravas en matriz de arenas, limos y arcillas, así como rocas intrusivas del Batolito de la Costa Super Unidad Santa Rosa conformada por granitos. Geomorfológicamente se tienen terrazas indiferenciadas y montañas en rocas intrusivas. Este sector del Centro Recreacional Hans está sujeto a erosión e inundación fluvial.	Potenciales: Lluvias excepcionales afectaría viviendas.		No se observó ninguna medida correctiva	<ul style="list-style-type: none"> Emplear materiales locales y de bajo costo, como rocas y vegetación, para construir estructuras de retención y controlar el flujo de agua. Implementar programas de reforestación con especies vegetales nativas para fortalecer las riveras de los cuerpos de agua, reduciendo así la erosión. Construir terrazas y muros de contención utilizando materiales locales para estabilizar laderas y prevenir la erosión del suelo.

15-136	Flujo de detritos	Piedra Blanca / Fundo Cabaña (Santa Rosa de Quives) ZONA: 18 N: 8717394 E: 308617	Litológicamente se tienen depósitos aluviales conformados por cantos y gravas en matriz arenolimos y rocas intrusivas del Batolito de la Costa Super Unidad Patap conformada por dioritas, tonalitas, gabrodioritas. Geomorfológicamente las laderas presentan pendientes mayores de 35°, también se tienen terrazas indiferenciadas y montañas en roca intrusiva. El sector Piedra Blanca está sujeto a flujos de detritos.	Potenciales: Lluvias excepcionales afectarían tramo de carretera a Canta y áreas de cultivo.		No se observó ninguna medida correctiva	* Se recomienda colocación de baden que permita el paso del flujo a través de la carretera. * Realizar limpieza del cauce del flujo en su desembocadura en el río Chillón.
15-137	Flujo de detritos	Quebrada Pampachecta (Santa Rosa de Quives) ZONA: 18 N: 8707579 E: 302960	Litológicamente se tienen depósitos aluviales conformados por cantos y gravas en matriz arenarcillosa, rocas intrusivas del Batolito de la Costa Super Unidad Santa Rosa conformada por granito, rocas volcano-sedimentario del Grupo Morro Solar y Formación Yangas conformada por rocas piroclásticas. El sector de Pampachecta está sujeto a flujo de detritos.	Potenciales: Lluvias excepcionales afectaría a viviendas, tramo de carretera y área de cultivos.		No se observó ninguna medida correctiva	* Se recomienda canalizar quebrada desde parte alta de la misma. * Colocar muros disipadores de energía. * Sector no apto para establecer viviendas ya que es cauce de flujo.(huaico).
15-138	Flujo de detritos	Fundo Larancocha (Santa Rosa de Quives) ZONA: 18 N: 8708165 E: 303673	Litológicamente se tienen depósitos aluviales conformados por cantos y gravas en matriz de arenas, limos y arcillas, rocas intrusivas del Batolito de la Costa pertenecientes a la Super Unidad Santa Rosa conformada por granito. Geomorfológicamente se tienen relieves de tipo piedemonte aluvio-torrencial, terraza indiferenciada y montaña en roca sedimentaria. El sector Fundo Larancocha está sujeto a flujo de detritos.	Potenciales: Lluvias excepcionales afectaría a viviendas, tramo de carretera y área de cultivos.		No se observó ninguna medida correctiva	* Se recomienda canalizar desde parte alta de la quebrada. * Sector no apto para establecer viviendas, el sector presenta reactivaciones de flujo de detritos en periodo de lluvias intensas.
15-139	Flujo de detritos	Carretera Yangas-Santa Rosa de Quives (Santa Rosa de Quives) ZONA: 18 N: 8706838 E: 301913	Litológicamente se tienen depósitos aluviales conformados por cantos y gravas, andesitas de la Formación Yangas, afloramientos del Batolito de la Costa (Super Unidad Santa Rosa) conformada por granito. Geomorfológicamente se tienen terrazas indiferenciadas y montañas en rocas volcano-sedimentaria. El tramo de carretera Yangas-Santa Rosa de Quives está sujeto a flujo de detritos.	Potenciales: Lluvias excepcionales afectaría viviendas, carretera y áreas de cultivo.		No se observó ninguna medida correctiva	* Se recomienda canalizar desde parte alta de la quebrada. * Sector no apto para establecer viviendas, el que presenta reactivaciones de flujo de detritos en periodo de lluvias intensas.
15-140	Flujo de detritos	Quebrada Huerta Vieja (Santa Rosa de Quives) ZONA: 18 N: 8706347 E: 300711	Litológicamente se tienen depósitos aluviales conformados por cantos y grabas en matriz de arena, limos y arcilla, y rocas intrusivas del Batolito de la Costa (Super Unidad Santa Rosa) conformada por granito, rocas volcánicas del Grupo Morro Solar y la Formación Yangas. Geomorfológicamente se tienen terrazas indiferenciadas y piedemonte aluvio-torrencial. La quebrada Huerta Vieja está sujeto a flujos de detritos, a través de la quebrada Huerta Vieja.	Potenciales: Lluvias excepcionales afectaría viviendas, carretera y áreas de cultivo.		No se observó ninguna medida correctiva	* Se recomienda canalizar desde parte alta de la quebrada. * Sector no apto para considerar como zona de expansión urbana, presenta reactivaciones a procesos geológicos como flujo de detritos en periodo de lluvias intensas y/o permanentes.

15-141	Flujo de detritos	Fundo mi Refugio (Santa Rosa de Quives) ZONA: 18 N: 8705867 E: 298069	Litológicamente se tienen depósitos aluviales conformados por cantos y gravas en matriz arenolimososa, rocas volcánicas del Grupo Morro Solar y afloramientos de la Formación Yangas. Geomorfológicamente se tiene piedemonte aluvio-torrencial, circundante con montañas de rocas volcano-sedimentaria. El sector es afectado por flujos de detritos.	Registrados: Potenciales: Lluvias excepcional afectarían viviendas, carretera		No se observó ninguna medida correctiva	* Sector no debe ser considerado como zona de ocupación para vivienda, no permitir crecimiento urbano.
15-142	Flujo de detritos	Alcacoto (Santa Rosa de Quives) ZONA: 18 N: 8705860 E: 296326	Litológicamente se tienen depósitos aluviales conformados por cantos y gravas en matriz arenoarcillosa, rocas volcánicas del Grupo Morro Solar y Formación Yangas. Geomorfológicamente se tiene piedemonte aluvio-torrencial y montañas en roca volcano-sedimentaria. La quebrada Huerta Vieja está sujeta a flujos de lodos.	Potenciales: Lluvias excepcionales afectaría viviendas, carretera y áreas de cultivo.		No se observó ninguna medida correctiva	* Se recomienda construir muros como disipadores de energía. * Zona no debe ser considerado como área de expansión urbana o asentar vivienda.
15-143	Flujo de detritos	Quebrada Río Seco (Santa Rosa de Quives) ZONA: 18 N: 8706455 E: 295943	Litológicamente se tienen depósitos aluviales conformados por cantos y grabas, rocas volcánicas del Grupo Morro Solar, Formación Yangas. Geomorfológicamente se tiene piedemonte aluvio-torrencial y montañas en roca volcano-sedimentaria. La quebrada Huerta Vieja está sujeta a la ocurrencia de flujos de lodos.	Potenciales: Lluvias excepcionales afectaría granja de aves, viviendas y áreas de cultivo.		No se observó ninguna medida correctiva	* Se recomienda mejorar, ampliar y respetar cauce principal de la quebrada. * Realizar limpieza periódica del mismo.
15-144	Erosión fluvial	A 1 km al NW de Hornillos (Santa Rosa de Quives) ZONA: 18 N: 8707729 E: 293826	Litológicamente se tienen depósitos aluviales conformados por cantos y gravas, así como rocas volcánicas del Grupo Morro Solar y rocas de la Formación Yangas. Geomorfológicamente se tienen terrazas indiferenciadas, piedemonte aluvio-torrencial y montañas en roca volcano-sedimentaria. El sector ubicado a 1 Km. al NW de Hornillos está sujeto a procesos de erosión fluvial.	Potenciales: Lluvias excepcionales afectarían carretera.		No se observó ninguna medida correctiva	* Se recomienda colocar gaviones en forma escalonada para evitar socavamiento de base de la carretera. * Se requiere también completar y mejorar defensa riverieña del margen derecho.
15-145	Erosión fluvial	Huarabi alto y bajo (Santa Rosa de Quives) ZONA: 18 N: 8708283 E: 292937	Litológicamente se tienen depósitos aluviales conformados por cantos y gravas en matriz de arenas, limos y arcillas, rocas intrusivas del Batolito de la Costa (Super Unidad Santa Rosa) conformado por tonalita y granodiorita. Geomorfológicamente se tienen terrazas indiferenciadas y montañas en roca volcano-sedimentaria. El sector de Huarabi alto y bajo está sujeto a erosión fluvial.	Registrados: 2017 fue afectado por fenómeno El Niño también el 2023 con el ciclón Yaku. Potenciales: Lluvias excepcionales afectarían área agrícola principalmente.		No se observó ninguna medida correctiva	* Se recomienda colocar gaviones escalonado y rellena con la escollera para rellenar espacios entre el gavión y la pared del talud.
15-146	Flujo de detritos	Sector Cocayalta (Santa Rosa de Quives) ZONA: 18 N: 8708283 E: 292938	Litológicamente se tienen depósitos aluviales conformados por cantos y gravas en matriz arenosa, rocas volcánicas del Grupo Morro Solar, Formación Yangas y rocas intrusivas del Batolito de la Costa de la Super Unidad Santa Rosa conformada por tonalitas y dioritas. Geomorfológicamente se tienen terrazas indiferenciadas, piedemonte aluvio-torrencial y montañas en roca volcano-sedimentaria. El sector de Cocayalta está sujeto a flujo de lodos.	Potenciales: Lluvias excepcionales afectaría viviendas, carretera y áreas de cultivo.		No se observó ninguna medida correctiva	* Se recomienda un paso libre de las aguas en per espetar el cauce del flujo considerando su registro máximo histórico. * Mantener el cauce sin obstrucciones para libre desplazamiento del flujo.

15-147	Flujo de detritos	Quebrada Socos (Santa Rosa de Quives) ZONA: 18 N: 8707962 E: 290064	Litológicamente se tienen depósitos aluviales conformados por cantos y gravas en matriz de arenas, limos y arcillas, circundados por rocas intrusivas del Batolito de la Costa-Super Unidad Santa Rosa conformado por tonalita y granodiorita. Geomorfológicamente se tiene terrazas indiferenciadas, piedemonte aluvio-torrencial y montaña en roca intrusiva. El sector está sujeto a caída de rocas y flujos de detritos.	Potenciales: Lluvias excepcionales afectaría viviendas, áreas de cultivo y vías de acceso		No se observó ninguna medida correctiva	* Se recomienda completar y mejorar defensa riverieña (altura del C.P) respetar el cauce principal considerando flujo de detritos de máximo registrado. * El cauce principal debe mantenerse libre de obstrucciones.
15-148	Erosión fluvial	Caserío Huanchipuquio (Santa Rosa de Quives) ZONA: 18 N: 8704766 E: 287946	Litológicamente se tienen depósitos aluviales conformados por cantos y grabas circundados por calizas masivas de la Formación Atocongo. Geomorfológicamente se tienen terrazas indiferenciadas piedemonte aluvio-torrencial y montañas en roca sedimentaria. El caserío Huanchipuquio está sujeto a erosión fluvial.	Potenciales: Lluvias excepcionales afectaría viviendas, áreas de cultivo.		Defensa riverieña presenta 3 y 4 metros de altura	* Se recomienda limpieza de cauce. * Existen dos tramos que han sido erosionados y requieren reforzamiento, uno de 100m y otro de 70m, así como se requiere mantenimiento en el resto de la defensa.
15-149	Erosión fluvial e inundación	Hda. Trapiche bajo (Santa Rosa de Quives) ZONA: 18 N: 8703029 E: 285945	Litológicamente se tienen depósitos proluviales y aluviales formados por cantos y gravas en matriz de arenas, limos y arcillas. Geomorfológicamente la zona está formada terrazas indiferenciadas y montañas de roca volcánico sedimentaria. La hacienda Trapiche bajo está sujeta a procesos de tipo erosión fluvial.	Potenciales: Lluvias excepcionales afectarían viviendas, puente, carretera, áreas de cultivo.		Se viene realizando trabajos de limpieza de cauce y defensa riverieña	* Se recomienda: Respetar faja marginal con respecto al cauce del río, se observa, viviendas y locales turísticos ubicadas en la margen izquierda del río que requieren ser reubicadas.



Fotografía 321. La captura, tomada en dirección noroeste nos muestra una imagen de la parte baja de la quebrada Portura, esta área se vuelve susceptible a una serie de procesos geológicos, incluyendo flujos de detritos, erosión de ladera. Estos procesos tienen el potencial de causar daños a viviendas y vías de acceso. Las coordenadas UTM asociadas son 8733241 al norte y 323242 al este.



Fotografía 322. La captura, tomada en dirección noreste, nos ofrece una vista de la quebrada Angostura. Durante períodos de lluvias intensas, esta área se vuelve susceptible a una serie de procesos geológicos, incluyendo flujos de detritos, y derrumbes. Además, las laderas y quebradas circundantes son propensas a deslizamientos y flujos. Estos procesos tienen el potencial de causar daños a viviendas, v las de acceso, puentes peatonales y terrenos de cultivo en el sector. Las coordenadas UTM asociadas son 8729189 a y norte y 322981 al este.



Fotografía 323. La captura, tomada en dirección noreste, nos ofrece una vista de la quebrada Acomayo. Durante períodos de lluvias intensas, esta área se vuelve susceptible a una serie de procesos geológicos, incluyendo flujos de detritos, y derrumbes. Además, las laderas y quebradas circundantes son propensas a deslizamientos y flujos. Estos procesos tienen el potencial de causar daños a viviendas, v las de acceso, puentes peatonales y terrenos de cultivo en el sector. Las coordenadas UTM asociadas son 8729036a y norte y 322903 al este.



Fotografía 324. La captura, tomada en dirección sureste, nos ofrece una vista del talud superior de la carretera de acceso al centro poblado de Cahua, es afectado por deslizamiento que presenta reactivaciones. Las coordenadas UTM asociadas son 8725883 al norte y 320142 al este.



Fotografía 325. La vista tomada con un dron nos muestra el cerro Huapian margen izquierda la quebrada Quirso se observa una avalancha antigua que se reactivó a raíz de las lluvias, aguas de riego a manera de deslizamientos. Las coordenadas UTM asociadas son 8738708 y norte y 328602 al este.



Fotografía 326. La vista tomada en dirección sur nos muestra la quebrada Huaypin tramo Canta -Cullhua. se observa quebrada seca que en periodo de lluvias intensas se activa generando flujo de detritos que afectaría tramo de carretera dejando aislado a los centros poblados. Las coordenadas UTM asociadas son 8733379 y norte y 325182 al este.



Fotografía 327. Puente Callas (Canta), coordenadas UTM N: 8711091 y E: 311846. Se observa puente que se encuentra en malas condiciones técnicas, afectado por el último evento climatológico (2023).

Cuadro 11. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia de Huaral

CODIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGRO	SECTOR /POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCACIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADAS	NUEVAS RECOMENDACIONES
15-150	Flujo de detritos, erosión de ladera	San Miguel (Huaral) ZONA: 18S N: 8743404 E: 280202	Litológicamente se tienen depósitos fluviales inconsolidados, depósitos aluviales conformados por acumulación de gravas, así como afloramientos de rocas intrusivas correspondientes al Batolito de la Costa – Super Unidad Paccho conformada por diorita y tonalita; y Super Unidad Lachay (monzogranito). Geomorfológicamente presenta laderas con pendientes mayores a 30°, así como terrazas indiferenciadas, piedemonte aluvio-torrencial y montañas en roca intrusiva. El sector está sujeto a flujos de detritos y erosión de laderas, el cauce del río Chancay en este tramo no es amplio, presenta llanuras de inundación que llegan hasta áreas de cultivo.	Potenciales: lluvias excepcionales afectarían viviendas, carreteras y áreas de cultivo.		No se observó ninguna medida correctiva	* Se recomienda canalizar flujo a través de la quebrada, realizar limpieza de cauce. * Regenerar cobertura vegetal con plantas nativas y que requieran poca agua.
15-151	Flujos de detritos	Fundo Quipayin - Girgona Lumbra (Huaral) ZONA: 18S N: 8740526 E: 275582	Litológicamente se tienen depósitos fluviales inconsolidados, aluviales antropizados conformados por gravas, limos y arcillas con clastos subangulosos, se observa también afloramientos de rocas intrusivas correspondientes al Batolito de la Costa – Super Unidad Lachay con monzogranito. Geomorfológicamente se tienen terrazas indiferenciadas, montañas y colinas en roca intrusiva, presenta laderas con pendientes mayores a 25°. El sector está sujeto a flujos de detritos (huaicos), presenta un cauce angosto y canalizado, en la parte baja de la quebrada se presentan desbordes de flujos hacia las viviendas.	Potenciales: lluvias excepcionales afectarían viviendas, carreteras y áreas de cultivo.		No se observó ninguna medida correctiva	* Limpiar y descolmatar cauce principal de la quebrada. * Mejorar la defensa riverieña en algunos tramos, utilizar material que se encuentra en el propio cauce.
15-152	Flujos de detritos	Sector Cuyo (Huaral) ZONA: 18S N: 8740080 E: 274511	Litológicamente se tienen depósitos fluviales inconsolidados, aluviales antropizados y afloramientos de rocas intrusivas correspondientes al Batolito de la Costa – Super Unidad Lachay. Geomorfológicamente existen laderas con pendientes mayores a 30°, así como terrazas indiferenciadas, piedemonte aluvio-torrenciales y montañas en roca intrusiva. El sector está sujeto a flujos de detritos. La quebrada presenta un cauce amplio, hacia la parte baja el cauce es reducido abruptamente por terrenos de cultivo.	Potenciales: lluvias excepcionales afectaría viviendas, áreas de cultivo y vías de acceso.		Sector presenta defensa riverieña, mejorar algunos tramos y completar otros	* Realizar la ampliación de la dimensión de las alcantarillas, tomando en cuenta las últimas lluvias intensas ocurridos o por el ciclón Yaku donde se colmato las mismas provocando el desborde y destruyendo canales contiguos y erosionando a su paso bordes de carretera. * Se debe realizar limpieza de cauce para evitar obstrucción del canal.
15-153	Erosión fluvial	Puente Rojo Huaca (Huaral) ZONA: 18S N: 8724926 E: 261443	Litológicamente se tienen depósitos fluviales inconsolidados, aluviales antropizados (gravas, limos y arcillas). Geomorfológicamente el sector presenta una pendiente menor a 5°, así como terrazas indiferenciadas y planicies aluviales. El puente Rojo-La Huaca que pasa sobre el río Chancay, se encuentra en malas condiciones, pese a eso aún sigue siendo transitado. El sector Puente Rojo-La Huaca está sujeto a erosión fluvial, presenta un cauce amplio y llanuras de inundación que llegan hasta áreas de cultivo.	Registrados: Hundimiento de la base del puente se dio por efecto del ciclón Yaku. Potenciales: lluvias excepcionales afectaría vía de acceso comunicación Huaral-Aucallama		No se observó ninguna medida correctiva	* Reforzar los estribos del puente con defensas riverieña, así mismo realizar descolmatación del cauce después de un periodo de lluvias intensas. * Se debe inhabilitar el uso del puente temporalmente mientras dure la evaluación técnica y la reconstrucción de la parte estructural dañada. * Prohibir el uso del cauce de río como botadero de escombros y basura.
15-154	Erosión fluvial	Puente Rojo Palpa (Huaral) ZONA: 18S N: 8730437 E: 266440	Litológicamente se tienen depósitos fluviales inconsolidados, aluviales antropizados y rocas intrusivas pertenecientes al Batolito de la Costa – Super Unidad Santa Rosa, conformada por tonalitas y granodioritas. Geomorfológicamente el sector presenta una pendiente menor a 5°, con terrazas indiferenciadas, colinas y lomadas en roca intrusiva, así como colinas y lomadas en rocas volcano-sedimentaria que se encuentran cubiertas por los depósitos aluviales.	Registrados: En 1998 inundaciones afectaron 10Ha de cultivo. 2023 base de puente es afectado por lluvias excepcionales por el ciclón Yaku Potenciales: lluvias excepcionales afectaría vía de acceso comunicación Huaral-Palpa.		No se observó ninguna medida correctiva	* Reforzar los estribos del puente con defensas riverieña, así mismo realizar descolmatación del cauce después de un periodo de lluvias intensas. * Realizar una evaluación técnica del estado del puente para tener conocimiento del estado actual.

			El Puente Rojo-Palpa que atraviesa el río Chancay es un puente metálico con base de concreto que comunica Huaral y Palpa. Existen llanuras de inundación con bloques de has 1.5m. Este sector está sujeto a erosión fluvial.			
15-155	Flujo de detritos, derrumbes, caída de rocas, deslizamientos y erosión fluvial	Qda. Chilmayo - C.P. Riguan (Atavillos Alto) ZONA: 18S N: 8757432 E: 317195	Litológicamente se tienen depósitos fluviales inconsolidados, aluviales antropizados conformados por gravas, limos y arcillas con clastos subangulosos, así como andesitas, dacitas y riolitas del Grupo Calipuy. Geomorfológicamente se identificaron relieves de tipo piedemonte coluvio-deluvial y montañas en roca volcánica. El sector está sujeto a flujos de detritos, derrumbes, caída de rocas y deslizamientos.	Registrados: Marzo 2023 por lluvias el caudal se incrementó pasando por encima del puente (construido el 2019) debilitando las bases Potenciales: con lluvias excepcionales afectaría viviendas, áreas de cultivos, vías de acceso. Y puente que ya se encuentra debilitado		No se observó ninguna medida correctiva * Se recomienda reforzar bases del puente Riguan, colocar defensas riverieñas y limpieza periódica del cauce de quebrada. * Colocar canales de derivación sobre la corona de deslizamiento para disminuir filtraciones. Además, hacer uso de sistema de riego tecnificado Muros de contención para sectores de caída de rocas
15-156	Caída de rocas, derrumbes y erosión de ladera	Pasac (Atavillos Alto) ZONA: 18S N: 8756457 E: 317777	Litológicamente se observa que el substrato rocoso meteorizado está constituido por andesitas, dacitas y riolitas del Grupo Calipuy. Geomorfológicamente presentan laderas con pendiente mayor a 45° y montañas de roca volcánica. El sector está sujeto a caída de rocas, derrumbes y erosión de laderas.	Potenciales: con lluvias excepcionales afectaría áreas de cultivos y vías de acceso.		No se observó ninguna medida correctiva * Se recomienda colocar señalética para tramos de caída de rocas y derrumbe en el sector. * Realizar la revegetación con plantas nativas de áreas con problemas de erosión de laderas, derrumbes.
15-157	Flujos de detritos, erosión de ladera y derrumbes	San Agustín de Huayopampa (Atavillos Bajo) ZONA: 18S N: 8744429 E: 300816	Litológicamente se tienen depósitos coluvio-deluviales de piedemonte, que se han originado por la movilización de material provenientes de las laderas por acción de la gravedad y agua, están constituidos por gravas y bloques de formas subangulosos a subredondeados, en matriz areno – limosa. El substrato rocoso es de naturaleza volcánica. Geomorfológicamente se tienen vertientes coluvio-deluviales y montañas en roca volcánica. El sector está sujeto a flujos de detritos, erosión de laderas y derrumbes, el C.P. se encuentra asentado en el flanco suroeste del cerro Caraupata, margen derecha del río Anasmayo. Fotografía 328	Potenciales: Lluvias excepcionales puede afectar viviendas, carretera a Huaraz, y áreas de cultivo.		No se observó ninguna medida correctiva * Se recomienda canalizar cauce principal de quebrada, para el diseño considerar el registro de los flujos máximo histórico. * Prohibir la construcción de viviendas en la franja marginal de la quebrada y reubicar las que se encuentren dentro de ella. * Tramo de via por donde discurre el huaico debe colocarse un baden y cunetas.
15-158	Flujo de detritos, erosión fluvial y derrumbes	San Agustín de Huayopampa - La Perla (Atavillos Bajo) ZONA: 18S N: 8743312 E: 302586	Litológicamente se tienen depósitos coluvio-deluviales de piedemonte, que se han originado por la movilización de material provenientes de las laderas por acción de la gravedad y agua (gravas y bloques de formas subangulosos a subredondeados, en matriz areno – limosa). Mientras que, el substrato rocoso de naturaleza volcánica pertenece al grupo Calipuy. Geomorfológicamente se tienen vertientes coluvio-deluviales, terrazas indiferenciadas y montañas en roca volcánica. San Agustín de Huayopampa está sujeta a flujos de detritos, erosión fluvial y derrumbes. El centro poblado La Perla está asentado en el flanco suroeste del cerro Quicar, margen derecha del río Anasmayo. Fotografía 329	Potenciales: con lluvias excepcionales afectaría viviendas, cultivos vías de acceso		No se observó ninguna medida correctiva * Realizar construcción de baden por donde discurrirá los flujos de la quebrada. * Reforzar las márgenes del río Anasmayo mediante la colocación de defensas riverieñas, además realizar limpieza y descolmatación del cauce después de un periodo de lluvias. * Instalar paneles de señalética en tramos donde ocurren derrumbes.
15-159	Flujo de detritos, erosión fluvial y derrumbes	Tramo Acos - San Agustín de Huayopampa (Atavillos Bajo) ZONA: 18S N: 8746331 E: 298207	Litológicamente se tienen depósitos coluvio-deluviales de piedemonte, constituidos por gravas y bloques de formas subangulosos a subredondeados, en matriz areno – limosa; por debajo se presenta un substrato rocoso de naturaleza volcánica, perteneciente al grupo Calipuy. Geomorfológicamente se tiene vertientes coluvio-deluviales, montañas en roca volcánica. El tramo Acos-San Agustín de Huayopampa está sujeto a flujo de detritos, erosión fluvial y derrumbes, la principal afectación en este punto es la vía de comunicación. Fotografía 330	Potenciales: con lluvias excepcionales afectaría áreas de cultivos y vías de acceso.		No se observó ninguna medida correctiva * Realizar la instalación de disipadores de energía ante la ocurrencia de flujos para disminuir el daño que pueda ocasionar a la vía principal. * Colocar señalética en tramos de derrumbe.

15-160	Flujo de detritos, erosión de ladera	Qda. Santo Domingo (Aucallama) ZONA: 18S N: 8742330 E: 279529	Litológicamente se tienen depósitos fluviales inconsolidados, aluviales antropizados conformados por gravas, limos y arcillas con clastos subangulosos, se observan también afloramientos de rocas intrusivas correspondientes al Batolito de la Costa – Super Paccho conformada por dioritas, tonalitas. Geomorfológicamente presenta pendientes mayores a 25°, terrazas indiferenciadas y montañas en roca intrusiva. El sector está sujeto a flujos de detritos y erosión de laderas. La quebrada Santo Domingo desemboca en el río Chancay. Fotografía 331	Potenciales: lluvias excepcionales afectarían viviendas, carreteras y áreas de cultivo.		No se observó ninguna medida correctiva	* Se recomienda canalizar cauce principal de quebrada, para el diseño considerar el registro de los flujos máximo histórico. * Prohibir la construcción de viviendas cerca del cauce principal considerar un margen con respecto al cauce principal.
15-161	Erosión fluvial	Saume (Aucallama) ZONA: 18S N: 8735776 E: 272922	Litológicamente se tienen depósitos fluviales inconsolidados, aluviales antropizados conformados por gravas, limos y arcillas con clasto subangulosos, afloramientos de rocas intrusivas correspondientes al Batolito de la Costa – Super Paccho conformada por dioritas, tonalitas. Geomorfológicamente presenta pendientes mayores a 25°, terrazas indiferenciadas, montañas, colinas y lomadas en roca intrusiva. El sector de Saume está sujeto a procesos de erosión fluvial, específicamente el puente Saume, es propenso a ser afectado por erosión principalmente en los estribos. Fotografía 332	Potenciales: lluvias excepcionales afectaría viviendas (parte baja de la quebrada)		No se observó ninguna medida correctiva	* Reforzar los estribos del puente con defensas riverieña, así mismo realizar descolmatación del cauce después de un periodo de incremento del nivel del caudal. * Usar el material de río para el arrimado de material y usado como defensa riverieña. * Prohibir el uso del cauce de río como botadero de escombros y basura.
15-162	Erosión fluvial	Puente Pisquillo (Aucallama) ZONA: 18 N: 8730295 E: 270379	Litológicamente el sector se encuentra sobre acumulaciones de gravas subangulosas a angulosos de diferente composición, arenas, limos y arcillas. Geomorfológicamente se encuentra sobre valle fluvial con pendiente suave <5°. Las viviendas se encuentran construidas dentro de faja marginal del río Pisquillo. El sector se encuentra sujeta a erosión fluvial. Fotografía 333	Registrados: El mes marzo del 2023 el puente Pisquillo fue completamente destruido por la crecida del caudal del río del mismo nombre a causa de lluvias excepcionales producidas por el ciclón Yaku Potenciales: La quebrada se mantiene seco, se activa en periodo de lluvias intensas y si el caudal incrementar por encima de lo normal volvería afectar viviendas que se encuentran cerca al río Pisquillo	No hay registro	No se observó ninguna medida correctiva	Realizar la evaluación técnica para el diseño y construcción de un puente, así como el para el canal, para el cual necesitan considera el registro de los flujos máximos históricos. Implementar un sistema de mantenimiento del cauce principal después de un periodo de lluvias intensa.
15-163	Erosión fluvial	Puente (San Isidro de Palpa) Huando - Palpa (Aucallama) ZONA: 18 N: 8729722 E: 267864	Litológicamente el sector se encuentra sobre acumulaciones de gravas subangulosas a angulosos de diferente composición, arenas, limos y arcillas. Geomorfológicamente se encuentra sobre valle fluvial con pendiente suave <5°. El sector se encuentra sujeto a procesos de erosión fluvial que afectarían las viviendas que se encuentran ubicadas cerca al cauce principal. Fotografía 334	Potenciales: lluvias excepcionales afectaría viviendas, áreas de cultivo, vías de acceso y puente.	No hay registro	No se observó ninguna medida correctiva	Reforzar las márgenes del cauce para evitar la erosión mediante el colocado de defensas riverieñas, también realizar limpieza y descolmatación después de un periodo de lluvia intensas. No se debe autorizar la construcción de viviendas en la margen del río las autoridades deben hacer respetar las fajas marginales. Realizar la evaluación técnica para proteger los estribos del puente mediante el colocado de defensas riverieñas

15-164	Erosión fluvial	Hda. Pasamayo (Aucallama) ZONA: 18 N: 8715121 E: 255366	Litológicamente el sector se encuentra sobre acumulaciones de gravas subangulosas a angulosos de diferente composición, arenas, limos y arcillas. Geomorfológicamente se encuentra sobre valle fluvial con pendiente suave <5°. El sector se encuentra expuesto a procesos geohidrológicos como erosión fluvial y si se produce el incremento del caudal de río por encima de lo normal generaría inundación en las terrazas bajas.	Potenciales: lluvias excepcionales afectaría viviendas, áreas de cultivo,	No hay registro	No se observó ninguna medida correctiva	Descolmatar el cauce principal y el material puede arrimarse para ser usado como diques. No permitir el crecimiento urbano en la ribera del río. No permitir el uso de botadero el cauce principal del río, tampoco reducir el ancho principal
15-165	Arenamiento, derrumbe y flujo	Pasamayo (Aucallama) ZONA: 18 N: 8709694 E: 260157	Litológicamente el sector se encuentra sobre acumulaciones de gravas, arenas, limos y arcillas. Geomorfológicamente se encuentra sobre una planicie aluvial cubierta por mantos de arena con pendiente moderada <15°. Las características ingeniero-geológicas del sector indican alta probabilidad de generarse procesos de licuefacción, derrumbes y flujos secos. En el sector se producen arenamientos, derrumbes y flujos de arena.	Potenciales: lluvias excepcionales afectaría vía Pasamayo dejandola inhabilitada.	No hay registro	No se observó ninguna medida correctiva	Realizar limpieza de la vía por presentar condiciones de inestabilidad constantemente. No utilizar el sector como botadero.
15-166	Flujo de detritos, erosión de ladera, caída de rocas	Centro Poblado Yunguy (Ihuari) ZONA: 18 N: 8751288 E: 288900	Litológicamente en el sector afloran rocas intrusivas como dioritas y tonalitas con grado de meteorización (IV) y fracturado. El fondo de la quebrada está formado por acumulaciones de depósitos aluviales conformado por acumulaciones de gravas, arenas, limos y arcillas con clastos subredondeados de diferente composición. Morfológicamente se encuentra sobre una vertiente coluvio deluvial y terrazas aluviales. El centro poblado es afectado por flujo de detritos, que se activa en periodo de lluvias de las quebradas que los rodea.	Potenciales: lluvias excepcionales afectaría principalmente poblado, áreas de cultivo y vías de acceso a Yunguy... presencias de bloque de roca en la parte alta de la ladera ponen en riesgo a la población.	No hay registro	No se observó ninguna medida correctiva	Realizar limpieza de los cauces de las quebradas que dan al poblado, ampliar el ancho del cauce. Desquinche los bloques sueltos que se encuentren suspendidos en la ladera. En la parte baja, instalar barreras estáticas para evitar el desplazamiento de bloques provenientes de posible caída de rocas
15-167	Flujo de detritos, erosión de ladera	Centro Poblado Huachinga - Cerro Cotan Señora (Ihuari) ZONA: 18 N: 8762252 E: 293542	Litológicamente en el sector afloran rocas intrusivas como dioritas y tonalitas con grado de meteorización (IV) y fracturado. El fondo de la quebrada está formado por acumulaciones de depósitos aluviales conformado por acumulaciones de gravas, arenas, limos y arcillas con clastos subredondeados de diferente composición. Morfológicamente se encuentra sobre una vertiente coluvio deluvial. El sector está sujeto a flujos de detritos y erosión de laderas.	Potenciales: lluvias excepcionales afectarían viviendas, carreteras y áreas de cultivo.	No hay registro	No se observó ninguna medida correctiva	Canalizar flujo a través de la quebrada, realizar limpieza de cauce. Regenerar cobertura vegetal con plantas nativas y que requieran poca agua. Comunicar a la comunidad local sobre las medidas tomadas y cualquier impacto en el tráfico, fomentando la comprensión y colaboración durante el proceso de reparación. Establecer rutas de evacuación seguras y practicar simulacros periódicos para garantizar que la población sepa cómo responder y evacuar de manera eficiente.

15-168	Erosión fluvial, flujo de detritos	Sector Huachopampa - río Lampian (Lampian) ZONA: 18 N: 8754386 E: 298734	Litológicamente en el sector afloran rocas volcano-sedimentarias conformadas por andesitas, dacitas y riolitas en bancos gruesos, conglomerados y lutitas de la Formación Calipuy. Morfológicamente se encuentra sobre vertiente coluvio deluvial rodeado de un relieve de montañas en roca volcano-sedimentario con pendiente muy fuerte. En el río Lampian, el caudal incrementa en periodo de lluvias intensas ocasionando daños en terrenos de cultivo, así como en la carretera vecinal que se usa para la extracción de sus productos al mercado.	Registrados: marzo 2023, lluvias intensas afectaron cultivos y inundaron viviendas del sector. Potenciales: lluvias excepcionales afectaría a áreas de cultivo, viviendas.	No hay registro	No se observó ninguna medida correctiva	Iniciar programas de reforestación con especies vegetales locales para fortalecer las riberas de los cuerpos de agua, reduciendo la erosión de manera rentable. Llevar a cabo mantenimientos periódicos en los sistemas de drenaje y las estructuras de contención, utilizando recursos locales, para prevenir obstrucciones y asegurar su efectividad. Involucrar activamente a la comunidad en la planificación y ejecución de medidas de mitigación, fomentando la responsabilidad compartida para un impacto sostenible
15-169	Deslizamiento	Tramo Collpa - Acos (Pacaraos) ZONA: 18 N: 8760161 E: 319265	Litológicamente en el sector afloran rocas intrusivas de tipo tonalitas, con meteorización (III) y muy fracturado. Morfológicamente se encuentra sobre vertiente coluvio deluvial rodeado de un relieve de montañas en roca intrusivas con pendiente muy fuerte. El tramo de carretera Collpa-Acos está propenso a ser afectado por deslizamientos.	Potenciales: con lluvias excepcionales afectaría tramos de carretera.	No hay registro	No se observó ninguna medida correctiva	Realizar estudios geotécnicos detallados para comprender la composición del suelo y su susceptibilidad a deslizamientos. Delimitar zonas de riesgo y establecer restricciones para la construcción en áreas propensas a deslizamientos. Desarrollar y aplicar políticas de ordenamiento territorial que regulen el uso del suelo, evitando el desarrollo en zonas de alto riesgo.
15-170	Deslizamiento y derrumbes	San Miguel de Viscas (Pacaraos) ZONA: 18 N: 8761300 E: 317700	Litológicamente en el sector afloran rocas intrusivas de tipo tonalitas, con meteorización (III) y muy fracturado. Morfológicamente se encuentra sobre vertiente coluvio deluvial rodeado de un relieve de montañas en roca intrusivas con pendiente muy fuerte. El área está sujeta a deslizamientos y derrumbes en zonas donde se realizan corte de carretera.	Potenciales: lluvias excepcionales afectaría a áreas de cultivo, viviendas, vías de acceso.	No hay registro	No se observó ninguna medida correctiva	Realizar estudios geotécnicos detallados para comprender la composición del suelo y su susceptibilidad a deslizamientos. Delimitar zonas de riesgo y establecer restricciones para la construcción en áreas propensas a deslizamientos. Desarrollar y aplicar políticas de ordenamiento territorial que regulen el uso del suelo, evitando el desarrollo en zonas de alto riesgo.
15-171	Caída de rocas, derrumbes, deslizamiento	Ravira (Pacaraos) ZONA: 18 N: 8761098 E: 319140	Litológicamente en el sector afloran rocas intrusivas de tipo tonalitas, con meteorización (III) y muy fracturado cubiertos por depósitos coluvio deluviales compuestos por acumulaciones de fragmentos subangulosos de diferente composición de tamaño 0.8m en matriz limo arcilloso. Morfológicamente se encuentra sobre vertiente coluvio deluvial rodeado de un relieve de montañas en roca intrusivas con pendiente muy fuerte. El área se encuentra sujeta a caídas de rocas, derrumbes y deslizamientos.	Potenciales: lluvias excepcionales afectaría a áreas de cultivo, poblado, vías de acceso.	No hay registro	No se observó ninguna medida correctiva	Conducir campañas de concientización para sensibilizar a la comunidad sobre la importancia de la preparación ante este tipo de eventos. Desarrollar planes de evacuación detallados con rutas seguras y puntos de encuentro para la población en caso de una amenaza inminente.

15-172	Caída de rocas, derrumbes y deslizamiento	Vichaycocha (Santa Cruz de Andamarca) ZONA: 18 N: 8767980 E: 322850	Litológicamente en el sector afloran rocas volcano-sedimentarias conformadas por andesitas, dacitas y riolitas en bancos gruesos, conglomerados y lutitas de la Formación Calipuy, se encuentra muy fracturados y con meteorización (III). Morfológicamente se encuentra sobre vertiente coluvio deluvial rodeado de un relieve de montañas en roca volcano-sedimentario con pendiente muy fuerte. En el sector el substrato está muy meteorizado, pendiente pronunciada, ausencia de vegetación. Deslizamiento antiguo que presenta reactivaciones como derrumbes El área está sujeta a caída de rocas, derrumbes y deslizamiento.	Registrados: el día 20/23 se reactivó por lluvias excepcionales caídas de rocas, erosión de laderas. Potenciales: lluvias excepcionales afectaría viviendas, áreas de cultivo, y vías de acceso	Reubicar las viviendas afectadas directamente por la caída de bloques en abril del 2022. Implementar planes de forestación en la vertiente coluvio-deluvial (usar vegetación nativa) Evitar la saturación de los suelos, prohibiendo actividad agrícola y/o similar en los terrenos de Vichaycocha, se debe restringir el vertimiento de aguas de uso doméstico, realizar construcción de sistemas de desagüe adecuados	No se observó ninguna medida correctiva	Cumplir con las recomendaciones planteadas en el Informe Técnico N° A7303 (Choquenaira, 2022). Desarrollar planes de evacuación detallados con rutas seguras y puntos de encuentro para la población en caso de ocurrir procesos geológicos por movimientos en masa.
15-173	Deslizamiento, derrumbes, flujo de detritos, erosión fluvial y erosión de ladera	La Perla (Sumbilca) ZONA: 18 N: 8741955 E: 303923	Substrato rocoso compuesto de roca volcánica compuesta de andesitas, dacitas y riolitas, se encuentra moderadamente a altamente meteorizada; poco a medianamente fracturado, con espaciamientos muy próximas entre sí (2 – 0.20 m) y abiertas (1,0-4,0 mm), que llegan a formar esporádicamente bloques con diámetros hasta de 1 m. - Presencia de suelos no consolidados (depósitos coluvio-deluvial, proluviales, aluviales y fluviales). - Laderas con pendientes que van desde moderado (5° a 15°) a muy escarpado (> 45°). El sector está sujeto a deslizamientos, derrumbes, huacos, erosión fluvial y erosión de laderas.	Registrados: 13 abril 2023 huaco afecto 29 viviendas, 7 personas fallecidas, 1 desaparecido y colegio del sector y puente. Potenciales: con lluvias excepcionales afectaría viviendas, cultivos vías de acceso.	Reubicar las 29 viviendas destruidas. Prohibir reasentamiento de viviendas, por donde se desplazó la avalancha de detritos. Drenar el agua acumulada en el cauce de la quebrada. Revestir canales que pasan por quebrada afectada. evitar el riego de cultivos por inundación en las laderas que colindan al centro poblado. Implementar un sistema de alerta temprana (SAT)	No se observó ninguna medida correctiva	Cumplir con las recomendaciones mencionadas en el informe Técnico N°. A7393 (Sosa, 2023), Utilizar sistema de riego tecnificado para evita el exceso de filtración de agua en el suelo. Realizar una evaluación técnica para ver el estado d ellos estribos del puente La Perla sobre río Añasmayo requiere ser reforzado también colocar defensa riveña y realizar limpieza del cauce
15-174	Deslizamiento	Santa Inés - Carac (Veintisiete de Noviembre) ZONA: 18 N: 8754386 E: 298735	Litológicamente en el sector afloran rocas volcano-sedimentarias conformadas por andesitas, dacitas y riolitas en bancos gruesos, conglomerados y lutitas de la Formación Calipuy, se encuentran muy fracturados y con meteorización (III). Morfológicamente se encuentra sobre vertiente coluvio deluvial rodeado de un relieve de montañas en roca volcano-sedimentario con pendiente muy fuerte. El sector se encuentra asentado sobre depósitos coluvio deluviales de material considerado geotécnicamente de mala calidad y a la fecha viene presentando reactivaciones a manera de derrumbes y deslizamientos afectando vías de comunicación y terrenos de cultivo.	Potenciales: lluvias excepcionales afectaría principalmente áreas de cultivo y vías de acceso a Carac	No hay registro	No se observó ninguna medida correctiva	Se recomienda construir canal de desviación sobre corona de deslizamiento. Utilizar sistemas de riego tecnificado para disminuir filtraciones sobre el suelo.

15-175	Flujo de detritos, erosión de ladera, deslizamiento	Centro Poblado Coto (Veintisiete de Noviembre) ZONA: 18 N: 8760332 E: 306276	<p>Litológicamente en el sector afloran rocas volcano-sedimentarias conformadas por andesitas, dacitas y riolitas y lutitas de la Formación Calipuy, se encuentra muy fracturados y con meteorización (III). Morfológicamente se encuentra sobre vertiente coluvio deluvial rodeado de un relieve de montañas en roca volcano-sedimentario con pendiente muy fuerte.</p> <p>El sector presenta grietas de tracción en la parte alta del poblado sobre el estadio. Esto debido al periodo de lluvias intensas que satura el terreno y se vuelve inestable. También se generan caída de rocas.</p>	<p>Registradas: marzo 2023 se produce huaico que afectan viviendas.</p> <p>Potenciales: lluvias excepcionales afectaría principalmente viviendas, áreas de cultivo y vías de acceso a CP. Coto</p>	No hay registro	No se observó ninguna medida correctiva	Implementar programas de reforestación en las áreas circundantes para fortalecer el suelo, reducir la erosión y proporcionar una barrera natural contra los flujos de detritos. Monitorear grietas de tracción (por deslizamiento) que se encuentran en la parte alta del estadio.
--------	---	--	--	--	-----------------	---	---



Fotografía 328. La vista tomada con dirección noreste nos muestra una imagen del poblado de San Agustín de Huayopampa, asentado en el flanco suroeste del cerro Caraupata margen derecha del río Anasmayo, este lugar se ve afectado por procesos geológicos como flujo de detritos que activan las quebradas donde se sitúa la población. Las coordenadas UTM correspondientes son 8744429 al norte y 300816 al este.



Fotografía 329. La vista tomada con un Drone, nos muestra una imagen del centro poblado La Perla asentado en el flanco suroeste del cerro Quicar margen derecha del río Añasmayo. Este lugar se ve afectado por deslizamiento, flujo de detritos y erosión fluvial, estos procesos geológicos afectan viviendas y vía de comunicación Las coordenadas UTM correspondientes son 8743312 al norte y 302586 al este.



Fotografía 330. La vista capturada con dirección norte, nos muestra una quebrada que se encuentra en el flanco suroeste del cerro Ocurhuay, en el lugar se generan flujos de detritos y derrumbes que afectan tramo km 6+000 de vía asfaltada que comunica los poblados ubicados en el valle Añasmayo. Las coordenadas UTM correspondientes son 8746331 al norte y 298207 al este.



Fotografía 331. La vista, capturada con un dron, nos ofrece una imagen del centro poblado Santo Domingo, situado en la desembocadura de la quebrada del mismo nombre. Este sector es propenso a experimentar diversos procesos geológicos, como flujos de detritos y caída de rocas. Durante períodos de lluvias intensas, estos procesos pueden afectar las viviendas en el centro poblado y dañar terrenos de cultivo. Las coordenadas UTM correspondientes son 8742330 al norte y 279529 al este.



Fotografía 332. La vista tomada en dirección sureste nos muestra una imagen del puente Saume, es propenso a experimentar procesos geológicos como erosión fluvial, durante periodo de lluvias intensas afectaría el escribo del puente. Las coordenadas UTM correspondientes son 8735776 al norte y 272922 al este.



Fotografía 333. La vista tomada en dirección norte nos muestra una imagen del puente rojo Pisquillo, es propenso a experimentar procesos geológicos como erosión fluvial, durante periodo de lluvias intensas afectaría el escribo del puente. Las coordenadas UTM correspondientes son 8730295 al norte y 270379 al este.



Fotografía 334. La vista tomada en dirección norte nos muestra una imagen del puente San Isidro en el río Pisquillo, es propenso a experimentar procesos geológicos como erosión fluvial, durante periodo de lluvias intensas afectaría viviendas asentadas al borde del cauce. Las coordenadas UTM correspondientes son 8729722 al norte y 267864 al este.

Cuadro 12. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia de Huaura

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector /Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
15-176	Erosión fluvial	Frente a la cooperativa Humaya (Huaura) ZONA: 18 N: 8771351 E: 236487	Litológicamente el sector se ubica sobre depósitos fluviales formados por acumulaciones de clastos subredondeados a redondeados con tamaños que alcanzan hasta los 40 cm de diámetro. La morfología de la zona está representada por un valle fluvial con terrazas bajas inundables que son aprovechadas como terrenos de cultivo. En periodo de lluvias intensas el caudal del río incrementa ocasionando erosión en sus márgenes hasta puede ocasionar inundación de algunas zonas.	Potenciales: Con la presencia de lluvias intensas y/o excepcionales afectarían terrenos de cultivo, así como caminos vecinales que son usadas para sacar sus productos.	No se encontró registro	Se observa nuevo puente sobre río Huaura que une Fundo Huacan con vía Huaura-Sayán. Presenta un tramo de defensa riverieña ambos márgenes del río, pero falta completar.	Completar defensa riverieña en ambos márgenes del río Huaura en el sector (2 Km aproximadamente). Realizar limpieza de cauce periódicamente.
15-177	Erosión fluvial e inundación	Fundo Carquín Chico (Huaura) ZONA: 18 N: 8774225 E: 215815	Litológicamente el sector se ubica sobre depósitos fluviales formados por acumulaciones de clastos subredondeados a redondeados con tamaños de hasta 20 cm. También se observan afloramientos de rocas conformadas por una secuencia de andesitas, riolitas, calizas y areniscas de la Grupo Casma. La morfología de la zona está representada por un valle fluvial con terrazas bajas inundables que son aprovechadas como terrenos de cultivo y las terrazas altas para la construcción de viviendas. Se observa que las márgenes del río son ocupadas por viviendas que pueden ser afectadas por el avance erosivo en ambas márgenes.	Potenciales: Con el periodo de lluvias excepcionales se incrementa el caudal del río y esto incrementa la erosión que llegaría afectaría viviendas, áreas de cultivos y vías de acceso.	Construir defensas ribereñas de al menos 2 m de altura en la margen derecha del río Huaura. Limpieza del cauce en este sector.	No se observó ninguna medida correctiva	Cumplir con las recomendaciones mencionadas en el informe Técnico N°. A7393 (Sosa, 2023)
15-178	Erosión fluvial	Prolongación Santa Ana (Huaura) ZONA: 18 N: 8774773 E: 217437	Litológicamente el sector se ubica sobre depósitos fluviales formados por acumulaciones de clastos subredondeados a redondeados con tamaños que alcanzan los 20 cm de diámetro. La morfología de la zona está representada por un valle fluvial con terrazas bajas inundables que son aprovechadas como terrenos de cultivo y las terrazas altas para la construcción de viviendas. Fotografía 335	Potenciales: Pueden verse afectadas viviendas y terrenos de cultivo de la margen derecha	No se encontró registro	No se observó ninguna medida correctiva	Establecer un sistema de monitoreo para vigilar el nivel del río Huaura. Cumplir con las recomendaciones mencionadas en el Boletín C 76 (Luque, 2020), Realizar el mantenimiento en la margen derecha del río Huaura de defensas ribereñas aplicando técnicas adecuadas y tomando en cuenta los caudales extraordinarios. Implementar una jornada de limpieza y descolmatación del cauce del río Huaura después de cada periodo de incremento del nivel de caudal
15-179	Erosión fluvial e inundación	Huaura (Huaura) ZONA: 18 N: 8775401 E: 218063	Litológicamente en el sector existen depósitos fluviales formados por acumulaciones de clastos subredondeados a redondeados envueltos en una matriz arenosa. La morfología de la zona está representada por un valle fluvial con terrazas bajas inundables que son aprovechadas como terrenos de cultivo. El sector es afectado en el periodo de lluvias intensas donde se genera el incremento del caudal de río Huaura llegando a ocasionar erosión fluvial y desbordes inundando las terrazas bajas.	Potenciales: Con el periodo de las lluvias intensas excepcionales incrementa el caudal del río Huaura ocasionando que las terrazas se erosionen e inundade, afectando terrenos de cultivo y vías de acceso.	No se encontró registro	No se observó ninguna medida correctiva	Realizar el mejoramiento y mantenimiento de canales de regadío. Realizar la evaluación técnica para la construcción de compuertas para derivar el exceso de agua. Implementar una jornada de limpieza y descolmatación del cauce del río Huaura después de cada periodo de incremento del nivel de caudal
15-180	Flujo de detritos, caída de rocas y erosión fluvial	Vilcahuara (Huaura) ZONA: 18 N: 8775414 E: 225274	Litológicamente en la quebrada afloran rocas volcánicas-sedimentarias conformadas por andesitas, riolitas, calizas y areniscas con grado de meteorización (IV) y el fondo de valle formado por depósitos coluvio-deluvial que presenta acumulaciones de fragmentos subangulosos a subredondeados en matriz arenosa de granos finos. La morfología del sector está representada por relieve de colinas en rocas volcánica-sedimentaria de pendiente fuertes entre 15°-25° el fondo de la quebrada conformada por una vertiente coluvio deluvial con pendiente inclinado con pendiente suave <5°.	Potenciales: La quebrada durante el periodo de lluvias intensas se activarían ocasionando flujos de detritos afectando las viviendas del centro poblado y vías de acceso.	No se encontró registro	No se observó ninguna medida correctiva	Se recomienda canalizar cauce principal de la quebrada, considerar registro de eventos con máximo caudal histórico. Hacer respetar la faja marginal que debe existir entre el cauce principal y la ubicación de la población. Reubicar las viviendas que se sitúan dentro del cauce principal de la quebrada

			En la desembocadura de la quebrada se asienta el C.P. Vilcahuara, además se tiene el registro de flujos de detritos y caídas de rocas. Fotografía 336				
15-181	Flujo de detritos erosión de ladera	Quebrada Loreto, Santa Inés (Huaura) ZONA: 18 N: 8775267 E: 235174	Litológicamente en la quebrada afloran rocas intrusivas conformadas por tonalitas y granodioritas con grado de meteorización (IV) y el fondo de valle formado por depósitos aluvial deluvial que presenta acumulaciones de fragmentos subangulosos a subredondeados en matriz arenosa de granos finos. La morfología del sector está representada por relieve de colinas en rocas intrusiva de pendiente fuertes entre 15°-25° y el fondo de la quebrada forman vertiente alivio-torrencial con pendiente inclinado suave <5°. El sector evidencia que en durante el periodo de lluvias, las quebradas se pueden reactivarse y generar flujos de detritos. Fotografía 337	Potenciales: con periodo de lluvias excepcionales afectaría viviendas y cultivos que invadan cauce de la quebrada o estén cerca de ella	No se encontró registro	No se observó ninguna medida correctiva	Construir estructuras de retención, como diques y muros de contención, para frenar el avance de los detritos y proteger áreas críticas. Comunicar a la comunidad local sobre las medidas tomadas y cualquier impacto en el tráfico, fomentando la comprensión y colaboración durante el proceso de reparación. Establecer rutas de evacuación seguras y practicar simulacros periódicos para garantizar que la población sepa cómo responder y evacuar de manera eficiente.
15-182	Caída de rocas, flujo de detritos, movimientos complejos	Cerro Humaya (Huaura) ZONA: 18 N: 8772364 E: 236426	Litológicamente en el sector afloran rocas intrusivas de tipo tonalitas y granodioritas con grado de meteorización (IV), y muy fracturado. Geomorfológicamente está representado por relieve de colinas en rocas intrusiva con pendiente muy fuerte 35°. En periodo de lluvias intensas la ladera del cerro experimenta procesos por movimientos en masa como caída de rocas y derrumbes. Fotografía 338	Registrados: El año 2022 incrementó el canal de regadío llegando al colapso provocando que se generen derrumbes ocasionando daños a la vivienda ubicadas el pie del cerro, se registraron 2 personas fallecidas. Potenciales: Con lluvias extremas el canal puede rebasar y causar flujos y/o caídas en otros tramos del canal que se encuentra sobre las viviendas.	No se encontró registro	No se observó ninguna medida correctiva	Identificar y delimitar áreas de alto riesgo de caída de rocas, estableciendo zonas de exclusión o restricciones para la construcción y ocupación Designar y comunicar la ubicación de refugios seguros en áreas elevadas y fuera de las zonas de riesgo, para que las personas puedan buscar resguardo inmediato Colocar letreros que señalen las rutas de evacuación, indicando las medidas de precaución.
15-183	Flujo de detritos, erosión de ladera.	Hacienda Progreso - Qda. Minas (Huaura) ZONA: 18 N: 8778689 E: 234856	Litológicamente en la quebrada afloran rocas intrusivas conformadas por tonalitas y granodioritas con grado de meteorización (IV) y el fondo de valle formado por depósitos aluvial deluvial que presenta acumulaciones de fragmentos subangulosos a subredondeados en matriz arenosa de granos finos. La morfología del sector está representada por relieve de montañas en rocas intrusiva de pendiente fuertes entre 15°-25° y el fondo de la quebrada forman vertiente alivio-torrencial con pendiente inclinado suave <5°. El sector evidencia que en periodo de lluvias esta puede activarse y generar flujos de detritos.	Potenciales: Con periodo de lluvias intensas la quebrada se activa generando flujos de detrito llegando a ocasionar daños a los terrenos de cultivo.	No se encontró registro	No se observó ninguna medida correctiva	Canalizar cauce principal de la quebrada, considerar registro de eventos con máximo caudal histórico. Respetar la faja marginal que debe existir entre el cauce principal y la ubicación de la población.
15-184	Erosión fluvial e inundación	Tres Marías - San José (Huaura) ZONA: 18 N: 8770962 E: 241927	Litológicamente el sector está conformado por acumulaciones de fragmentos subredondeados de tamaño menor 20cm en matriz arenosa de diferente composición. Geomorfológicamente es representado por valle fluvial cuyo cauce principal tiene un ancho de 100m con barreras naturales de altura 4 m hacia la margen derecha se observa terrazas bajas inundables. El sector es propenso a ser afectado por erosión e inundación fluvial. Fotografía 339	Potenciales: Con periodo de lluvia intensas incrementa el caudal de río Huaura ocasionando procesos geohidrológicos como erosión e inundación fluvial que afectaría terrenos usados como tierra de cultivo.	No se encontró registro	Se observa construcción de reserva riberena (4m) aunque ahora requiere mejorar	Mejorar diques de agregados colocados como defensa riberena en sectores que fueron erosionados con el ultimo evento de lluvias intensas.
15-185	Erosión fluvial, derrumbe y flujo de detritos	Quebrada Lurijato (Paccho) ZONA: 18 N: 8793559 E: 282399	Litológicamente en el sector afloran rocas volcánicas conformadas por andesitas del Grupo Calipuy con grado de meteorización (IV). Están cubiertos por depósitos deluviales compuestos por acumulaciones de fragmentos angulosos de rocas volcánicas con tamaños que alcanzan 25 cm en matriz limo arcillosa. La geomorfología del sector está representada por un valle fluvial profundo con pendiente del río <5° y en	Registrados: El año 2023 el sector fue afectado por derrumbes originados en el talud superior de la carretera Sayán -Churín. Potenciales: en periodo de lluvia intensas se generan	Modificar el talud de las laderas en ambas márgenes del río Huaura. Desquinche los taludes críticos de la zona y revegetar con andenes. Colocar defensa riberena en la margen izquierda del	No se observó ninguna medida correctiva	Cumplir con la implementación y recomendaciones establecidos en el Boletín C 76 (Luque, 2020). Además, construcción de gaviones; construir defensa riberena Realizar limpieza de cauce del río Huaura.

			márgenes presenta relieve de montaña en roca volcánica de pendiente muy fuerte a escarpado 40°. El sector es propenso a la ocurrencia de erosión fluvial, así como derrumbes.	proceso por movimientos en masa, así como procesos geohidrológicos como erosión e inundación, llegando afectar tramo de carretera interrumpiendo el tránsito normal.	río Huaura. Limpiar el cauce.		
15-186	Flujo de detritos, derrumbe y caídas de rocas	Paccho Tingo (Paccho) ZONA: 18 N: 8795042 E: 283335	Litológicamente en el sector afloran rocas volcánicas conformadas por andesitas del Grupo Calipuy con grado de meteorización (IV). Están cubiertos por depósitos deluviales compuestos por acumulaciones de fragmentos angulosos de rocas volcánicas con tamaños que alcanzan 25 cm en matriz limo arcilloso. La geomorfología del sector está representada por un valle fluvial profundo con pendiente del río <5° y en márgenes presenta relieve de montaña en roca volcánica de pendiente muy fuerte a escarpado 40°. En el sector en cada periodo de lluvias, las quebradas se reactivan ocasionando flujos de detritos, así como derrumbes en las vertientes.	Potenciales: En periodo de lluvias intensas se activan procesos por movimientos en masa como flujo de detritos y derrumbes en los taludes	Modificar el talud de las laderas en la margen derecha de la quebrada Paccho. Limpiar el cauce. Canalizar la quebrada.	Se observa trabajos de defensa ribereña	Continuar con la implementación y recomendaciones del Boletín C 76 (Luque, 2020). Realizar limpieza periódica de cauce.
15-187	Deslizamiento	Chiuchin (Santa Leonor) ZONA: 18 N: 8790722 E: 306435	Litológicamente, en el sector afloran rocas volcánicas conformadas por andesitas del Grupo Calipuy con grado de meteorización (IV). Están cubiertas por depósitos coluvio-deluviales compuestos por acumulaciones de fragmentos angulosos de rocas volcánicas con tamaños que alcanzan 15 cm en matriz limo arcillosa. La geomorfología del sector está representada por un valle fluvial profundo con pendiente del río <5°, y en las márgenes, presenta relieve de montaña en roca volcánica de pendiente muy fuerte a escarpada de 35°. El sector es susceptible a la ocurrencia de deslizamientos que afectarían terrenos de cultivo y el tramo de la carretera, dejando incomunicados a los centros poblados.	Potencial: Con lluvias excepcionales el sector serio afectado áreas de cultivo y pastoreo, vías de acceso e industria (piscigranjas).	No se encontró registro	No se observó ninguna medida correctiva	Construir un canal de desviación sobre la corona del deslizamiento. Utilizar sistemas de riego tecnificado para disminuir filtraciones sobre el suelo.
15-188	Erosión fluvial	Sector Naranjo (Santa María) ZONA: 18 N: 8772230 E: 230445	Litológicamente, el sector se ubica sobre depósito fluvial formado por acumulaciones de clastos subredondeados a redondeados con tamaños que alcanzan hasta 20 cm, en matriz arenosa. La morfología de la zona está representada por un valle fluvial con terrazas bajas inundables. El sector es afectado en el periodo de lluvias intensas, donde se genera el incremento del caudal del río Huaura, llegando a ocasionar erosión fluvial y desbordes inundando las terrazas bajas.	Registrados: En el año 1998 el sector es afectado por procesos geohidrológicos como inundación, ocasionando daños a los terrenos de cultivo. Potenciales: Con el periodo de lluvias intensas el incremento del caudal de río Huaura afectaría principalmente áreas de cultivos	No se encontró registro	Se observa labores de limpieza de cauce.	Completar la defensa ribereña en ambos márgenes del río Huaura en el sector (2.5 km aproximadamente). Realizar limpieza de cauce periódicamente.
15-189	Derrumbe, deslizamiento y erosión marina	El Tauca, AAHH. Atalaya y Manzanares (Santa María) ZONA: 18 N: 8768640 E: 214047	El sector presenta acumulaciones de gravas, arenas, limo y arcillas con clastos subangulosos a angulosos de diferente composición y sectores que han sido rellenados por desmonte y basura. La geomorfología está representada por llanura aluvial y la faja litoral. El sector se encuentra sujeto a derrumbes, deslizamientos y erosión marina.	Potenciales: El sector es susceptible a ser afectado por derrumbes y deslizamientos porque se encuentra sobre material no consolidado.	Por presentar posible falla local o asentamiento considerable se recomienda reubicar al A.H. Atalaya, debido al inminente colapso de la zona	Se observa trabajos de defensa ribereña	Continuar con la implementación y recomendaciones descritas en el Boletín C 76 (Luque, 2020), Se indica que el sector de Tauca no es apto para la construcción de vivienda.

15-190	Erosión fluvial e inundación	Sector San Juan (Santa María) ZONA: 18 N: 8773295 E: 227175	Litológicamente, el sector se ubica sobre depósito fluvial formado por acumulaciones de clastos subredondeados a redondeados con tamaños que alcanzan hasta 20 cm en matriz arenosa. La morfología de la zona está representada por un valle fluvial con terrazas bajas inundables. El sector presenta una defensa ribereña de 300 m hacia el margen izquierdo que varía de 1 a 2 m de altura.	Potenciales: Con periodos de lluvias extremas ambas márgenes serían afectados por los procesos de erosión e inundación fluvial, afectando terrenos de cultivo	No se encontró registro	No se observó ninguna medida correctiva	Construir defensa ribereña en este sector. Realizar limpieza de cauce después de un periodo de lluvias intensas.
15-191	Caída de rocas, deslizamiento, erosión fluvial	Cerro Frijolito (Sayán) ZONA: 18 N: 8766136 E: 268330	Litológicamente, en la quebrada afloran rocas intrusivas conformadas por tonalitas y granodioritas con grado de meteorización (IV) y muy fracturadas, cubiertas por depósitos coluvio deluviales conformados por acumulaciones de fragmentos angulosos de tamaños que alcanzan 1 m. La morfología del sector está representada por relieve de montañas en rocas intrusivas con pendientes fuertes entre 15° y 25°, y de vertiente coluvio deluvial con pendiente fuerte de 20°. El sector está sujeto a caída de rocas, deslizamientos y erosión fluvial.	Potenciales: Con periodo de lluvias excepcionales en el sector sería afectado por procesos por movimientos en masa como derrumbes y caídas de rocas llegando a afectar tramo de carretera.	No se encontró registro	No se observó ninguna medida correctiva	Construir muros de contención para atenuar la ocurrencia de derrumbes. Colocar paneles con señalética para advertir sobre el tramo afectado. Implementar programas de reforestación en las áreas circundantes para fortalecer el suelo, reducir la erosión y proporcionar una barrera natural.
15-192	Erosión fluvial, flujo de detritos, caída de rocas y derrumbe	Puente Alco - Bellavistas (Sayán) ZONA: 18 N: 8777563 E: 267491	Litológicamente, presenta afloramiento de rocas intrusivas con grado de meteorización (IV) y muy fracturada. La vertiente del río presenta acumulaciones de grava, arena, limo y arcilla con clastos subangulosos a angulosos de diferente composición. Su morfología está representada por relieve de montaña en roca intrusiva con una pendiente muy fuerte de 40°. También presenta un valle fluvial encañonado, con una pendiente menor al 5°. El sector es susceptible a procesos geohidrológicos como erosión e inundación fluvial, flujo de detritos, caída de rocas y derrumbes.	Potenciales: Con periodo de lluvias excepcionales incrementa el nivel del caudal del río Huaura generando procesos geohidrológicos que afectaría viviendas, áreas de cultivos y tramo de carretera.	No se encontró registro	No se observó ninguna medida correctiva	Construir defensas ribereñas. Realizar limpieza periódica del cauce. Canalizar el cauce por donde se desplaza el flujo en temporadas de avenidas. Construir muros de contención en zonas de derrumbes. Desquinchar bloques sueltos e inestables.
15-193	Inundación fluvial	Fundo Pedregal / Los Montoneros (Sayán) ZONA: 18 N: 8776534 E: 266203	Litológicamente, presenta afloramiento de rocas intrusivas con grado de meteorización (IV) y muy fracturada. La vertiente del río presenta acumulaciones de grava, arena y limo con clastos subangulosos a angulosos de diferente composición. Su morfología está representada por relieve de montaña en roca intrusiva con una pendiente muy fuerte de 40°. También presenta un valle fluvial encañonado, y la superficie del valle tiene una pendiente menor al 5°. En periodo de estiaje el caudal de la quebrada Pedregal es mínimo, pero en periodo de lluvia intensas incrementa el caudal llegando a arrastrar material detrítico hasta bloques de 2m	Registrados: el año 2017 el sector fue afectado por flujo de detritos ocasionando daños a viviendas y sus terrenos de cultivo Potenciales: Con lluvias excepcionales afectaría viviendas, cultivos, tramo de carretera.	No se encontró registro	No se observó ninguna medida correctiva	Construir defensas ribereñas. Realizar limpieza periódica del cauce.
15-194	Flujo de detritos	Quitay / Qda. Agua Melocotón (Sayán) ZONA: 18 N: 8774007 E: 263028	Litológicamente, presenta afloramiento de rocas intrusivas con grado de meteorización (IV) y muy fracturada. La vertiente de la quebrada presenta acumulaciones de grava en matriz arenosa con clastos subangulosos a angulosos de diferente composición. Su morfología está representada por relieve de montaña en roca intrusiva con una pendiente muy fuerte de 42°. También presenta un valle fluvial encañonado cuya superficie tiene una pendiente menor al 5°.	Registrados: En 1998 se registró la ocurrencia de flujos de detritos, al igual que en 2017, que afectaron al centro poblado y sus terrenos de cultivos (200 familias damnificadas). En marzo de 2023, también se vio afectado por flujos de detritos. Potenciales: Con periodo de lluvias excepcionales se	No se encontró registro	No se observó ninguna medida correctiva	Encausar y construir defensas ribereñas. Realizar limpieza periódica del cauce de la quebrada Agua Melocotón y del río Huaura. Evitar que las viviendas se ubiquen en el cauce natural del flujo y respetar la faja marginal.

			El sector presenta procesos por movimientos en masa, como flujo de detritos, con un periodo de retorno de aproximadamente 10 años	generan flujo de detritos y afectaría viviendas, terrenos de cultivo y tramo de carretera.			
15-195	Flujo de detritos	Quebrada Chambara / Poblado Chambara (Sayán) ZONA: 18 N: 8771256 E: 245241	Litológicamente, en el sector se observan acumulaciones de grava, con tamaños que alcanzan los 10 cm en una matriz arenosa. Geomorfológicamente, se encuentra en un valle fluvial con pendiente menor a 5°. En este sector se ubica el centro poblado Chambara, sujeto a flujo de detritos. Fotografía 340	Registrados: el año 1998, fue afectado por flujo de detritos ocasionando daños a viviendas, centro educativo y cultivos. En marzo 2023 se produjo huaico que afectó terrenos de cultivo a viviendas Potenciales: en periodo de lluvias intensas se encuentra expuesto a ser afectado viviendas y terrenos de cultivo	Proponer la construcción de defensas ribereñas utilizando gaviones con una altura mínima de 2 m y la canalización del cauce se presenta como una medida crucial. Esta sugerencia se basa en eventos previos, como el huaico en la quebrada Chambará el año 1988. Además, se toma en cuenta la ubicación actual de viviendas en el lecho de la quebrada, subrayando la urgencia de canalizarla desde su origen hasta su desembocadura. Asimismo, se recomienda la canalización de las riberas del río Huaura con muros de enrocado como medida preventiva ante posibles inundaciones.	No se observó ninguna medida correctiva	Continuar con la implementación y recomendaciones del Boletín C 76 (Luque, 2020). Canalizar flujo según máximo histórico registrado, encausar y realizar defensas riverseñas Realizar limpieza de cauce periódica en la quebrada Chambará.
15-196	Flujo de detritos movimientos complejos	Caserío Manco Cápac - Qda. El Carmen (Sayán) ZONA: 18 N: 8772309 E: 243433	Litológicamente, en el sector se observan acumulaciones de grava, de tamaño que alcanzan 10 cm en una matriz arenosa. Geomorfológicamente, se encuentra en un valle fluvial con pendiente menor a 5°. El sector se utiliza como terrenos de cultivo, y se observa que el caudal es canalizado; sin embargo, en periodos de lluvias intensas, sobrepasa su capacidad, ocasionando desbordes que afectan los terrenos de cultivo.	Registrados: En el año 2017, se registraron afectaciones a viviendas. Potenciales: En periodos de lluvias intensas, se podrían generar nuevamente flujos de detritos que afectarían viviendas y tierras de cultivo.	No se encontró registro	No se observó ninguna medida correctiva	canalizar el cauce del flujo y realizar la limpieza del mismo. Además, se debe llevar a cabo una evaluación técnica para mejorar o diseñar un canal con capacidad adecuada que no sufra desbordes.
15-197	Flujo de detritos e Inundación fluvial	Anexo Santa Elvira (Sayán) ZONA: 18 N: 8771270 E: 247010	Litológicamente, en el sector se observan acumulaciones de arenas. Geomorfológicamente, se encuentra en una vertiente aluvio-torrencial con pendiente menor a 5°. Hacia la parte alta de la quebrada se encuentra una planta de procesamiento de minerales. El área está sujeta a procesos de flujo de detritos	Registrados: En el año 2017, la ocurrencia de flujos de detritos afectó áreas de cultivo y algunas viviendas; en marzo de 2023, afectó las viviendas llegando a alcanzar 0.5 m de agua y arena. Potenciales: Un flujo con mayor carga afectaría todas las viviendas y los terrenos de cultivo. No se encontró registro de medidas tomadas. Se han realizado trabajos de encauzamiento, aunque estos deben ser mejorados.	No se encontró registro	Se ha realizado trabajos de encauzamiento, aunque estos deben ser mejorados	Se sugiere mejorar los trabajos de encauzamiento de la quebrada Santa Elvira
15-198	Erosión fluvial, caída de rocas	Piedra Agacha (Garita de control SENASA) (Sayán) ZONA: 18 N: 8767311 E: 252067	Litológicamente, el sector está conformado por acumulaciones de fragmentos subredondeados de tamaño menor a 10 cm en matriz arenosa de diferente composición. Geomorfológicamente, se encuentra en un valle fluvial cuyo cauce principal tiene un ancho de 80 m con barreras naturales de 2 m de altura hacia la margen izquierda, donde se observan terrazas bajas inundables. El área se encuentra sujeta a procesos de erosión fluvial.	Potenciales: En periodos de lluvias excepcionales e incremento del caudal, afectaría las terrazas bajas utilizadas como terrenos de cultivo y también afectaría la captación de agua de riego.	Colocar enrocado o muros de gaviones de 2 m de altura como mínimo para proteger la carretera de la erosión fluvial	No se realizó ninguna medida correctiva en el sector	Continuar con la implementación y recomendaciones del Boletín C 76 (Luque, 2020), e implementar una jornada de limpieza del cauce del río Huaura, así como realizar el mantenimiento de las barreras de tierra después de cada periodo de lluvias intensas.

15-199	Caída de rocas, flujo de detritos	Acueducto Canal - Vista Alegre (Sayán) ZONA: 18 N: 8767350 E: 261200	Litológicamente, presenta afloramiento de roca intrusiva tipo monzogranito que se encuentra muy fracturado y con un grado de meteorización (IV), cubierto por depósitos coluvio-aluviales conformados por acumulaciones de bloques angulosos de 1m y fragmentos angulosos de 10cm en matriz arenosa. Geomorfológicamente, se encuentra sobre vertientes coluvio-deluviales con una pendiente de moderada a fuerte. El sector de Vista Alegre está expuesto a la caída de rocas y flujo de detritos.	Potenciales: Con movimientos sísmicos, se generaría la caída de rocas, y con lluvias intensas, se produciría un flujo de detritos que ocasionaría daños a viviendas ubicadas en la desembocadura de la quebrada.	No se encontró registro	No se observó ninguna medida correctiva	Implementar un sistema de alerta temprana para prevenir en caso de lluvias intensas y evacuar a las personas a albergues temporales. También se recomienda la construcción de canales de drenaje en la parte alta y baja, la instalación de un sistema de drenaje pluvial y prohibir la construcción de viviendas cerca de zonas donde se generan caídas de rocas. Además, se sugiere colocar pantallas con señaléticas que indiquen zonas de caídas de roca.
15-200	Flujo de lodo	Qda. Canguay - Quinches Alto - Bocatoma Quinches (Sayán) ZONA: 18 N: 8766383 E: 263509	Litológicamente, presenta acumulaciones de gravas en matriz arenosa. Geomorfológicamente, se encuentra en una vertiente proluvial cuyo cauce natural está modificado, y cuyas terrazas tienen una altura de 2m. El sector es propenso a ser afectado por flujos de detritos con lluvias intensas. Aunque el cauce natural está modificado y canalizado, no se consideró un periodo de lluvias extraordinarias que pueda sobrepasar la capacidad de derivación.	Potenciales: Con lluvias excepcionales no solo afectaría cultivos sino también viviendas	No se encontró registro	Se observa muros de contención de 2m. en el sector.	Implementar una jornada de limpieza del canal después de cada periodo de lluvias intensas. Además, se recomienda prohibir la expansión urbana o lotización clandestina para la construcción de nuevas viviendas en el sector. También se sugiere realizar una evaluación técnica para mejorar la capacidad del canal de derivación.
15-201	Flujo de detritos, erosión e Inundación fluviales	Tomaya / Puente Pampagrande (Sayán) ZONA: 18 N: 8765622 E: 268792	Litológicamente, presenta acumulación de grava y arenas con clastos subangulosos a angulosos de diferente composición. Geomorfológicamente, se encuentra sobre vertiente coluvio-deluvial de pendiente suave, menor a 5°. En el sector, se producen flujos de detritos con periodos de lluvias intensas que incrementan el caudal y arrastran material grueso, generando erosión en las márgenes del río.	Potenciales: Erosión e inundación fluvial afectan margen izquierdo de río Chico.	No se encontró registro	No se observó ninguna medida correctiva	En el sector, realizar el mantenimiento y/o la construcción de defensa ribereña en el margen izquierdo del río.
15-202	Erosión fluvial y flujo de detritos	Bocatoma Cuchuchín - Qda. Hebilla (Sayán) ZONA: 18 N: 8766965 E: 272321	Litológicamente, el sector está conformado por acumulaciones de fragmentos subredondeados de tamaño menor a 10 cm en una matriz limosa de diferente composición. Geomorfológicamente, se encuentra en un valle fluvial cuyo cauce principal tiene un ancho de 20 m, y aguas arriba, el ancho incrementa hasta 35 m, indicando que, en ambas márgenes, la terraza tiene una altura de 2 m. Con cada periodo de lluvias intensas, el sector es afectado por erosión fluvial e inundación. También se observa que, en la cabecera de la quebrada, hay material no consolidado que puede ser acarreado, desencadenando un flujo de detritos.	Registrados: En marzo de 2023, se produjo un flujo de lodo que afectó a 30 familias del sector. Potenciales: Con eventos de lluvias extremas, afectaría severamente el Centro Poblado de Cuchuchin.	No se encontró registro	No se observó ninguna medida correctiva	Implementar una jornada de limpieza y descolmatación, así como encausar la quebrada Hebilla en el sector Cuchuchin. También se debe realizar el mantenimiento de las defensas ribereñas y, si no presentan una evaluación técnica para la construcción de nuevas defensas.



Fotografía 335. La vista tomada con un dron nos muestra una imagen del río Huaura y el sector Santa Ana, propenso a experimentar procesos geológicos como erosión fluvial, derrumbes y deslizamientos, afectaría viviendas asentadas cerca al cauce del río. Las coordenadas UTM correspondientes son 8774773 al norte y 217437 al este.



Fotografía 336. La vista tomada en dirección sur nos muestra una imagen de la quebrada Vilcahuara donde se asienta el poblado de Vilcahuara, propenso a experimentar procesos geológicos como flujo de detritos, afectaría viviendas del centro pobladas asentadas en pleno cuace del río. Las coordenadas UTM correspondientes son 8775414 al norte y 225274 al este.



Fotografía 337. La vista tomada en dirección noreste nos muestra una imagen de la quebrada Loreto donde se asienta el centro poblado Santa Inés, propenso a experimentar procesos geológicos como flujo de detritos y erosión de ladera. Al reactivarse la quebrada con la presencia de lluvias intensas, afectaría viviendas del centro poblado. Las coordenadas UTM correspondientes son 8775267 al norte y 235174 al este.



Fotografía 338. La vista tomada en dirección noreste nos muestra una imagen del cerro Humaya al piede del cerro se asienta el poblado de Humaya, propenso a experimentar procesos geológicos como flujo de detritos y derrumbes ladera. Con la presencia de lluvia intensas afectaría viviendas ubicados en la falda del cerro. Las coordenadas UTM correspondientes son 8772364 al norte y 236426 al este.



Fotografía 339. La vista tomada en dirección sureste nos muestra una imagen del río Huaura frente al paraje Tres Marías San Jose, propenso a experimentar procesos geológicos como erosión fluvial e inundación. Con la presencia de lluvia intensas y el incremento del caudal de río afectaría viviendas ubicados en la falda del cerro. Las coordenadas UTM correspondientes son 8770962al norte y 241927 al este.



Fotografía 340. La vista tomada con un dron nos muestra una imagen del sector Quebrada Chambara, propenso a experimentar procesos geológicos como flujo de detritos y erosión fluvial, afectaría viviendas situadas en el anexo Chambara. Las coordenadas UTM correspondientes son 8771256 al norte y 245241 al este.

Cuadro 13. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia de Oyón

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector /Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
15-203	Flujo de detritos, deslizamiento y erosión fluvial	Quebrada Mallay (Oyón) ZONA: 18 N: 8811858 E: 296927	Litológicamente, el sector está conformado por afloramiento de rocas sedimentarias, específicamente una secuencia de areniscas, limolitas y arcillitas. Estas rocas se presentan muy meteorizadas y son propensas a la erosión, cubiertas por depósitos coluvio deluviales, que son acumulaciones de fragmentos angulosos de tamaño que alcanza hasta 0.1m en una matriz limo arcillosa. En el lecho de la quebrada, se observan acumulaciones de clastos subangulosos con tamaños que alcanzan 0.25m en una matriz arenosa. Geomorfológicamente, la zona se encuentra en un valle fluvial con pendiente moderada y bordes donde se observa relieve de montaña en roca sedimentaria con pendiente muy fuerte. Debido a las condiciones geológicas y geomorfológicas, el sector es afectado por procesos de movimientos en masa como flujo de detritos, deslizamientos y derrumbes. Fotografía 341	Potenciales: Lluvias excepcionales podrían afectar el tramo de carretera y áreas de cultivo.	No se encontró registro	No se observó ninguna medida correctiva	Realizar el mantenimiento del badén en este sector, así como llevar a cabo la limpieza y mantenimiento de la vía. También se propone la construcción de defensas ribereñas y la limpieza del cauce. Además, se recomienda realizar una evaluación técnica para la posible construcción de dissipadores de energía o mallas dinámicas en la quebrada Mallay.
15-204	Deslizamiento, erosión de ladera, derrumbe y flujo de detritos	C.P. Mallay (Oyón) ZONA: 18 N: 8814695 E: 295936	Litológicamente, el sector está conformado por afloramiento de rocas sedimentarias, específicamente una secuencia de areniscas, limolitas y arcillitas. Estas rocas se presentan muy meteorizadas y son propensas a la erosión. Están cubiertas por depósitos coluvio deluviales, que son acumulaciones de fragmentos angulosos con tamaños que alcanzan hasta 0.1m en una matriz limo arcillosa. En el lecho de la quebrada, se observan acumulaciones de clastos subangulosos con tamaños que alcanzan 0.25m en una matriz arenosa. Geomorfológicamente, la zona se ubica en un valle fluvial con pendiente moderada, y en los bordes, se observa un relieve de montaña en roca sedimentaria con pendiente muy fuerte. El centro poblado Mallay se encuentra ubicado en laderas que son depósitos de procesos geológicos antiguos y presenta erosión y derrumbes que, con los periodos de lluvia y movimientos sísmicos, podrían ser afectados.	Potenciales: El peligro se incrementa con periodos de lluvias intensas que saturan el terreno y, favorecidos por la pendiente, podrían reactivarse a manera de derrumbes o deslizamientos en laderas que presentan suelos no competentes.	Implementar drenes subterráneos. Reforestar laderas. Prohibir la construcción de viviendas en estas zonas inestables.	No se observó ninguna medida correctiva	Continuar con la implementación y seguimiento de las recomendaciones establecidas en el Boletín C 76 (Luque, 2020). Además, se sugiere implementar una jornada de reforestación con plantas nativas o también un sistema de andenería para estabilizar suelos inestables. Las autoridades no deben permitir zonas consideradas latentes al peligro como zonas de expansión urbana. También se propone implementar un sistema de evacuación de aguas pluviales para reducir la infiltración del agua y evitar la saturación del suelo. Además, se debe evitar realizar cortes en el terreno para prevenir la pérdida de cohesión del suelo.
15-205	Deslizamiento, erosión de ladera, derrumbe y caída de rocas	Nava (Oyón) ZONA: 18 N: 8813446 E: 299233	Litológicamente, el sector está conformado por afloramiento de rocas sedimentarias, específicamente una secuencia de areniscas, limolitas y arcillitas. Estas rocas presentan una alta meteorización y son propensas a la erosión. Además, están cubiertas por depósitos coluviales y deluviales, los cuales son acumulaciones de fragmentos angulosos con tamaños que alcanzan hasta 0.1m en una matriz limo arcillosa. Geomorfológicamente, el área se ubica en un	Potenciales: Con cada periodo de lluvias excepcionales, aumenta el riesgo de que el sector sea afectado por procesos geológicos que comprometerían al poblado, al tramo de la carretera Churín-Nava y a las áreas de cultivo.	Reforestar laderas, canales de desvío de aguas superficiales, trinchos escalonados, evitar el riego por gravedad. Prohibir la construcción de viviendas al borde del acantilado. Muros de contención para derrumbe de detritos o canchales.	No se observó ninguna medida correctiva	Continuar con la implementación y seguimiento de las recomendaciones establecidas en el Boletín C 76 (Luque, 2020). Además, se sugiere la implementación de un sistema de reforestación con plantas nativas y la concientización de la población sobre el uso adecuado del agua. Se propone cambiar el sistema de riego a uno tecnificado para evitar la pérdida de agua, y los canales revestidos

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector /Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			<p>valle fluvial encañonado con pendiente moderada. En ambas márgenes, se aprecia un relieve montañoso con roca sedimentaria y una pendiente muy fuerte, donde se observan vertientes deluviales.</p> <p>El sector Nava es susceptible a ser afectado por diversos procesos como deslizamientos, derrumbes y erosión de laderas. Se pueden observar eventos antiguos que se reactivan, manifestándose en forma de derrumbes cuyo material es arrastrado al fondo de la vertiente.</p>				deben tener un mantenimiento periódico para prevenir posibles fallas.
15-206	Erosión fluvial, derrumbe	Erapata (Oyón) ZONA: 18 N: 8814357 E: 298622	<p>Litológicamente, el sector está conformado por afloramientos de rocas sedimentarias, principalmente una secuencia de areniscas, limolitas y arcillitas. Estas rocas presentan un alto grado de meteorización y son propensas a la fácil erosión. Están cubiertas por depósitos coluvio-deluviales, que son acumulaciones de fragmentos angulosos con un tamaño que alcanza hasta 0.1 m en una matriz limo arcillosa. En el lecho del río Huaura, se observan acumulaciones de bloques subangulosos con tamaños que alcanzan 2 m en una matriz arenosa. Geomorfológicamente, el sector se encuentra en un valle fluvial encañonado con pendiente moderada, y en ambas márgenes se observa relieve de montaña en roca sedimentaria con pendiente muy fuerte.</p> <p>Con el incremento del caudal del río, el sector es afectado por procesos de erosión fluvial que comprometen la plataforma de la carretera Sayán-Churín. Fotografía 342</p>	<p>Potenciales: con lluvias excepcionales que llevan a un aumento del caudal del río Huaura, se afectaría la plataforma de la carretera asfaltada, así como el Puente Erapata.</p>	Se recomienda implementar defensas ribereñas en base a muros de gaviones, limpiar el cauce y reforestar las laderas	No se observó ninguna medida correctiva	Continuar con la implementación y seguir las recomendaciones del Boletín C 76 (Luque, 2020). Además, realizar labores de limpieza del cauce y acarrear el material que pueda servir para mejorar las defensas ribereñas del sector.
15-207	Caída de rocas, derrumbe, erosiones fluviales	Tinta (Oyón) ZONA: 18 N: 8818668 E: 300593	<p>Litológicamente, el sector está conformado por afloramientos de rocas sedimentarias, principalmente una secuencia de areniscas, limolitas y arcillitas. Estas rocas presentan un alto grado de meteorización y son propensas a la fácil erosión. Están cubiertas por depósitos coluvio-deluviales, que son acumulaciones de fragmentos angulosos con un tamaño que alcanza hasta 0.1 m en una matriz limo arcillosa. En el lecho de la quebrada, se observan acumulaciones de clastos subangulosos con tamaños que alcanzan 0.25 m en una matriz arenosa. Geomorfológicamente, el sector se encuentra en un valle fluvial-glaciar con pendiente moderada, y en ambas márgenes se observa relieve de montaña en roca sedimentaria estructural con una pendiente muy fuerte, donde se aprecian vertientes coluvio-deluviales.</p> <p>El sector Tinta se ubica en la margen de la quebrada Cutacancha y es propenso a ser afectado por caída de rocas y erosión fluvial. Fotografía 343</p>	<p>Potenciales: con lluvias excepcionales, se podrían activar las laderas, ocasionando caída de rocas, y la quebrada presentaría un aumento del caudal, comprometiendo las viviendas ubicadas en el borde, especialmente aquellas construidas al borde del acantilado.</p>	construcción de viviendas al borde del acantilado. Muros de contención.	Se realizaron trabajos de limpieza del cauce y construcción de defensas ribereñas.	Se recomienda continuar con la implementación y seguir las recomendaciones del Boletín 76 (Luque, 2020). Además, se sugiere realizar limpieza periódica del cauce de la quebrada, implementar un sistema de monitoreo del caudal para prevenir a los habitantes ubicados en el borde del cauce, y realizar limpieza y descolmatación del cauce para mantener su capacidad original y prevenir inundaciones

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector /Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
15-208	Inundación fluvial, erosión fluvial, caída de rocas y deslizamiento	Puente Viroc (Oyón) ZONA: 18 N: 8818287 E: 303523	Litológicamente, el sector está conformado por afloramientos de rocas sedimentarias, con una secuencia que incluye calizas, areniscas calcáreas (Formación Pariatambo), así como areniscas, limolitas y arcillitas (Formación Chimú). Estas rocas muestran un alto grado de meteorización y son propensas a la fácil erosión, estando cubiertas por depósitos coluvio-deluviales, acumulaciones de fragmentos angulosos con un tamaño que alcanza hasta 0.1 m en una matriz limo arcillosa. En el lecho del río Huaura, se observan acumulaciones de clastos subangulosos con tamaños que alcanzan 0.25 m en una matriz arenosa. Geomorfológicamente, el sector se encuentra en un valle fluvial con pendiente moderada, y ambas márgenes presentan relieve de montaña en roca sedimentaria estructural con una pendiente muy fuerte, donde se aprecian vertientes coluvio-deluviales. El sector Viroc presenta procesos geológicos como deslizamientos, que afectan viviendas y el tramo de la carretera. El área donde se asienta el poblado muestra la presencia de grietas y hundimientos, incluso en la carretera asfaltada del tramo Suyan - Oyón, como se evidencia en la Fotografía 344.	Potenciales: con lluvias excepcionales podrían reactivarse deslizamientos y caídas que afectarían viviendas y áreas de cultivo en el sector. Además, con el incremento del caudal del río, podría generarse erosión fluvial e inundaciones.	Se sugiere proteger las bases del puente con muros de gaviones o enrocado, construir muros de contención en el talud de los canchales para evitar el avance de los detritos y limpiar el talud de escombros	No se observó ninguna medida correctiva	Continuar con la implementación y recomendaciones del Boletín 76 (Luque, 2020) Implementar un sistema de riego tecnificado para evitar infiltración del agua de Usar sistema de riego tecnificado. Implementar un sistema de limpieza y descolmatación el cauce del río Huaura en el sector que se ubica aguas arriba del puente Viroc Implementar un sistema de canalización para la evacuación de aguas pluviales y evita infiltración.
15-209	Erosión fluvial, flujos de detritos y derrumbe	Sanya (Oyón) ZONA: 18 N: 8818042 E: 304592	Litológicamente, el sector está conformado por afloramientos de rocas sedimentarias, principalmente areniscas, limolitas y arcillitas de la Formación Chimú. Estas rocas se presentan muy meteorizadas y son propensas a la fácil erosión. En el lecho de la quebrada Sanya, se observan acumulaciones de clastos subangulosos con tamaños que alcanzan 0.15 m, en una matriz arenosa. Geomorfológicamente, el sector se encuentra en una vertiente proluvial con pendiente moderada, y en ambas márgenes se observa relieve de montaña en roca sedimentaria estructural con pendiente muy fuerte, donde se aprecian depósitos deluviales. El sector de Sanya experimenta flujos de detritos en cada periodo de lluvia. También se observa que en la parte alta de la quebrada se generan derrumbes que aportan material al fondo de la quebrada, y con el incremento del caudal, este material es arrastrado aguas abajo.	Potenciales: los derrumbes generados en las márgenes de la quebrada aportan material suelto que, con periodos de lluvias excepcionales, será arrastrado, ocasionando flujos de detritos que podrían afectar viviendas, tramos de carretera, puentes y tierras de cultivos.	No se encontró registro	Se observan trabajos de enrocado como defensa ribereña y limpieza de cauce.	Se sugiere implementar una jornada de limpieza y descolmatación del cauce Realizar una evaluación técnica para la construcción de disipadores de energía o mallas dinámicas. después del periodo de lluvias, así como realizar una evaluación técnica para la construcción de disipadores de energía o mallas dinámicas.
15-210	Deslizamiento, derrumbes, caída de rocas	Sectores Pucallpa - Yarcoyan - Acopata (Oyón) ZONA: 18 N: 8818859 E: 307980	Litológicamente, el sector está conformado por afloramientos de rocas sedimentarias, que constituyen una secuencia de areniscas, lutitas y limolitas de la Formación Carhuaz. Estas rocas se presentan muy meteorizadas y son propensas a la fácil erosión. El sector presenta deslizamientos antiguos que han formado depósitos de deslizamientos compuestos por fragmentos	Potenciales: estos deslizamientos podrían afectar tres tramos de la vía Pampahuay-Oyón (300 m), el Camino Prehispánico del sector Paccha (ubicado a 15 m de la quebrada Ucumani), un terreno de cultivo de alfalfa en un área de 0.0558 ha, 8 alcantarillas de concreto y 2 viviendas.	Se proponen medidas correctivas, como la implementación de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) para monitorear los deslizamientos en la zona de Pucallpa y alrededores, proponer un tipo de cultivo alternativo que no requiera mucho riego, reforestar la zona con especies nativas para retener el suelo y los deslizamientos	No se observó ninguna medida correctiva	Continuar con la implementación y recomendaciones del IT A7291 (Sosa, 2022). Además, se sugiere colocar canales de desviación, realizar galerías filtrantes o de captación para reducir el nivel freático del terreno, llevar a cabo una jornada de reforestación en la ladera con plantas nativas que absorban la humedad e implementar un

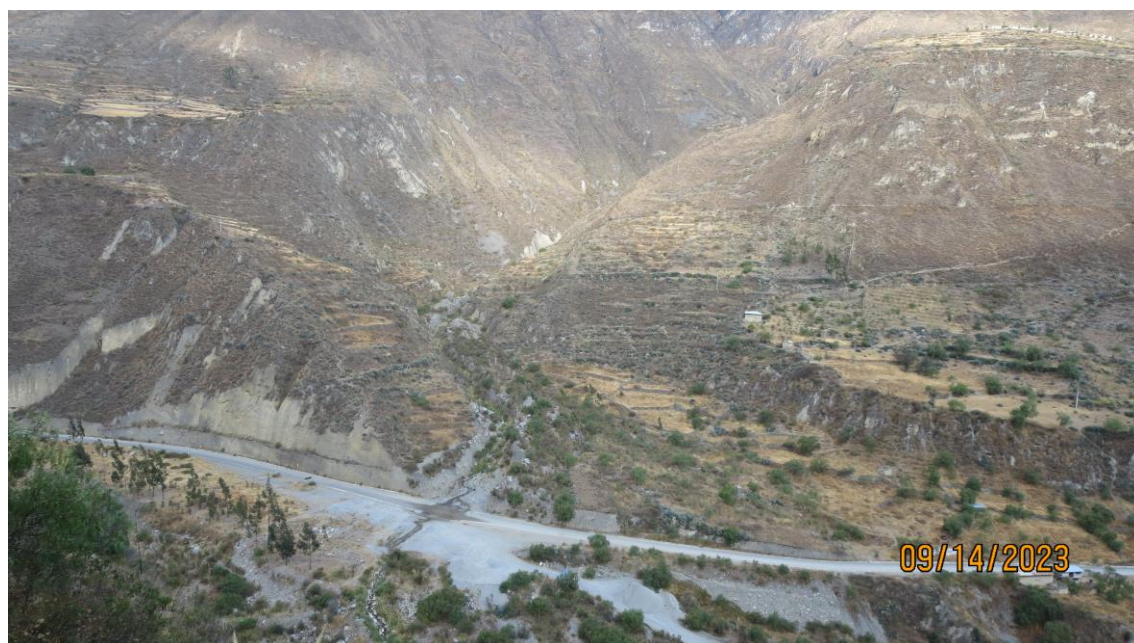
Código en mapa	Tipo de peligros	Sector /Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			<p>angulosos a subangulosos con tamaño inferior a 10 cm en una matriz limo-arcillosa saturada. Estructuralmente, el sector se ubica en el eje de un anticlinal, presentando rocas muy fracturadas y deformadas. Geomorfológicamente, se encuentra en una vertiente coluvial deluvial con pendiente fuerte. También se observa relieve montañoso en roca sedimentaria estructural con una pendiente muy fuerte.</p> <p>El sector presenta una ladera geodinámicamente activa debido a que el substrato se encuentra muy fracturado y deformado, y se visualizan deslizamientos antiguos que se reactivan después de realizar cortes para la construcción de una carretera. También son suelos que retienen humedad y, con la presencia de lluvias, aumenta el porcentaje de humedad en el suelo.</p>				sistema de drenaje tipo escama de peces para derivar las aguas hacia las quebradas principales.
15-211	Deslizamiento flujo, erosión fluvial, inundación fluvial, reptación de suelos y derrumbe	<p>Pomamayo - Cashaucro - Buena Vista (Oyón)</p> <p>ZONA: 18 N: 8823689 E: 306184</p>	<p>Litológicamente, el sector está conformado por afloramientos de rocas sedimentarias que constituyen una secuencia de areniscas, lutitas y limolitas de la Formación Carhuaz. Estas rocas se presentan muy meteorizadas y son propensas a la fácil erosión. Esto se debe a que el sector cuenta con depósitos coluviales formados por bloques angulosos a subangulosos con tamaños que alcanzan los 0.3 m en matriz limo-arcillosa saturada. Geomorfológicamente, el área se encuentra en un valle fluvio-glaciario con pendiente moderada. También se observa un relieve montañoso con roca sedimentaria estructural y una pendiente muy fuerte, cubierta por vertiente coluvial.</p> <p>El área está sujeta a deslizamientos que afectan viviendas del centro poblado Cashaucro y también puede ser afectada por erosión fluvial.</p>	<p>Potenciales: con lluvias excepcionales, se podrían generar reactivaciones como deslizamientos y flujos de detritos. Asimismo, el incremento del caudal podría provocar erosión fluvial y desborde, afectando las viviendas del poblado Pomamayo, que se encuentra cerca de la confluencia de la quebrada Punco y el río Quichas.</p>	<p>Se proponen medidas correctivas, como la limpieza del cauce, la construcción de defensas ribereñas y la reforestación de las laderas a ambos márgenes de la quebrada Punco</p>	<p>No se observó ninguna medida correctiva</p>	<p>Continuar con la implementación y recomendaciones del Boletín 76 (Luque, 2020). Además, se sugiere realizar limpiezas periódicas del cauce, llevar a cabo jornadas de limpieza y descolmatación del río, así como mejorar las defensas ribereñas. En las laderas propensas a deslizamientos, se propone implementar jornadas de reforestación con plantas nativas que absorban la humedad del terreno.</p>
15-212	Erosión fluvial, inundación fluvial y reptación de suelos	<p>Ucruzchaca (Oyón)</p> <p>ZONA: 18 N: 8825073 E: 305881</p>	<p>Litológicamente, el sector está conformado por afloramiento de rocas sedimentarias, constituido por una secuencia de areniscas, lutitas y limolitas de la Formación Carhuaz, que se presentan muy meteorizadas y son de fácil erosión. Esto se debe a que el sector cuenta con depósitos coluviales formados por bloques angulosos a subangulosos con tamaños que alcanzan 0.3 m en matriz limo-arcillosa saturada. Geomorfológicamente, se encuentra en un valle fluvio-glaciario con pendiente moderada. También se observa relieve de montaña en roca sedimentaria estructural con pendiente muy fuerte, cubierto por vertiente coluvial.</p> <p>El sector está sujeto a erosión fluvial, inundación fluvial y reptación de suelos</p>	<p>Potenciales: con lluvias excepcionales, se podrían producir erosión e inundación fluvial, así como reptación de suelos.</p>	<p>Se propone la construcción de muros de gaviones o enrocado para encauzar el río y proteger la infraestructura del sector. Además, se sugiere reubicar viviendas que se encuentren dentro de la franja marginal del río.</p>	<p>Aunque se observan trabajos de defensa ribereña (gaviones), no se encuentran en buenas condiciones.</p>	<p>Se recomienda continuar con la implementación y recomendaciones del Boletín 76 (Luque, 2020). Asimismo, es necesario realizar la limpieza del cauce de la quebrada, implementar un sistema de monitoreo del nivel del caudal y establecer un sistema de señaléticas para evacuar en caso de que el nivel del caudal aumente, indicando rutas de evacuación y áreas de acogida temporal.</p>

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector /Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
15-213	Erosión de ladera, avalancha de detritos y derrumbe	Aguar (Caujul) ZONA: 18 N: 8802441 E: 283671	Litológicamente, el sector está conformado por afloramientos de rocas volcánicas-sedimentarias, incluyendo andesitas, dacitas, riolitas y bancos gruesos de conglomerados y lutitas pertenecientes a la Formación Calipuy. Estas rocas se presentan altamente meteorizadas y son propensas a la erosión. Además, están cubiertas por depósitos coluvio deluviales, que consisten en acumulaciones de clastos subangulosos con tamaños que alcanzan 0.10 m en una matriz limo arcillosa. Geomorfológicamente, la zona se encuentra en una vertiente coluvio deluvial con pendiente pronunciada. El sector Aguar es propenso a ser afectado por procesos como la erosión de ladera, avalanchas de detritos y derrumbes. Se registraron eventos en 2017 cuando la activación de la quebrada Huancoy generó flujos de detritos que afectaron terrenos de cultivo.	Registrados: En el año 2017, la activación de la quebrada Huancoy originó flujos de detritos que afectaron terrenos de cultivo. Potenciales: Con lluvias excepcionales, podrían reactivarse flujos de detritos, ya que en la vertiente se acumula material que luego es arrastrado a las partes bajas o al fondo del valle, afectando el tramo de la carretera Caujul - Aguar.	Implementación de drenes y sembríos a modo de andenes. Reforestar laderas. Mejorar talud en algunos tramos. Cambiar trazo de carretera. Colocar alcantarillas y cunetas en la carretera.	No se observó ninguna medida correctiva	Continuar con la implementación y las recomendaciones del Boletín C 76 (Luque, 2020). Se debe realizar la limpieza de cunetas y la construcción de drenajes de escorrentía. En el sector Lancha, es necesario completar los trabajos de encausamiento de la Quebrada Huancoy.
15-214	Deslizamiento, derrumbes, flujo de detritos y erosión de ladera	CP. Caujul, Quebrada Tancan (Caujul) ZONA: 18 N: 8805078 E: 283411	Litológicamente, el sector está conformado por afloramientos de rocas volcánicas-sedimentarias, que incluyen andesitas, dacitas, riolitas y bancos gruesos de conglomerados y lutitas pertenecientes a la Formación Calipuy. Estas rocas se presentan altamente meteorizadas y son propensas a la erosión. Además, están cubiertas por depósitos coluvio deluviales, que consisten en acumulaciones de clastos subangulosos con tamaños que alcanzan 0.15 m en una matriz limo arcillosa. Geomorfológicamente, la zona se encuentra en una vertiente coluvio deluvial con una pendiente pronunciada. El sector está sujeto a procesos de deslizamiento, derrumbes y erosión de ladera.	Registrados: Se registraron eventos en 2017, producto de lluvias intensas, que activaron el talud superior de la carretera y otros sectores, causando deslizamientos y derrumbes. El material suelto se arrastró, generando flujos de detritos que colmataron las cunetas y tramos de la carretera, y causaron daños a terrenos de cultivo. Potenciales: Con periodos de lluvias excepcionales, el sector podría experimentar la reactivación de procesos por movimientos en masa, como flujos de detritos, derrumbes y erosión de laderas en el tramo de la carretera a Caujul.	Limpiar el cauce. Colocar defensas ribereñas.	No se observó ninguna medida correctiva	Continuar con la implementación y recomendaciones del Boletín C76 (Luque, 2020). Realizar limpieza de cunetas. Construir drenes de escorrentía.
15-215	Flujo de detritos, erosión fluvial	Pumahuain (Caujul) ZONA: 18 N: 8810197 E: 282906	Litológicamente, el sector está conformado por afloramientos de rocas volcánicas-sedimentarias, que incluyen andesitas, dacitas, riolitas y bancos gruesos de conglomerados y lutitas pertenecientes a la Formación Calipuy. Estas rocas se presentan altamente meteorizadas y son propensas a la erosión. Además, están cubiertas por depósitos coluvio deluviales, que consisten en acumulaciones de clastos subangulosos con tamaños que alcanzan 0.10 m en una matriz limo arcillosa. Geomorfológicamente, la zona se encuentra en un valle fluvio glacial con pendiente moderada. El sector de Pumahuain está sujeto a flujos de detritos y erosión fluvial.	Potenciales: problemas: con la presencia de lluvias intensas, el sector podría experimentar flujos de detritos, ocasionando daños a viviendas, al tramo de la carretera y al puente La Esperanza.	Limpiar el cauce. Colocar defensas ribereñas. Reubicar viviendas que se encuentran en la faja marginal de la quebrada.	Se observan trabajos de defensa ribereña (gaviones); aún se deben continuar estos trabajos	Se sugiere seguir adelante con lo propuesto en el Boletín C76 (Luque, 2020). Implementar jornadas regulares de limpieza del cauce. Reforzar las orillas; se sugiere utilizar bloques de rocas colocados en el lecho del río durante las labores de enrocado.
15-216	Derrumbe y erosión fluvial	Cerro Mesa Rumi (Naván) ZONA: 18	Litológicamente, el sector está conformado por afloramientos de rocas volcánico-sedimentarias, incluyendo andesitas, dacitas, riolitas, y bancos gruesos de conglomerados y lutitas	Potenciales: Con el aumento del caudal del río Huaura, podrían ocurrir derrumbes que ocasionarían el	Limpeza de cauce, mejorar talud. Reforestar ladera	Se construyó gaviones para contener derrumbes.	Realizar mantenimiento periódico y mejorar la defensa ribereña, aprovechando los bloques en el lecho del río para el enrocado y protegiendo así la plataforma de la carretera.

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector /Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero - geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
		N: 8795910 E: 283668	<p>pertencientes a la Formación Calipuy. Estas rocas se presentan altamente meteorizadas y propensas a la erosión. Además, están cubiertas por depósitos coluvio deluviales, que consisten en acumulaciones de clastos subangulosos con tamaños que alcanzan hasta 0.10 m en una matriz limosa. Geomorfológicamente, la zona se ubica en un valle fluvial con pendiente moderada, y en los laterales se observa una vertiente coluvio deluvial, un material susceptible a generar procesos geológicos como flujos de detritos.</p> <p>El área está propensa a la erosión fluvial y a derrumbes en forma de canchales de detritos en las laderas del cerro Mesa Rumi en la margen derecha del río Huaura.</p>	represamiento del río, afectando las viviendas del centro poblado Marihuay y el tramo de la carretera Sayán-Churín.			
15-217	Flujo de detritos, erosión fluvial y caída de rocas	Quebrada Lancha (Naván) ZONA: 18 N: 8797096 E: 284441	<p>Litológicamente, el área está compuesta por afloramientos de rocas volcánico-sedimentarias, incluyendo andesitas, dacitas, riolitas, así como bancos gruesos de conglomerados y lutitas pertenecientes a la Formación Calipuy. Estas rocas muestran signos de intensa meteorización, haciéndolas propensas a la erosión. Además, están cubiertas por depósitos coluviales y deluviales, caracterizados por acumulaciones de clastos subangulosos con tamaños de hasta 0.10 metros en una matriz limosa.</p> <p>Geomorfológicamente, la zona se sitúa en un valle fluvial con pendientes moderadas. En los laterales, se observa una vertiente coluvial y deluvial, materiales susceptibles a la generación de procesos geológicos como los flujos de detritos.</p> <p>Este sector es propenso a verse afectado por flujos de detritos y erosión fluvial, especialmente durante períodos de aumento del caudal.</p>	<p>Potenciales: la presencia de lluvias extraordinarias podría provocar el arrastre del material acumulado por la erosión y los derrumbes, generando flujos de detritos que podrían causar daños a las viviendas, terrenos de cultivo y vías de acceso.</p>	No se encontró registro	No se observó ninguna medida correctiva	Se sugiere la construcción de defensas ribereñas y la ejecución periódica de limpieza del cauce de la quebrada Lancha, así como la instalación de señalización en tramos de la vía propensos a derrumbes.



Fotografía 341. Captura de imagen tomada con dirección noroeste, se observa a la margen izquierda la carretera que conecta Churín - Oyón, Quebrada Mallay es afectado por procesos geológicos Flujo de detritos y caídas, también es afectado por erosión fluvial. En periodo de lluvias intensas afecta vía asfaltada que deja aislado los centros poblados. Las coordenadas UTM corresponden a: 8811858 al norte y 296927 al este.



Fotografía 342. La vista capturada en dirección este nos proporciona una imagen de la zona de Erapata, ubicada en la margen izquierda de la quebrada. Este sector es propenso a experimentar diversos procesos geológicos, incluyendo flujos de detritos, derrumbes, deslizamientos y erosión de laderas. Durante periodos de lluvias intensas, estos procesos se activan y aceleran, lo que podría afectar negativamente el tramo de la carretera Sayán – Churín. Las coordenadas UTM correspondientes son 8814357 al norte y 298622 al este.



Fotografía 343. Vista tomada en dirección sureste, se observa viviendas del Centro Poblado Tinta ubicados en la margen izquierda de la quebrada Cutacancha, el sector presenta procesos geológicos por movimientos en masa como flujo de detritos, erosión fluvial, de ocurrir estos eventos afectaría viviendas, puente e institución educativa que se encuentra cerca al cauce principal. Las coordenadas UTM correspondientes son 8818668 al norte y 300593 al este.



Fotografía 344. La vista, tomada en dirección noroeste, nos muestra una imagen de las viviendas en la zona de Viroc y el tramo de la carretera Sayán - Churín. Este lugar se ve afectado por una serie de procesos geológicos, incluyendo deslizamientos, erosión fluvial e inundaciones. Actualmente, en la zona se pueden observar grietas tanto en el terreno como en la carretera asfaltada. Estos eventos podrían agravarse durante períodos de lluvias intensas o en caso de movimientos sísmicos, lo que representaría un riesgo para las viviendas ubicadas dentro de la zona afectada o en sus proximidades, así como para la carretera Sayán - Churín. Las coordenadas UTM correspondientes son 8818287 al norte y 303523 al este.

Cuadro 14. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia de Cañete

CÓDIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGROS	SECTOR/POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADA	NUEVAS RECOMENDACIONES
15-218	Erosión e inundación fluvial	Clarita (San Vicente de Cañete) ZONA: 18S N: 8548633 E: 352339	Litológicamente se tienen depósitos fluviales inconsolidados de bloques y material suelto en el cauce del río Cañete constituidos por bolones, cantos y gravas subredondeadas en matriz limosa y/o arenosa bloques y material suelto en el cauce del río y terrazas alledañas, también se tienen depósitos aluviales en el valle, compuestos por conglomerados inconsolidados heterogéneos. Geomorfológicamente se ubica en el cauce del río Cañete y la planicie aluvial. El cauce del río es amplio, y actualmente se encuentra en época de estiaje. En las llanuras de inundación se cuenta con presencia de bloques de hasta 1 m de diámetro y material suelto. Hacia ambas márgenes se encuentran terrazas fluviales y aluviales con material de desmonte y viviendas de material precario asentadas sobre estos. (Anexo 01, fotografía 345).	Potenciales: La presencia del río y su actividad ocasiona erosión de riberas, además ante la presencia de lluvias estacionales periódicas y/o de carácter excepcional, el crecimiento del caudal del río representa un alto peligro para las viviendas, los terrenos de cultivo alledaños y el puente Clarita que cruza el río Cañete.	No permitir expansión al borde del cauce del río. Limpieza del cauce, colocar defensa ribereña. (Ochoa et al., 2017).	Limpieza del cauce del río.	Continuar con la limpieza y descolmatación del cauce del río. Construcción de defensas ribereñas en ambas márgenes del río. Reubicación de viviendas que se encuentren dentro de la faja marginal del río Cañete.
15-219	Deslizamiento, caída de rocas y erosión de laderas	Montejato (San Vicente de Cañete) ZONA: 18S N: 8550478 E: 355979	Litológicamente, depósito aluvial conformado por conglomerados inconsolidados heterogéneos, con grava y limos que corresponden a un depósito de piedemonte. Localmente se observa un depósito coluvial correspondiente al deslizamiento de El Arenal, constituido por bloques angulosos de la Fm. Pisco y englobados en matriz areno-limosa. La Fm. Pisco está constituida por areniscas amarillentas y capas delgadas de limolitas arenosas. Geomorfológicamente se ubica en una colina modelada en roca sedimentaria cuya cima está cubierta por terrenos de cultivo y hacia la parte baja por una planicie aluvial. El 15 de julio de 2021, en horas de la tarde, ocurrió el deslizamiento El Arenal, atribuido principalmente al sistema de riego inadecuado de los cultivos de manzanas en la cima de la colina, además de presentar factores condicionantes como laderas de fuerte pendiente (25° a 45°) y material poco consistente, como la intercalación de capas de limoarcillitas y areniscas tobáceas. Debido a la presencia de numerosas grietas, se concluye que la ocurrencia de lluvias excepcionales podría activar y/o acelerar el desplazamiento del deslizamiento. (Anexo 01, fotografía 346)	Ocasionados: En 2021, daño en el canal de riego "María Angola". Potenciales: Daños probables producto de las caídas de rocas y derrumbes o de una reactivación del deslizamiento de 150 m de la Carretera a Ungara y del canal de riego "María Angola", así como 10 viviendas, aproximadamente.	Prohibir todo tipo de cultivos en la cabecera del deslizamiento y en áreas alledañas. Construir canal cubierto en el pie del deslizamiento. Forestar con árboles la margen izquierda del canal de riego principal. Reubicar la población asentada a pocos metros. (Medina, L.; Gómez, D. IT A7181: Evaluación de peligro geológico por deslizamiento en el sector El Arenal)	Señalización de peligro a deslizamiento en la carretera.	Muro de contención y/o plantación de vegetación de troncos gruesos que aliviane un posible avance de la masa del deslizamiento. Señalización de zonas seguras en caso de alerta a aceleración del deslizamiento. Revestimiento del canal de riego, así como cambiar el método de riego (actualmente por inundación) a aspersión o goteo.
15-220	Deslizamiento, derrumbe, caída de rocas, erosión marina y arenamiento	Wakama (San Vicente de Cañete) ZONA: 18S N: 8529989 E: 363259	Litológicamente, se observa arenas en capas medianas a delgadas, intercalado con niveles de conglomerados correspondientes a la Fm. Cañete y más localmente depósitos coluviales recientes conformado por material detrítico no consolidado fácilmente erosionable, que se disponen a lo largo de toda la ladera debido a los deslizamientos y caídas suscitados. Geomorfológicamente se observa una planicie aluvial y los acantilados de Wakama al borde de la faja litoral, así como mantos de arena. Los acantilados de Wakama o también llamado Cerro Colorado son afectados por deslizamientos rotacionales activos, derrumbes y desprendimientos de rocas. El deslizamiento en la margen derecha de la Carretera Panamericana Sur (km 171+00 - km 177+00) alcanza una longitud de escarpa de 6 km y de geometría irregular, se observan también basculamientos y asentamientos en la masa.	Potenciales: Puede afectar la seguridad física de la carretera, así como las viviendas ubicadas en la playa Wakama.	Implementar un sistema de monitoreo de la actividad del deslizamiento, para poder predecir nuevos movimientos. Declarar como inhabitable el cuerpo y la zona de playa ubicada debajo del deslizamiento. (Ochoa et al., 2017)	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Forestar laderas con especies nativas de la zona. Evitar y/o prohibir la expansión urbana en la zona del pie del deslizamiento (acceso a playa Wakama)
15-221	Flujo de detritos	Asia del Campo (Asia) ZONA: 18S N: 8587345 E: 334104	Litológicamente se observa material suelto, proluvio-aluvial, compuesto por arena, limo, arcilla y gravas en matriz limo-arenosa. Geomorfológicamente se encuentra en una planicie aluvial.	Potenciales: Ante presencia de lluvias periódicas y/o excepcionales se podría generar flujo de detritos que afectarían a las viviendas alledañas del Condominio de Asia del Campo y terrenos de cultivo.	No se tienen registros	Limpieza del cauce.	Continuar con la limpieza del cauce y canalizarlo. Reconstrucción y rediseño del canal de riego ubicado a la margen izquierda.

CÓDIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGROS	SECTOR/POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADA	NUEVAS RECOMENDACIONES
			La quebrada de Río Chico presenta un cauce amplio y descolmataado, a la margen derecha se encuentra el Condominio de Asia del Campo, cuyas viviendas se encuentran en alto peligro ante presencia de lluvias excepcionales que puedan activar la quebrada. Así, también se tienen cultivos de maíz en el cauce y margen izquierda de la quebrada. No se observan depósitos recientes que indiquen una activación de la quebrada.				Defensas ribereñas y/o muros de contención en ambas márgenes. Evitar el cultivo en el cauce de la quebrada y en zonas aledañas.
15-222	Flujo de detritos	Puente Asia (Asia) ZONA: 18S N: 8585459 E: 330256	Litológicamente se tienen depósitos proluviales recientes compuestos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa) y depósitos aluviales constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz areno-limosa. Geomorfológicamente se encuentra en una planicie aluvial. Quebrada con material suelto en sus márgenes cuya posible colmatación del cauce puede afectar principalmente al puente Asia de la carretera Panamericana Sur y viviendas del sector de La Joya. A raíz de las lluvias originadas por el ciclón Yaku, en marzo de 2023 se activó la quebrada, la cual discurrió por la quebrada Río Chico. (Anexo 01, fotografía 347)	Ocasionados: En marzo de 2023, las lluvias por el ciclón Yaku, generó un flujo de detritos canalizado por la quebrada Río Chico, el cual tuvo una altura aproximada de 2 m, por el sector del Puente Asia. Potenciales: Un nuevo flujo, de mayor carga, podría afectar cerca de 104 viviendas que se encuentran en el cauce o cerca de él.	No se tienen registros	Limpieza del cauce.	Continuar con la limpieza del cauce y canalizarlo. Construcción de defensas ribereñas en ambas márgenes de la quebrada. Forestación del cauce de río Chico que aliviane los efectos de un posible flujo.
15-223	Flujo de detritos, caída de rocas y erosión de laderas	Santa Rosa de Asia (Asia) ZONA: 18S N: 8588370 E: 332909	Litológicamente se observan depósitos proluviales constituidos por material de arena, limo, arcilla y grava. Laderas en roca sedimentaria perteneciente a la Fm. Herradura, que presentan surcos y cárcavas que aportan material a la quebrada. Geomorfológicamente tenemos la unidad de terraza aluvio-torrencial y contiguamente colinas en roca sedimentaria. Aguas abajo de la quebrada río Seco, se ubican los lotes y 5 viviendas construidas del sector de Santa Rosa de Asia asentadas sobre depósitos proluviales, zona que se encuentra en peligro alto por ser propensos a ser afectados por flujos de detritos, caída de rocas en canchales y erosión de laderas.	Potenciales: Las lluvias excepcionales podrían favorecer el proceso de flujo de detritos y afectar al sector de Santa Rosa de Asia y la vía de acceso hacia el centro poblado.	No se tienen registros	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Reubicar las viviendas y lotes ubicadas dentro del cauce de la quebrada. Encauzamiento de la quebrada. Evitar la expansión urbana en zonas de alto peligro como el cauce de la quebrada.
15-224	Flujo de detritos, caída de rocas y erosión de laderas	Calango (Calango) ZONA: 18S N: 8614902 E: 331838	Litológicamente se observa que el sustrato rocoso es de mala calidad, las rocas se encuentran meteorizadas y fracturadas, compuesto de rocas plutónicas que corresponden a la Super Unidad Patap. En la zona de la quebrada San Bartolo, se encuentran depósitos aluviales del Holoceno y depósitos proluviales recientes con bloques de hasta 5 m de diámetro. Las unidades geomorfológicas que se evidencian en la zona evaluada son de origen depositacional, representado por acumulaciones aluvio-torrenciales antropizadas de pendiente moderada con un cauce amplio provenientes de la quebrada y los afluentes secos en la actualidad; y montañas en roca intrusiva. Hacia la margen derecha del río Mala, se encuentra el distrito de Calango, y aguas arriba, el Condominio El Bosque (en construcción), los cuales se encuentran asentadas sobre un abanico aluvial producto de antiguos flujos de detritos que descendieron de las quebradas circundantes.	Potenciales: Área sujeta a flujo de detritos, erosión de laderas y caída de rocas. Ante lluvias extraordinarias puede afectar viviendas de Calango y los lotes del Condominio El Bosque. Se identifican un aproximado de 80 viviendas en riesgo.	No permitir expansión urbana de este sector. Canalizar las quebradas, forestar laderas. Construir muros de contención y diques disipadores de energía. (Ochoa et al., 2017)	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Limpieza y canalización de la quebrada, así como diques y/o muros de contención que disipen la energía hacia las viviendas ubicadas aguas abajo. Evitar la construcción de viviendas en el cauce de la quebrada (caso Condominio El Bosque). Forestación de laderas.

CÓDIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGROS	SECTOR/POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADA	NUEVAS RECOMENDACIONES
15-225	Flujo de lodo y detritos, caída de rocas y erosión de laderas	Cruz Blanca (Calango) ZONA: 18S N: 8609894 E: 326832	Litológicamente se observan depósitos aluviales constituidos por material de piedemonte, depósitos clásticos de conglomerados intercalados con arenas y limos, también depósitos proluviales constituidos por material grueso (cantos y gravas) y material fino. La Super Unidad Jecúan aflora en las montañas colindantes. Se caracteriza por ser una quebrada de pendiente baja y encontrarse geomorfológicamente en una planicie aluvio-torrencial. Flujos de lodo y detritos de la quebrada Millay, puede afectar viviendas del sector Cruz Blanca ubicadas aguas abajo. Asimismo, colindante a las viviendas, las montañas en roca intrusiva meteorizada y fracturada generan desprendimiento de rocas y erosión en cárcavas.	Potenciales: Ante lluvias intensas se puede desencadenar daños a aproximadamente 45 viviendas que habitan en el cauce de la quebrada.	No se tienen registros	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Limpieza y canalización de la quebrada. Forestación de laderas. Reubicar viviendas que se encuentran en el cauce de la quebrada.
15-226	Flujo de detritos, caída de rocas y erosión de laderas	La Capilla (Calango) ZONA: 18S N: 8615018 E: 337825	Litológicamente, en el área se tienen depósitos proluvio-aluviales compuestos por bloques subredondeados de hasta 6 m de diámetro y grava, polimícticos de formas subredondeados a redondeados en matriz de areniscas, moderadamente cementadas. Hacia la parte superior y alrededores afloran rocas intrusivas meteorizadas y fracturadas correspondientes a la Super Unidad Cochahuasi y la Super Unidad Tiabaya. Geomorfológicamente tenemos las unidades de terraza aluvial antropizada y montañas en roca intrusivas. El cauce de la quebrada se encuentra moderadamente colmatado, cuya pendiente es moderada. Aguas abajo se ubican el Sector La Capilla y la carretera PE-22A (Mala-río Blanco). La erosión en surcos y cárcavas de las laderas contiguas actúan como afluentes hacia la quebrada. (Anexo 01, fotografía 348)	Potenciales: Ante lluvias intensas, la activación de la Qda. La Capilla puede afectar aproximadamente a 10 viviendas, terrenos de cultivo y un aproximado de 250 m de la carretera asfaltada Mala-Río Blanco.	No se tienen registros	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Descolmatar y canalizar el cauce de la quebrada. Colocar muro de contención a la margen izquierda de la quebrada que protejan las viviendas. Forestación de laderas. Badén en la carretera.
15-227	Flujo de detritos, caída de rocas y erosión de laderas	La Vuelta (Calango) ZONA: 18S N: 8615085 E: 334562	Litológicamente, existen depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa; rocas intrusivas del tipo gabrodiorita de la Super Unidad Patap. Geomorfológicamente, se identificaron unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montañas en roca intrusivas. El cauce de la quebrada La Vuelta es de moderada pendiente y se encuentra aún colmatado hacia la parte superior. Esta quebrada recibe el aporte de 3 quebradas afluentes ubicadas aguas arriba y del material que proviene en época de lluvias por las zonas de erosión de las laderas. (Anexo 01, fotografía 349)	Ocasionados: En marzo del 2023, las lluvias por el ciclón Yaku, activaron la quebrada de La Vuelta y todos sus afluentes, lo que provocó el flujo de detritos que afectó al sector de La Vuelta, ocurriendo pérdidas materiales de viviendas. También afectó a los muros de las Ruinas de la Vuelta Yuncaviri (Ministerio de Cultura). Potenciales: Puede generar, también, daños en aproximadamente 300 m de la carretera asfaltada Mala-río Blanco.	No se tienen registros	Se realizó la limpieza del cauce de la quebrada, pero solo en la parte baja, ya que el sector de las Ruinas de la Vuelta Yuncaviri es zona perteneciente al Ministerio de Cultura. Se reubicaron a las familias afectadas en viviendas provisionales aledaños a sus antiguos hogares.	Descolmatar y canalizar la quebrada. Reasentamiento de las viviendas ubicadas en el cauce de la quebrada. Forestación de laderas. Diques disipadores de energía en la parte alta de la quebrada. Badén en la carretera. Antela la caída de rocas desatar los bloques sueltos.
15-228	Flujo de detritos, caída de rocas y erosión de laderas	Pasaca (Calango) ZONA: 18S N: 8606242 E: 354589	Litológicamente, se identificaron depósitos proluvio-aluviales constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa y poco material fino. Se tiene además rocas intrusivas del tipo granodiorita de la Super Unidad Tiabaya. Geomorfológicamente pertenece a una vertiente o piedemonte aluvio-torrencial y montañas en roca intrusiva. La quebrada Viscachera, es de pendiente baja a moderada. Si bien su cauce no es muy amplio ni de gran tamaño, este posee afluentes que pueden acarrear mayor cantidad de materiales sueltos, ya que las laderas de los cerros presentan material meteorizado y fracturado, es común observar caída de rocas en canchales y en bloques dispersos, así como procesos de erosión de laderas (surcos y cárcavas). El poblado de Pasaca se encuentra aguas abajo, al igual que la carretera asfaltada Mala-Río Blanco, por la cual es el principal acceso hacia este poblado.	Potenciales: Ante la presencia de lluvias periódicas y/o excepcionales se pueden suscitar eventos de huaicos, que afectarían a las viviendas del sector de Pasaca y a la carretera asfaltada PE-22A.	No se tienen registros	Limpieza del cauce.	Realizar la descolmatación periódica, ensanchar y profundizar el cauce de la quebrada, así como canalizar la quebrada hacia el río Mala. Prohibir la expansión urbana y reasentar viviendas en el cauce de la quebrada.

CÓDIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGROS	SECTOR/POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADA	NUEVAS RECOMENDACIONES
15-229	Erosión e inundación fluvial, flujo de detritos, caída de rocas y erosión de laderas	Puente La Capilla (Calango) ZONA: 18S N: 8615261 E: 337385	Litológicamente, existen depósitos fluviales y aluviales antropizados en ambas márgenes del río Mala, constituidos por cantos y gravas subangulosos en matriz areno- limosa, así como rocas intrusivas (Super Unidad Tiabaya). Geomorfológicamente se presenta una terraza indiferencia, piedemontes aluvio-torrencales y montañas en roca intrusiva. Las viviendas del sector La Capilla, ubicadas en ambas márgenes del río Mala, se encuentran en peligro alto, ya que están propensas a la ocurrencia de la erosión fluvial constante y/o de inundación fluvial en el caso de presentarse lluvias excepcionales o periódicas. Caída de rocas y derrumbes en forma de canchales en las laderas de los cerros con presencia de bloques sueltos en ambas márgenes del río Mala. (Anexo 01, fotografía 350)	Potenciales: La ocurrencia de lluvias podrían desencadenar un aumento en el caudal del río o activación de quebradas lo cual puede comprometer la seguridad física de las viviendas, las vías de acceso en la zona y el puente que cruza el río Mala.	No se tienen registros	Defensas ribereñas en ambas márgenes del río (en mal estado actualmente). Limpieza del cauce.	Continuar con la limpieza y canalización del río Mala. Mejorar las defensas ribereñas en ambas márgenes. Reasentar a las viviendas ubicadas dentro de la faja marginal del río Mala y quebradas afluentes.
15-230	Flujo de detritos, caída de rocas, derrumbes y erosión fluvial y erosión de laderas	Quebrada Conchas (Calango) ZONA: 18S N: 8615239 E: 338545	Litológicamente, existen depósitos aluviales compuestos por material suelto en el cauce de la quebrada (arena, limo, arcilla y grava, bloques de hasta 4 m de diámetro) y rocas de tipo gabrodiorita de la Super Unidad Patap. Quebrada afluente al río Mala por la margen derecha. Cauce de quebrada con pendiente baja; laderas con pendiente mayor de 30° y con surcos y cárcavas que alimentan la quebrada. Geomorfológicamente unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montaña en roca intrusiva. El depósito observable del flujo antiguo es de aproximadamente 3 m. Actualmente las viviendas y los terrenos de cultivo se encuentran en alto peligro. Se puede obstruir la trocha afirmada de Calango - Omas y además represar y/o aumentar alimentar el caudal del río Mala. En la zona también se observan derrumbes y caídas de rocas en canchales, debido a que las laderas presentan fuerte pendiente y rocas intrusivas meteorizadas y fracturadas.	Potenciales: Las ocurrencias de flujos podrían comprometer la seguridad física de las viviendas del poblado de Conchas, aproximadamente 350 m de la trocha afirmada Calango - Omas y terrenos de cultivo de manzana.	Puede causar daños a carretera, canal de riego y terrenos de cultivo. (Ochoa et al., 2017)	Limpieza del cauce aguas arriba.	Continuar con la limpieza y canalización de la quebrada Conchas. Forestación de las laderas. Construcción de badén en la trocha afirmada para evitar que un posible flujo de detritos se disperse.
15-231	Flujo de detritos, caída de rocas y erosión de laderas	San Juan de Correviento (Calango) ZONA: 18S N: 8614174 E: 329034	Litológicamente, se tienen depósitos proluvio-aluviales antiguos y recientes compuestos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa); y rocas de tipo diorita de la Super Unidad Jecuán. Cauce de quebrada con pendiente baja; laderas con pendiente mayor de 30°. Geomorfológicamente unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montaña en roca intrusiva. Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada. Se ha realizado limpieza de cauce, sin embargo, las viviendas ubicadas aguas abajo que se asientan sobre material de relleno, representan un peligro alto para el sector de San Juan de Correviento, además de presentar otros peligros como caída de rocas y erosión en cárcavas, debido a la fuerte pendiente de las laderas y afloramientos altamente meteorizados y fracturados.	Potenciales: Las ocurrencias de flujos podrían comprometer la seguridad física de las viviendas y la carretera asfaltada Mala-Río Blanco (200 m), así como también el puente ubicado a la altura del poblado Los Cóndores.	No se tienen registros.	Limpieza parcial del cauce.	Continuar con la limpieza y canalización de la quebrada Correviento. Forestación de las laderas. Construcción de badén en la carretera Mala-Río Blanco.
15-232	Flujo de lodo	AA.HH. 15 de Enero (Chilca) ZONA: 18S N: 8618806 E: 311344	Litológicamente, se identificaron depósitos aluviales antropizados constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa, y depósitos proluviales recientes compuestos por material fino (arenas, arcillas, limo y bloques). Substrato rocoso compuesto por rocas volcanosedimentarias correspondientes a la Fm. Chilca (tobas líticas, limolitas tobáceas abigarradas y brechas con intercalaciones de lavas andesíticas, cortadas por numerosos diques andesíticos) con un notorio grado de meteorización (altamente meteorizadas). Geomorfológicamente se presentan unidades de piedemonte aluvio-torrencial y ladera de colina modelada en roca sedimentaria afectada por procesos geodinámicos superficiales visibles como flujos de lodos. Pendiente del terreno de las laderas de la montaña que varía principalmente entre 15° y 25°.	Ocasionados: En el año 2017 el fenómeno de El Niño Costero y en marzo del 2023 hubo afectación de viviendas en el AA.HH. 15 de enero. Potenciales: La activación de flujos podría volver a afectarlos, ya que el material de construcción es precario y las viviendas se encuentran muy cercanas al cauce.	No se tienen registros.	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Profundizar y canalizar la quebrada. Prohibir la expansión urbana en todo el sector colindante al flujo, así como reasentar a las viviendas que se encuentran en el cauce o aledaños a este. Implementar medidas estructurales para el control de flujo como barreras dinámicas o la construcción de diques transversales.

CÓDIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGROS	SECTOR/POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADA	NUEVAS RECOMENDACIONES
			<p>caracterizada como fuerte. El factor desencadenante principal para la ocurrencia de flujo de lodo en el brazo derecho de la quebrada Chilca, colindante con el AA.HH. 15 de enero, corresponden a precipitaciones pluviales de carácter extraordinario, relacionadas principalmente al fenómeno de "El Niño" u otro similar como lo ocurrido durante el "Ciclón Yaku".</p> <p>El AA.HH. 15 de Enero se encuentra a la margen derecha del brazo derecho de la quebrada del río Chilca, quebrada geodinámicamente intermitente, representada por ocurrencias de flujos de lodos. Presenta rasgos de flujos de lodo en todo el recorrido de la quebrada. Las viviendas más afectadas por la ocurrencia de flujos de lodo podrían ser las ubicadas en las manzanas pertenecientes al AA.HH. 15 de Enero, por lo que se considera como zona crítica y de peligro alto a la ocurrencia de flujos; los mismos, que pueden ser desencadenados por lluvias extraordinarias como los que ocurrió durante los fenómenos El Niño o Ciclón Yaku. (Anexo 01, fotografía 351)</p>				
15-233	Flujo de lodo	Puente Qda. Chilca (Chilca) ZONA: 18S N: 8617050 E: 310967	<p>Litológicamente, se tienen depósitos aluviales antropizados constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa, y depósitos proluviales recientes compuestos por material fino (arenas, arcillas, limo y bloques). Terrenos de pendiente suave. Geomorfológicamente presenta unidades de terrazas aluviales y piedemontes aluvio-torrenciales.</p> <p>A la altura del puente Qda. Chilca, el ancho del cauce es de aproximadamente 50 m, la plataforma del puente se encuentra debilitado y el área de alcantarillado de la base del puente, corresponde a 3 orificios con un aproximada de 3 m de diámetro, lo cual lo hace insuficiente para un posible evento de mayor magnitud. (Anexo 01, fotografía 352)</p>	<p>Ocasionados: En el 2017 el fenómeno de El Niño Costero y en marzo del 2023 por el ciclón Yaku, las lluvias activaron la quebrada del río Chilca, el cual afectó el puente Qda. Chilca I y la Panamericana Sur.</p> <p>Potenciales: La activación de la quebrada Chilca, produciría flujos que podrían ocasionar daños a la Carretera Panamericana Sur y al Puente Quebrada Chilca I.</p>	No se tienen registros.	Canalización de la quebrada con muros de contención y limpieza del cauce.	Continuar con la canalización de toda la quebrada, así como restauración de muros de contención y forestación de ambas márgenes. Ampliar el alcantarillado para que permita un mejor desfogue de un posible evento.
15-234	Flujo de detritos, flujo de lodo, caída de rocas, derrumbe y erosión de laderas	Cata (Coayllo) ZONA: 18S N: 8606242 E: 354589	<p>Litológicamente se presenta depósito aluvial conformado por grava y cantos polimícticos subredondeados a redondeados en matriz de areniscas de grano medio, moderadamente cementadas y depósito proluvial constituidos por cantos y gravas subangulosos en matriz arenosa con presencia de rocas intrusivas como gabrodiorita (Super Unidad Patap). Geomorfológicamente piedemonte aluvio-torrencial y piedemonte coluvial con presencia de montañas en roca intrusiva.</p> <p>Flujos de detritos y lodo que discurren por la Qda. Iray y eventos recurrentes como la caída de rocas y erosión de laderas en surcos y cárcavas de las laderas con roca intrusiva meteorizada y fracturada. (Anexo 01, fotografía 353)</p>	<p>Ocasionados: En 1999 se registró un muerto. Afectó tramo de 100m de camino de herradura hacia Cata que pasa por la quebrada.</p> <p>Potenciales: Puede afectar viviendas del poblado de Cata, carretera Asia-Omas en un tramo de 350 m.</p>	No se tienen registros	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Limpieza y canalización de la quebrada. Forestación de laderas. Reubicar viviendas que se encuentran en el cauce de la quebrada. Construir badén.
15-235	Flujo de detritos, flujo de lodo, caída de rocas, derrumbe, erosión fluvial y erosión de laderas	Unchor (Coayllo) ZONA: 18S N: 8609609 E: 355437	<p>Litológicamente se presentan depósitos aluviales conformados por grava con bloques polimícticos subredondeados a redondeados en matriz de areniscas de grano medio, moderadamente cementadas, y depósitos proluviales constituidos por cantos y gravas subangulosos en matriz arenosa con presencia de rocas intrusivas como gabrodiorita (Super Unidad Patap). Geomorfológicamente se tienen piedemonte aluvio-torrencial y piedemonte coluvial con presencia de montañas en roca intrusiva.</p> <p>Flujos de detritos y lodo que discurren por la Qda. Huanaco y alimenta al río Omas por la margen derecha. La zona también es afectada por caída de rocas, derrumbes y erosión de laderas en cárcavas.</p>	<p>Potenciales: Puede afectar carretera Asia-Omas en un tramo de 60 m y a las viviendas del poblado de Unchor, ubicadas en la margen izquierda de la quebrada. Al encontrarse la Qda. Infiernillo justo al frente, pueden ocasionar el represamiento del río Omas.</p>	No se tienen registros	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Limpieza y canalización de la quebrada. Forestación de laderas. Reubicar viviendas que se encuentran en el cauce de la quebrada y contiguas a esta. Construir badén.
15-236	Flujo de detritos	Catapalla (Lunahuaná) ZONA: 18S	<p>Litológicamente se presenta depósito proluvial-aluvial conformado por grava con gravas polimícticos subredondeados a redondeados en matriz de areniscas de</p>	<p>Ocasionados: En 2023 (ciclón Yaku) afectó viviendas y terrenos de cultivo ubicados en el cauce de la quebrada.</p>	No se tienen registros	Limpieza del cauce.	Continuar con la limpieza de la quebrada Higuero y canalizarla hacia el río Cañete.

CÓDIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGROS	SECTOR/POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADA	NUEVAS RECOMENDACIONES
		N: 8572146 E: 380187	grano medio, moderadamente cementadas, en las laderas de los cerros se tiene roca intrusiva como tonalita y granodiorita de la Super Unidad Tiabaya. Geomorfológicamente, se asienta en una planicie aluvio-torrencial, mientras que en los alrededores se observa montaña en roca intrusiva. El anexo de Catapalla se sienta sobre un antiguo abanico aluvial proveniente de la quebrada Higuierón, los depósitos antiguos tienen una altura de aproximadamente 3 m, y un ancho en la parte baja de 120 m. Los flujos recientes son de lodo y no afectaron a la población.	Potenciales: Al ocurrir nuevamente un huaico, de mayor magnitud, podría afectar a las viviendas del anexo de Catapalla, sus terrenos de cultivo y sus vías de acceso.			Construir obras de arte (cunetas, alcantarillas) en las vías de acceso a Catapalla.
15-237	Flujo de lodo, flujo de detritos y caída de rocas	Incahuasi (Lunahuaná) ZONA: 18S N: 8560092 E: 372344	Litológicamente se presenta depósito proluvio-aluvial constituidos por arenas, limos y escasamente gravas y bloques; así como conglomerados inconsolidados heterogéneos, con gravas, limos, y depósito de piedemonte. Presencia de rocas intrusivas como tonalita y granodiorita de la Super Unidad Incahuasi. Geomorfológicamente se presenta piedemonte aluvio-torrencial y piedemonte coluvial con presencia de montañas en roca intrusiva. En el sector de Incahuasi se observa un cauce de aproximadamente 300 m, en la parte baja. Aguas arriba y en laderas colindantes se observan peligros geológicos periódicos como caída de rocas, debido a la fuerte pendiente del talud y a la roca fracturada y meteorizada presente en las laderas. Aguas abajo, a la margen derecha, se encuentran las Ruinas de Incahuasi (Zona Arqueológica Monumental). Corta a la carretera Cañete-Yauyos en un tramo de 250 m.	Ocasionados: En marzo de 2023, afectó a las ruinas de Incahuasi, pero no ocasionó grandes daños. Potenciales: Ante un posible evento de lluvias excepcionales, puede perjudicar a la Zona Arqueológica de Incahuasi y la carretera principal en un tramo aproximado de 250 m.	No permitir la construcción de viviendas cerca al cauce de las quebradas, colocar defensas ribereñas para proteger los puentes, canalizar las quebradas. Limpieza de cauce. (Ochoa et al., 2017)	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Limpieza y canalización de la quebrada hacia el río Cañete. Evitar la expansión urbana en los sectores aledaños al cauce y laderas de cerros. Forestar laderas. Construir diques disipadores de energía para proteger las Ruinas de Incahuasi. Construcción de badén en carretera.
15-238	Flujo de detritos, caída de rocas, derrumbe y erosión de laderas	Jacayita (Lunahuaná) ZONA: 18S N: 8571177 E: 380124	Litológicamente, existen depósitos proluviales constituidos por cantos y gravas subangulosos en matriz arenosa, presencia de rocas intrusivas como granodiorita y tonalita (Super Unidad Tiabaya). Geomorfológicamente piedemonte aluvio-torrencial, piedemonte coluvial y con presencia de montañas en roca intrusiva. Hay viviendas en alto peligro asentadas en los depósitos proluviales antiguos y recientes. Las viviendas afectadas pertenecen al poblado de Jacayita, además de la afectación de la vía asfaltada Cañete-Yauyos y centros recreacionales (paseo a caballo). Además, se presenta caída de rocas y derrumbes, debido a la fuerte pendiente de la ladera y de rocas fracturadas y meteorizadas. En el año 2017 se registraron lluvias intensas (Fenómeno de El Niño) que causaron la activación de la quebrada Jacayita, sin embargo, no se produjo gran avenida de material por lo que no ocasionó grandes daños. (Anexo 01, fotografía 354)	Ocasionados: En 2017 (FEN) afectó terrenos de cultivos. Potenciales: Una nueva activación de la quebrada, puede afectar la seguridad física de las viviendas ubicadas a ambos márgenes de la quebrada (C.P. Jacayita), y un tramo de 220 m de la carretera Cañete-Yauyos.	No se tienen registros	Limpieza del cauce.	Continuar con la limpieza de cauce, profundizar y canalizar la quebrada hacia el río Cañete. Forestar laderas. Construir badén.
15-239	Flujo de lodo y detritos, caída de rocas y erosión de laderas	Qda. Condoray (Lunahuaná) ZONA: 18S N: 8567064 E: 377370	Litológicamente se presentan depósitos proluviales constituidos por arenas, limos y escasamente gravas y bloques, presencia de rocas intrusivas como granodiorita y tonalita (Super Unidad Tiabaya). Geomorfológicamente se tienen planicie aluvio-torrencial y a los alrededores se puede observar presencia de montañas en roca intrusiva. En el sector de la quebrada Condoray, se aprecian flujos de detritos y lodo recientes y bloques de hasta 4 m de diámetro. El ancho de cauce entre 90 a 160 m y depósitos de caída de rocas y erosión de laderas provenientes de las rocas intrusivas altamente meteorizadas y fracturadas.	Ocasionados: En 1998, a consecuencia de intensas lluvias y precipitaciones pluviales se produjo la caída de un huaico que ocasionó diversos daños en los Anexos de Condoray y Jita. Se registraron 225 damnificados y 1 herido, 22 viviendas destruidas y 23 afectadas, 7 ha de cultivos y 300 m de carretera destruidos. El 5 de febrero del 2002, a las 08:55 horas, se produjo un huaico en las localidades Condoray y San Jerónimo. Se registraron 105 damnificados y 21 viviendas afectadas. En marzo de 2023, ya que la cantidad de flujo no fue de gran caudal no ocasionó mayores daños. Potenciales: Ante lluvias excepcionales, podría afectar las viviendas ubicadas	No permitir la construcción de viviendas cerca al cauce de las quebradas, colocar defensas ribereñas para proteger los puentes, canalizar las quebradas. Limpieza de cauce. (Ochoa et al., 2017)	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Limpieza y canalización de la quebrada hacia el río Cañete. Reasentar viviendas y/o sensibilizar a la población ubicada en el cauce de la quebrada. Evitar la expansión urbana en los sectores aledaños al cauce y laderas de cerros. Forestar laderas.

CÓDIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGROS	SECTOR/POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADA	NUEVAS RECOMENDACIONES
				aguas abajo (en el cauce de la quebrada), terrenos de cultivo y vías de acceso.			
15-240	Flujo de lodo, flujo de detritos, caída de rocas, derrumbe y erosión de laderas	Qda. Jita (Lunahuaná) ZONA: 18S N: 8565507 E: 375573	Litológicamente, se tienen depósitos proluviales constituidos por arenas, limos y escasamente gravas y bloques, a la margen derecha se observa presencia de rocas sedimentarias (calizas) de la Formación Huaranguillo y hacia la margen izquierda presencia de rocas intrusivas como diorita-granodiorita de la Super Unidad Incahuasi. Geomorfológicamente se ubica en una zona de piedemonte aluvio-torrencial y piedemonte coluvial con presencia de montañas en roca intrusiva, colinas y lomadas en roca sedimentaria. La quebrada Jita se encuentra actualmente con depósitos de lodo y gravas sueltas en menor cantidad, se observan caída de escombros, derrumbes y cárcavas en la parte alta y laterales que alimentan la quebrada en época de lluvias. Aguas abajo, se tiene presencia de viviendas en peligro medio por flujo de lodo y la Carretera Cañete-Yauyos, a la altura del puente Jita, en peligro alto; así también, en la margen derecha de la quebrada se distinguen terrenos de cultivo y viviendas a 150 m asentadas sobre material coluvial provenientes de las constantes caídas y derrumbes de las laderas.	Ocasionados: En 1998, a consecuencia de intensas lluvias y precipitaciones pluviales se produjo la caída de un huaico que ocasionó diversos daños en los Anexos de Condoray y Jita. Se registraron 225 damnificados y 1 herido, 22 viviendas destruidas y 23 afectadas, 7 ha de cultivos y 300 m de carretera destruidos. En marzo de 2023, ya que la cantidad de flujo no fue de gran caudal no ocasionó mayores daños. Potenciales: Ante lluvias excepcionales, podría afectar las viviendas ubicadas aguas abajo, a ambos márgenes de la quebrada, terrenos de cultivo, carretera Cañete-Yauyos y puente Jita.	No permitir la construcción de viviendas cerca al cauce de las quebradas, colocar defensas ribereñas para proteger los puentes, canalizar las quebradas. Limpieza de cauce. (Ochoa et al., 2017).	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Limpieza y canalización de la quebrada hacia el río Cañete. Reasentar viviendas y/o sensibilizar a la población ubicada en el cauce de la quebrada. Evitar la expansión urbana en los sectores aledaños al cauce y laderas de cerros. Construcción de dique dissipador de energía o defensas ribereñas para la protección de la carretera y el puente. Forestar laderas.
15-241	Flujo de lodo, flujo de detritos, caída de rocas y erosión de laderas	San Jerónimo (Lunahuaná) ZONA: 18S N: 8561993 E: 373954	Litológicamente conformado por depósito proluvial constituidos por arenas, limos y escasamente gravas y bloques, presencia de rocas intrusivas como granodiorita de la Super Unidad Incahuasi. Geomorfológicamente se ubica en una zona de piedemonte aluvio-torrencial y piedemonte coluvial con presencia de montañas en roca intrusiva. En el sector de San Jerónimo se observa un cauce descolmatado. Aguas arriba y en las laderas contiguas se observa caída de rocas y erosión de laderas, las cuales alimentan a la quebrada en épocas de lluvia. Hacia la margen izquierda, sobre depósito proluvial-aluvial se asientan viviendas las cuales se encuentran en alto peligro, al igual que los terrenos de cultivo a ambos márgenes. En su transcurso corta a la carretera Cañete-Yauyos.	Ocasionados: El 5 de febrero del 2002, a las 08:55 horas, se produjo un huaico en las localidades Condoray y San Jerónimo. Se registraron 105 damnificados y 21 viviendas afectadas. En marzo de 2023, afectó terrenos de cultivos (palta, pitahaya y manzanas) así como 2 viviendas, aguas abajo. Potenciales: Ante la ocurrencia de un nuevo huaico volvería a generar afectaciones en las viviendas y terrenos de cultivo; así como, a la carretera en un tramo de 50 m.	No permitir la construcción de viviendas cerca al cauce de las quebradas, colocar defensas ribereñas para proteger los puentes, canalizar las quebradas. Limpieza de cauce. (Ochoa et al., 2017).	Limpieza del cauce.	Limpieza y canalización de la quebrada hacia el río Cañete. Reasentar viviendas y/o sensibilizar a la población ubicada en el cauce de la quebrada. Evitar la expansión urbana en los sectores aledaños al cauce y laderas de cerros. Forestar laderas.
15-242	Flujo de lodo y detritos	27 de diciembre/Qda. Río Seco (Mala) ZONA: 18S N: 8593004 E: 325290	Litológicamente se presentan depósitos proluviales constituidos por cantos y gravas subangulosos en matriz areno-arcillosa, depósitos eólicos y presencia de rocas volcanosedimentarias de la Formación Chilca y rocas volcánicas de tipo andesita. Geomorfológicamente geoformas de tipo piedemonte aluvio-torrencial y piedemonte coluvial con presencia de colinas y lomadas en roca volcánica sedimentaria. Hacia la parte alta, la quebrada Río Seco presenta un cauce amplio de aproximadamente 680 m y afluentes de las laderas de los cerros. Aguas abajo, el sector 27 de diciembre, se encuentra asentado sobre todo el material proluvial-aluvial, lo cual lo coloca en un nivel de peligro alto; sin embargo, al ser un cauce con pendiente suave, su ocurrencia no provoca mayores daños.	Ocasionados: En marzo del 2023, las lluvias por el ciclón Yaku, activaron la quebrada Río Seco, sin embargo, este, no cargo consigo suficiente material como para ocasionar daños. Potenciales: Ante un evento de mayor magnitud, podrían ser afectados viviendas y vías de acceso.	No se tienen registros	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Limpieza de la quebrada. Evitar la expansión urbana en los sectores aledaños al cauce y laderas de cerros. Sensibilizar a la población ubicada dentro del cauce de la quebrada o muy cerca a sus márgenes.

CÓDIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGROS	SECTOR/POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADA	NUEVAS RECOMENDACIONES
15-243	Caída de rocas, flujo de detritos y arenamiento	Anexo San Juan (Mala) ZONA: 18S N: 8600996 E: 324107	Litológicamente se tienen depósitos aluviales con cantos y gravas subredondeados en matriz areno-limosa, depósitos antrópicos y rocas intrusivas como tonalita de la Super Unidad Jecután. Geomorfológicamente se observan terrazas aluviales antropizadas con desmonte, cobertura vegetal escasa y laderas con pendiente moderada. El Anexo San Juan se asienta sobre una terraza aluvial y sobre las laderas de la Pampa San Juan, el cual presenta roca altamente fracturada y fuertemente meteorizada del cual también se extrae piedra chancada, por lo que condiciona al lugar a ser afectado por caídas de rocas. Se pueden presentar pequeñas torrenteras y arenamiento. (Anexo 01, fotografía 355)	Potenciales: Al ser activadas las torrenteras, llevarían material detrítico suspendido en las laderas, llegando hacia el Anexo de San Juan y afectando la seguridad física de sus viviendas y de sus vías de acceso.	No se tienen registros	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	No permitir la expansión urbana en las laderas de los cerros. No extraer material de piedra chancada mediante voladuras, ya que desestabiliza aún más las laderas. Forestar las laderas.
15-244	Erosión e inundación fluvial	Escala Baja y Santa Clorinda (Mala) ZONA: 18S N: 8601937 E: 321895	Litológicamente se tienen depósitos aluvio-fluviales con presencia de cantos y gravas en matriz areno-limosa, presencia de rocas dioríticas de la Super Unidad Jecután. Geomorfológicamente la zona está formada por montaña en roca intrusiva, terrazas fluviales y terrazas aluviales antropizadas. Entre los sectores de Escala Baja y Clorinda, el cauce del río se encuentra moderadamente colmatado, se evidencia erosión fluvial a lo largo de ambas márgenes.	Ocasionados: En el 2001, a consecuencia de lluvias fuertes producidas en la parte alta del valle de Mala, se incrementó el caudal del río Mala en las localidades La Laguna, Escalada Baja, Santa Clorinda y Miraflores, altura del puente antiguo de la Panamericana Sur km 85. Se registraron cinco viviendas inundadas y 15 damnificados. En el 2023, a consecuencia del aumento de lluvias, hubo crecida del caudal del río lo que provocó la colmatación de sectores aledaños y socavamiento de las defensas ribereñas. Potenciales: También se encuentran expuestas áreas agrícolas, edificaciones, canales de riego y ganadería.	No se tienen registros	Defensas ribereñas con enrocados.	Descolmatar el cauce del río. Reforzar la defensa ribereña, sobre todo en la margen izquierda del río Mala. Respetar la faja marginal delimitada por el ANA.
15-245	Flujo de lodo, flujo de detritos y caída de rocas	San Marcos de la Aguada (Mala) ZONA: 18S N: 8599250 E: 324053	Litológicamente se presentan depósitos proluvio-aluviales constituidos por arenas, limos y escasamente gravas y bloques; así como conglomerados inconsolidados heterogéneos, con gravas y limos, así como depósitos de piedemonte. También existen depósitos eólicos y presencia de rocas intrusivas como tonalita de la Super Unidad Jecután. Geomorfológicamente se presentan piedemonte aluvio-torrencial y piedemonte coluvial con presencia de colinas y lomadas en roca intrusiva. En el sector de San Marcos de la Aguada se observa colmatación del cauce de la quebrada, la cual es utilizada también como desmontera y relleno sanitario. El ancho del cauce es de aproximadamente 140 m, el cual representa un nivel de peligro alto para las viviendas ubicadas aguas abajo, terrenos lotizados a la margen derecha y la cantera Melchorita a la margen izquierda. A 400 m de la margen derecha, se encuentran colinas y lomadas en roca intrusiva meteorizada y fracturada con procesos de peligro geológico por caída de rocas las cuales podrían afectar a las viviendas ubicadas en el piedemonte y laderas.	Ocasionados: En marzo del 2023, las lluvias por el ciclón Yaku, activaron la quebrada de San Marcos de la Aguada, sin embargo, este, no cargo consigo suficiente material como para ocasionar daños. Potenciales: Ante un evento de mayor magnitud, podrían ser afectados viviendas, vías de acceso y lotes.	No se tienen registros	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Limpieza de la quebrada. Evitar la expansión urbana en los sectores aledaños al cauce y laderas de cerros. Sensibilizar a la población ubicada dentro del cauce de la quebrada o muy cerca a sus márgenes. Forestar laderas.

CÓDIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGROS	SECTOR/POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADA	NUEVAS RECOMENDACIONES
15-246	Flujo de detritos, caída de rocas y erosión de laderas	Qda. Huanaco (Pacarán) ZONA: 18S N: 8575293 E: 383772	Litológicamente se identificaron depósitos proluvio-aluviales inconsolidados con presencia de conglomerados polimícticos, cantos y gravas en matriz areno-limosa, presencia de rocas sedimentarias (lutitas gris oscuras bien fracturadas, areniscas grises intercaladas con lutitas, estratos delgados de calizas y areniscas cuarzosas blancas) del Grupo Yura. Geomorfológicamente la zona está formada por montaña en roca sedimentaria, terrazas indiferenciadas y planicies aluvio-torrenciales antropizadas. La quebrada Huanaco, colindante al sector Nuevo Romani, se encuentra ocupada, tanto en el abanico como en el cauce por viviendas de material precario y por terrenos de cultivo, aunque es posible observar los depósitos inconsolidados en su base. La pendiente del cauce es moderada. La quebrada es receptora de material suelto proveniente de caída de rocas y erosión de laderas de pendiente fuerte (Anexo 01, fotografía 356)	Potenciales: Viviendas de material precario (esteras, madera, etc.) se encuentran en alto peligro ante un evento de precipitación excepcional.	No se tienen registros	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	No construir y reasentar viviendas ubicadas en el cauce de la quebrada. Construir muros transversales a lo largo de la quebrada para así atenuar los efectos de un posible huaico.
15-247	Flujo de detritos, caída de rocas y erosión de laderas	Zúñiga (Zúñiga) ZONA: 18S N: 8578204 E: 389164	Litológicamente se tienen depósitos proluviales de material inconsolidado conglomerados, cantos y gravas en matriz areno-limosa, rocas sedimentarias (lutitas gris oscuras bien fracturadas, areniscas grises intercaladas con lutitas, estratos delgados de calizas y areniscas cuarzosas blancas) del Grupo Yura e intrusiones de tonalita-granodiorita de la Super Unidad Incahuasi. Geomorfológicamente la zona está formada por montañas en roca sedimentaria, terrazas indiferenciadas y planicies aluvio-torrenciales antropizadas. El distrito de Zúñiga es un área sujeta a flujos de detritos, caída de rocas y erosión de laderas. La principal quebrada que afecta al sector de Zúñiga es la quebrada Picamarán, la cual acarrea flujos de detritos periódicos ante la presencia de lluvias. El poblado, se encuentra asentado sobre depósitos del tipo proluvial generados por flujos antiguos. La presencia de laderas de fuerte pendiente y con procesos de erosión de laderas aportan material al cauce de la quebrada periódicamente.	Ocasionados: En marzo de 2023 (Yaku), generó huaicos que afectaron el local municipal y la carretera. Potenciales: Si bien los daños ocasionados no son de gran magnitud, todos los años afecta la carretera Lunahuaná-Yauyos (Km 61+100), en un tramo de 1km.	No permitir expansión urbana de este sector. Reubicar viviendas que se encuentran muy cerca al borde del cauce de la quebrada (margen derecha). Canalizar la quebrada Picamarán. Forestar las laderas, con la finalidad de retener la erosión del suelo. (Ochoa et al., 2017).	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Se requiere descolmatación y canalización del cauce de la quebrada. Reasentar viviendas ubicadas cercanas a los márgenes de la quebrada. Construcción de muros de contención en las laderas para atenuar el efecto de las caídas de rocas y erosión de laderas. Forestar laderas.
15-248	Derrumbe, caída de rocas, erosión de laderas y flujo de detritos	Central Hidroeléctrica El Platanal (Zúñiga) ZONA: 18S N: 8580535 E: 393961	Litológicamente se tienen depósitos coluviales y proluviales recientes constituidos por bloques, cantos, gravas de rocas ígneas en una matriz arenociliosa; rocas intrusivas del tipo granodiorita-tonalita de la Super Unidad Tiabaya y de la Super Unidad Catahuasi. Terrenos de pendiente fuerte, referidos morfológicamente a montañas en roca intrusiva, planicie aluvio-torrencial y piedemonte coluvial. La central hidroeléctrica está asentada sobre terreno llano de depósito aluvial y coluvial. Se encuentra en una zona de alto peligro a derrumbes y caída de rocas debido a la muy fuerte pendiente de la ladera (>30°). Se tienen taludes originados por los cortes de taludes en las laderas para la construcción de vías de acceso y/o caminos. Además, se observa erosión de laderas en surcos y potencial ocurrencia de flujo de detritos por la quebrada Airalla ubicada a 450 m a la izquierda de la C.H.	Potenciales: Vulnerable a sufrir diversos peligros geológicos como derrumbes, caída de rocas, flujo de detritos; y al ser un proyecto importante generaría grandes daños.	No se tienen registros.	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Construir diques de decantación para regular la energía y retener sólidos. Forestar las laderas. Desatar o desquinchar los bloques sueltos que se encuentran en el talud.

CÓDIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGROS	SECTOR/POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADA	NUEVAS RECOMENDACIONES
15-249	Flujo de detritos, erosión e inundación fluvial	Machuranga (Zúñiga) ZONA: 18S N: 8579921 E: 390777	<p>Litológicamente se tienen depósitos coluviales constituidos por bloques, cantos, gravas de rocas ígneas en una matriz arenolimosas, depósitos proluviales generados por flujos antiguos y rocas intrusivas del tipo granodiorita-tonalita de la Super Unidad Tiabaya. Terrenos de pendiente fuerte, referidos morfológicamente a montañas en roca intrusiva, planicie aluvio-torrencial y piedemonte</p> <p>El poblado de Machuranga está asentado sobre terreno de depósito proluvial y aluvial antiguo. Es un área susceptible a flujo de detritos provenientes de la quebrada Machuranga, cuyo cauce actual presenta un ancho de 45 m, con bloques de hasta 1,5 m de diámetro y depósitos de flujo antiguo de hasta 4.5 m de altura. El río Cañete genera socavamiento y ante presencia de lluvias excepcionales podrían generarse procesos de erosión e inundación fluvial.</p>	<p>Ocasionados: En el 2017 (FEN) se registraron daños en la carretera Cañete-Yauyos (socavación de terraplén), daños en tuberías de agua y canal de riego.</p> <p>Potenciales: Puede afectar seguridad física de las viviendas, carretera principal y canales de riego.</p>	No se tienen registros.	Limpieza del cauce. Rehabilitación de la carretera Cañete-Yauyos.	No construir y/o reasentar viviendas cercanas a los márgenes de la quebrada. Construir muros transversales a lo largo de la quebrada para atenuar los efectos de los huaicos. Canalización y descolmatación del cauce de la quebrada Machuranga y río Cañete.



Fotografía 345. Zona crítica 15-218. Peligro de erosión e inundación fluvial en el sector Clarita, San Vicente de Cañete. Coordenadas UTM 352339E/8548633N, zona 18S. Tomado el 30/08/2023.



Fotografía 346. Zona crítica 15-219. Deslizamiento rotacional en el sector de Montejato, aledaño a Carretera a Úngara y viviendas, distrito San Vicente de Cañete. Coordenadas UTM 355979E/8550478N, zona 18S. Tomado el 30/08/2023.



Fotografía 347. Zona crítica 15-222. Quebrada Rio Grande, propensa a flujos de detritos que podrían afectar al Puente Asia y Carretera Panamericana Sur, distrito Asia. Coordenadas UTM 330256E/8585459N, zona 18S. Tomado el 02/09/2023.



Fotografía 348. Zona crítica 15-226. Quebrada La Capilla, propensa a flujos de detritos que podrían afectar a la localidad homónima, distrito Calango. Coordenadas UTM 337825E/8615018N, zona 18S. Tomado el 04/09/2023.



Fotografía 349. Zona crítica 15-227. Quebrada La Vuelta semi-colmatada, propensa a flujos de detritos que podrían afectar a la localidad homónima y restos arqueológicos de la La Vuelta-Yuncavirí, distrito Calango. Coordenadas UTM 337825E/8615018N, zona 18S. Tomado el 04/09/2023.



Fotografía 350. Zona crítica 15-229. Rio Mala puede generar peligros como inundación y erosión fluvial en el sector del Puente La Capilla, distrito Calango. Coordenadas UTM 337385E/8615261N, zona 18S. Tomado el 04/09/2023.



Fotografía 351. Zona crítica 15-232. AA.HH. 15 de enero, puede ser afectado por flujo de detritos, se observa la quebrada en el sector izquierdo, distrito Chilca. Coordenadas UTM 311344E/8618806N, zona 18S. Tomado el 08/09/2023.



Fotografía 352. Zona crítica 15-233. El puente Quebrada Chilca I y la Carretera Panamericana Sur pueden ser afectado por flujo de detritos debido a que el área de alcantarillado es muy angosta, distrito Chilca. Coordenadas UTM 310967E/8617050N, zona 18S. Tomado el 08/09/2023.



Fotografía 353. Zona crítica 15-234. El poblado de Cata se encuentra asentado sobre una terraza aluvial propensa a sufrir huaicos. Coordenadas UTM 354589E/8606242N, zona 18S. Tomado el 31/08/2023.



Fotografía 354. Zona crítica 15-238. Peligro por flujo de detritos, erosión de laderas y caída de rocas en el sector Jacayita, Lunahuaná. Coordenadas UTM 380124E/8571177N, zona 18S. Tomado el 29/08/2023.



Fotografía 355. Zona crítica 15-243. Peligro por flujo de lodo y derrumbes en el anexo San Juan, Mala. Coordenadas UTM 324107E/8600996N, zona 18S. Tomado el 03/09/2023.



Fotografía 356. Zona crítica 15-246. Viviendas asentadas en el cauce de la quebrada Huanaco, Pacarán. Coordenadas UTM 383772E/8575293N, zona 18S. Tomado el 28/08/2023.

Cuadro 15. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia de Huarochirí

CÓDIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGROS	SECTOR/POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADA	NUEVAS RECOMENDACIONES
15-250	Erosión de laderas y flujo de detritos	Huarochirí (Huarochirí) ZONA: 18S N: 8662599 E: 365897	Litológicamente se tienen depósitos coluvio-aluviales de piedemonte, que se han originado por la movilización de material provenientes de las laderas por acción de la gravedad y agua, están constituidos por gravas y bloques de formas subangulosos a subredondeados, en matriz areno – limosa.; por debajo se presenta un substrato rocoso volcanosedimentario constituido por una secuencia de tobas y andesitas. Geomorfológicamente, se ubica en la unidad de montaña en roca volcanosedimentaria y con pendientes moderadas a fuertes; además de un piedemonte coluvio-deluvial que corresponde a las acumulaciones de laderas originadas por procesos de movimientos en masa. El poblado de Huarochirí se asienta sobre los depósitos coluvio-deluviales productos del material detrítico acarreado por las cárcavas que actúan como torrenteras en época de lluvias, de dimensiones de hasta 25 m de ancho. que llegan directamente hacia la localidad de Huarochirí, desde el cerro Pino.	Potenciales: Ante lluvias excepcionales se pueden activar las cárcavas, generando el flujo de material detrítico que afectaría la seguridad física de las viviendas de Huarochirí, la vía de Huarochirí en un tramo de 250 m y los canales de riego.	No se tienen registros.	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Sembrar árboles de eucaliptos para estabilizar las laderas. Prohibir y/o evitar la construcción de viviendas en la zona afectada. Construir obras de cunetas y alcantarillas en el tramo de la carretera Huarochirí.
15-251	Flujo de detritos y erosión de laderas	Antioquia (Antioquia) ZONA: 18S N: 8664196 E: 335708	Litológicamente, depósitos proluviales y aluviales constituidos por depósitos de cantos y gravas en matriz limosa: presencia de rocas volcanosedimentarias (brechas) de la Formación Quilmaná. Terrenos de pendiente fuerte, referidos morfológicamente a montañas en roca volcánica, montañas en roca volcanosedimentaria y planicie aluvio-torrencial. El poblado de Antioquia está asentado sobre una terraza aluvial antigua, la cual es cortada por la quebrada Chamacna, cuyo cauce tiene un ancho de 28 m aproximadamente y de pendiente suave. Actualmente se encuentra colmatado con bloques de hasta 30 cm de diámetro. Las laderas de los cerros colindantes presentan pendiente fuerte (25°) y erosión en surcos y cárcavas, por las cuales, en épocas de lluvia extraordinaria, puede discurrir material detrítico que aporte a la quebrada principal. (Anexo 01, fotografía 357)	Ocasionados: En el 2017, se registraron daños en terrenos de cultivo y de la carretera Cieneguilla-Huarochirí en un tramo de 100m a la altura del Km 65. Potenciales: Ante un evento de lluvias excepcionales, se pueden activar las quebradas tributarias y acarrear material hacia la quebrada principal, lo cual afectaría a todo el poblado de Antioquia, además de la carretera Cieneguilla-Huarochirí en un tramo aproximado de 150 m.	Se debe canalizar la quebrada. Necesita Limpieza del cauce de quebrada; construir defensas en ambas márgenes de quebrada; no construir viviendas cercanas a las riberas; forestación de laderas. (Ochoa et al., 2017)	Limpieza del cauce. Rehabilitación de la carretera Cieneguilla-Huarochirí. Canalización de la quebrada en la parte baja hacia el río Lurín.	No construir viviendas ni otras edificaciones cercanas al margen de la quebrada. Profundizar la quebrada. Construcción de diques (parte alta) disipadores de energía. Forestar las laderas.
15-252	Flujo de detritos y caída de rocas	Chillaco (Antioquia) ZONA: 18S N: 8668890 E: 326580	Litológicamente se tienen depósitos proluviales compuestos por material grueso como cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa y la formación Chilca conformada por rocas volcanosedimentarias compuestas por tobas intercaladas con areniscas. Geomorfológicamente, se ubica en la unidad de montaña en roca volcanosedimentaria y con pendientes moderadas a fuertes; además de una unidad de planicie aluvio-torrencial elevada con respecto al río Lurín. El poblado de Chillaco se asienta sobre el abanico proluvial de un antiguo flujo proveniente de la quebrada Capilla, cuyo curso actual está hacia el margen izquierda de Chillaco. Se observan depósitos de canchales, como acumulaciones de constantes caídas de rocas a través del tiempo. Los bloques de roca son bastante irregulares de diversos tamaños (0.10 a 0.50 cm.).	Ocasionados: En el 2017 (FEN) afectó la carretera de Cieneguilla-Antioquia en un tramo de 20 m. Potenciales: Ante la presencia de lluvias excepcionales se puede generar flujo de detritos que ocasionarían daños a la seguridad física de las viviendas de Chillaco, terrenos de cultivo y la carretera Cieneguilla-Huarochirí en un tramo de 400 m.	Rehabilitación de la carretera. (Ochoa et al., 2017)	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Se recomienda desatar los bloques sueltos que están en las laderas y aquellos y que ocupan el cauce de la quebrada. También es necesario reubicar las viviendas expuestas a los bloques sueltos y los canchales. En las zonas donde hay derrumbes se deben reforzar los taludes con muros de contención.
15-253	Flujo de detritos y caída de rocas	Cochahuayco (Antioquia) ZONA: 18S N: 8662856 E: 366015	Litológicamente se tienen depósitos proluvio-aluviales constituidos por cantos y grava en matriz areno-limosa; rocas volcanosedimentarias como brechas de la Fm. Quilmaná. Geomorfológicamente, se asienta sobre una planicie aluvio-torrencial y con montañas en roca volcanosedimentaria. La localidad de Cochahuayco se asienta sobre un antiguo abanico proluvial proveniente de la quebrada del mismo nombre cuyo cauce actual tiene un ancho de 20 m	Ocasionados: En el 2017 (FEN) la quebrada Cochahuayco trajo consigo flujos que afectaron viviendas ubicadas cercanas a las márgenes. Potenciales: Puede afectar viviendas ubicadas al borde de las márgenes de la quebrada Cochahuayco y terrenos de cultivo.	Se debe canalizar la quebrada. Necesita Limpieza del cauce de quebrada; construir defensas en ambas márgenes de quebrada; no construir viviendas cercanas a las riberas; forestación de laderas. (Ochoa et al., 2017)	Canalización de la quebrada con desmonte.	Limpieza y canalización de la quebrada con gaviones o enrocado. Educar a los lugareños, mediante campañas de difusión, para hacerles ver el peligro en que viven. Evitar la expansión urbana en las laderas y cerca al cauce. En las viviendas construidas reforzar con muros de contención.

CÓDIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGROS	SECTOR/POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADA	NUEVAS RECOMENDACIONES
			aproximadamente, se observan depósitos de desmonte a manera de canalización a ambos márgenes. Además, se aprecian laderas de pendiente moderada a abrupta, con acumulación de materiales provenientes de cárcavas que se activan con fuertes lluvias estacionales. (Anexo 01, fotografía 358)				
15-254	Flujo de detritos, erosión de laderas y caída de rocas	La Pampilla (Antioquía) ZONA: 18S N: 8662478 E: 337470	Litológicamente se tienen depósitos proluvio-aluviales constituidos por cantos y grava en matriz areno-limosa; rocas volcanosedimentarias como lavas andesíticas de la Fm. Quilmaná. Geomorfológicamente, se asienta sobre una planicie aluvio-torrencial y una unidad de montaña en roca volcanosedimentaria de pendiente moderada a fuerte (25°). La localidad de La Pampilla se encuentra asentada en un abanico aluvial antiguo conformado por la confluencia de dos quebradas: Huariaco y Antinca. Actualmente el ancho del cauce de la quebrada principal es de 45 m, presenta bolones con diámetro de hasta 1.5 m y desemboca en el río Lurín por la margen izquierda. Hacia la margen derecha de la quebrada, la ladera del cerro Morado presenta gran cantidad de cárcavas que ante eventos de lluvia excepcional y prolongada puede traer consigo material detrítico que sea de aporte a la quebrada Huariaco.	Ocasionados: En el 2017 (FEN) afectó a las viviendas ubicadas a la margen derecha de la quebrada. En marzo 2023, con Yaku, afectó a los terrenos de cultivo y canales de riego. Potenciales: Una reactivación de la quebrada o de las cárcavas, ante épocas de lluvia excepcional, puede traer consigo gran cantidad de material detrítico afectando a la seguridad física de las viviendas, terrenos de cultivo, canales de riego y la carretera Langa-Antioquía en un tramo aproximado de 350 m.	No se tienen registros.	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Realizar limpieza y canalización del cauce de la quebrada. Construir defensas en ambas márgenes de quebrada. No construir viviendas cercanas al margen de la quebrada.
15-255	Flujo de detritos, erosión de laderas y caída de rocas	Nieve Nieve (Antioquía) ZONA: 18S N: 8670002 E: 318157	Litológicamente se tiene depósitos proluvio-aluviales con bloques rocosos subredondeados, cantos y grava en matriz limosa; por debajo se presenta un substrato rocoso aflorante en las montañas laterales compuesto por tonalita y diorita de la Super Unidad Santa Rosa. Geomorfológicamente, se ubica en una la unidad de montaña en roca intrusiva y con pendientes fuertes a muy fuertes (<35°), además de la unidad de piedemonte aluvio-torrencial. El C.P. de Nieve Nieve se asienta sobre un abanico antiguo proveniente de la quebrada Balconcillo de Aviyay producto de flujos de detritos, el cual desemboca al río Lurín por la margen derecha. Además, es un área sujeta a erosión en cárcavas y surcos como se observa a ambas márgenes de la quebrada en los cerros California los que presentan rocas meteorizadas y fracturadas con peligros latentes de caída de escombros dispersos y en canchales los cuales pueden alimentar a la quebrada Yanacoto y afectar aún más al C.P. de Nieve Nieve asentado sobre este material. (Anexo 01, fotografía 359).	Ocasionados: En el 2017 (FEN) afectó a la carretera Cieneguilla-Huaroquirí en un tramo de 5 m. Potenciales: Ante lluvias excepcionales se pueden activar las cárcavas, generando material detrítico que aportaría a la quebrada principal, cargando su cauce y afectando la seguridad física de las viviendas ubicadas en el abanico, la carretera Cieneguilla-Huaroquirí en un tramo de 1 km. y terrenos de cultivo ubicados a la margen derecha.	Rehabilitación de la carretera. (Ochoa et al., 2017)	Limpieza y canalización del cauce con material de desmonte.	Desatar los bloques que se ubican en las laderas con pendiente fuerte. No construir viviendas en el cauce de la quebrada ni cercanas a su margen. No construir viviendas en las laderas.
15-256	Flujo de detritos, caída de rocas y erosión de laderas	Ocurure (Antioquía) ZONA: 18S N: 8667566 E: 329418	Litológicamente se tienen depósitos proluviales en material gruesos de cantos y gravas subredondeados a subangulosos envueltas en una matriz areno-limosa, depósitos aluviales de cantos y grava en matriz limosa; rocas volcanosedimentarias de brecha y toba de la Fm. Chilca, intruídas por un pórfido andesítico. Geomorfológicamente, Ocurure se encuentra en la unidad de planicie aluvio-torrencial y montaña en roca volcanosedimentaria. El poblado de Ocurure está asentado sobre un abanico proluvial antiguo de aproximadamente 15 m de espesor según el nivel del río Lurín, proveniente de la quebrada Pampa de Lara que desemboca al río Lurín. El actual cauce de la quebrada tiene un ancho de 40 m aproximadamente. A ambas márgenes del cauce de la quebrada se observan gran cantidad de cárcavas con caídas de rocas en canchales, los cuales representan acumulaciones de material detrítico producto de la erosión a través del tiempo. Los bloques de roca son bastante irregulares de diversos tamaños (0.10 a 0.50 cm.).	Ocasionados: En 1991, ante las lluvias intensas provocó daños en la carretera y terrenos de cultivo. En 2017 afectó la carretera Cieneguilla-Antioquía en un tramo de 10 m y los terraplenes. Potenciales: De ocurrir nuevamente un huayco, a causa de las lluvias intensas y prolongadas podría afectar a las viviendas y las vías de acceso ubicadas a la margen derecha de la quebrada. La carretera Cieneguilla-Huaroquirí puede sufrir daños en un tramo aproximado de 800 m. Las cárcavas con material detrítico pueden actuar como torrenteras ante eventos de gran intensidad.	Rehabilitación de la carretera. (Ochoa et al., 2017)	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Limpieza de la quebrada. Reconstrucción de terraplenes. Utilizar sistemas de sostenimiento como mallas, pernos de anclaje, concreto lanzado, etc., para evitar la caída de rocas. Desquinchar o desatar bloques sueltos No permitir la expansión urbana de las viviendas en las laderas y en el cauce de la quebrada.

CÓDIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGROS	SECTOR/POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADA	NUEVAS RECOMENDACIONES
15-257	Erosión fluvial y flujo de detritos	Puente Chamama (Antioquía) ZONA: 18S N: 8665882 E: 333221	Litológicamente se tiene depósito aluvial conformado por depósitos de cantos y grava en matriz limosa y rocas volcanosedimentarias como tobas intercaladas con niveles de arenisca de la Fm. Chilca. Geomorfológicamente, se asienta sobre una unidad de vertiente aluvial y montañas en roca volcanosedimentaria. El puente Chamama, es un puente vehicular en la carretera principal Cieneguilla-Antioquía, posee una longitud aproximada de 20 m y está sujeta erosión fluvial, socavamiento del talud y de la base del puente, además que se trata de un puente en condiciones precarias, al estar en mal estado y no contar con barreras o armadura hacia los laterales. Además, puede ser afectado por flujos de detritos provenientes de la quebrada Piedra Mesa.	Potenciales: El puente Chamama se encuentra en peligro latente, ya que su base se encuentra siendo afectada por la erosión fluvial producto del río Lurín. Además, ante un evento de lluvias excepcionales y prologadas se puede ocasionar aumento del caudal y procesos de flujo de detritos de quebrada Piedra Mesa.	No se tienen registros.	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Reconstrucción del puente según características geotécnicas y geodinámicas del lugar.
15-258	Flujo de detritos, erosión de laderas y caída de rocas	Sector Chontay (Antioquía) ZONA: 18S N: 8669597 E: 314614	Litológicamente se tiene depósitos proluvio-aluviales con bloques rocosos subredondeados de hasta 4 m de diámetro y depósitos de cantos y grava en matriz limosa; por debajo se presenta un substrato rocoso aflorante en las montañas laterales compuesto por rocas intrusivas como tonalita y granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Geomorfológicamente, se ubica en una la unidad de montaña en roca intrusiva y con pendientes fuertes a muy fuertes (<35°), además de la unidad de piedemonte aluvio-torrencial. El sector Chontay se encuentra asentado sobre depósitos de un abanico aluvial antiguo proveniente de la quebrada Yanacoto que desemboca al río Lurín por la margen derecha, el cual presenta bolones subredondeados con diámetros de hasta 4 m producto de eventos de huaicos. Además, es un área sujeta a erosión en cárcavas y surcos como se observa en ambas márgenes de la quebrada en los cerros California los que presentan rocas meteorizadas y fracturadas con peligros latentes de caída de escombros dispersos y en canchales los cuales pueden alimentar a la quebrada Yanacoto y afectar aún más al sector de Chontay asentado sobre este material.	Ocasionados: En el 2017 (FEN) afectó a la carretera Cieneguilla-Antioquía en un tramo de 10 m. En marzo del 2023, con las lluvias producto de Yaku, afectó las viviendas del sector, la carretera Cieneguilla-Huachichirí y las vías de acceso a Chontay. Los pobladores indican que todos los años, en época de lluvias, se activa. Potenciales: Ante la ocurrencia de un nuevo huayco, se producirían daños en la seguridad física de las viviendas de Chontay que están ubicadas cercanas al margen de la quebrada, las vías de acceso al sector y la carretera principal en un tramo probable de hasta 200 m.	Rehabilitación de la carretera. (Ochoa et al., 2017)	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Limpieza del cauce en toda la quebrada. No construir viviendas en el cauce. ubicadas en su cauce. Las viviendas construidas en su cauce deben ser reasentadas. Construir muros transversales a lo largo de la quebrada para atenuar sus efectos. Mejorar las bases de las viviendas (pircas), desatar los bloques sueltos
15-259	Flujo de detritos, erosión de laderas y caída de rocas	Sector San Martín (Antioquía) ZONA: 18S N: 8670001 E: 316300	Litológicamente se tienen depósitos proluviales compuestos por material grueso como cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa; por debajo se presenta un substrato rocoso aflorante en las montañas laterales compuesto por rocas intrusivas como tonalita y granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Geomorfológicamente, se ubica en una la unidad de montaña en roca intrusiva y con pendientes fuertes a muy fuertes (<35°), además de la unidad de piedemonte aluvio-torrencial. El sector de San Martín está asentado sobre un abanico proluvial proveniente de la quebrada del mismo nombre producto de flujos de detritos, a ambas márgenes de la quebrada se observan laderas de material erosionado y fracturado con peligros como erosión en cárcavas con material detrítico en su cauce y caídas de rocas producto del material erosionable y de la pendiente del talud, los cuales se presentan como escombros sueltos y en canchales. (Anexo 01, fotografía 360)	Ocasionados: En el 2017 (FEN) afectó a la carretera Cieneguilla-Antioquía en un tramo de 87 m. En marzo del 2023, con las lluvias producto de Yaku, causó la destrucción total de 2 viviendas ubicadas a la margen izquierda de la quebrada y la destrucción parcial del muro transversal. Potenciales: Ante la ocurrencia de lluvias excepcionales y un huayco con mayor carga detrítica podría afectar al resto de viviendas aún asentadas en la margen derecha, la destrucción total del muro transversal y afectar a la carretera Cieneguilla-Huachichirí en un tramo aproximado de 180 m.	Rehabilitación de la carretera. (Ochoa et al., 2017)	Limpieza del cauce de la quebrada.	Continuar con la limpieza de la quebrada hacia la parte baja. Reconstrucción del muro transversal ubicado en la quebrada para disipar la energía de un nuevo posible huayco. No construir viviendas en el cauce ni cercanas al margen. Desatar bloques sueltos.

CÓDIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGROS	SECTOR/POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADA	NUEVAS RECOMENDACIONES
15-260	Erosión de laderas, caída de rocas y flujo de detritos	Sisicaya (Antioquía) ZONA: 18S N: 8669681 E: 322601	Litológicamente se tienen depósitos coluvio-aluviales producto de la alteración y desprendimiento in situ de los macizos rocosos a lo largo de las laderas, están conformados por masas inestables de gravas angulosas transportadas por gravedad y agua bajo la forma de derrubios con matriz limoarcillosa; por debajo se presenta un substrato rocoso aflorante en las montañas laterales compuesto por rocas intrusivas como tonalita y diorita de la Super Unidad Santa Rosa. Geomorfológicamente, se ubica en una la unidad de montaña en roca intrusiva y con pendientes fuertes a muy fuertes (35°) además de la unidad de piedemonte coluvial. El anexo de Sisicaya se encuentra al pie de la ladera de la Pampa Sisicaya el cual presenta roca intrusiva de mala calidad, muy alterada (meteorizada). Presenta una pendiente fuerte (25°-35°), que hacen propensos los peligros como caída de rocas y erosión en cárcavas, algunas de gran profundidad y espesor (hasta de 10 m) con material detrítico en su interior. La quebrada Chamallanca, ubicada a la margen izquierda de Sisicaya, afluente del río Lurín por su margen derecha, también podría afectar r a las viviendas más cercanas a su margen derecho.	Ocasionados: En el 2017 (FEN) afectó la carretera Cieneguilla-Huachichilí en un tramo de 10 m. En marzo del 2023, con las lluvias producto de Yaku, afectó a 1 vivienda cercana al margen derecho de la quebrada, la cual, al parecer sirvió de contención para no afectar a las demás viviendas. Potenciales: Ante eventos de lluvias excepcionales se podrían activar las cárcavas de mayor tamaño y carga detrítica lo cual afectaría directamente a la seguridad física de las viviendas de Sisicaya. En caso de un sismo las viviendas ubicadas en laderas van a colapsar. Al activarse la quebrada Chamallanca podría también afectar a las viviendas más cercanas a su margen derecha y a la carretera Cieneguilla-Huachichilí en un tramo de 150 m.	Rehabilitación de la carretera. (Ochoa et al., 2017)	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Realizar un estudio de suelos para determinar las variaciones de la potencia del suelo y su capacidad portante. Educar a los lugareños, mediante campañas de difusión, para hacerles ver el peligro en que viven. Evitar la expansión urbana en esta zona. En las viviendas construidas reforzar con muros de contención.
15-261	Flujo de detritos, erosión de laderas y caída de rocas	Terrazas San Martín (Antioquía) ZONA: 18S N: 8669752 E: 315276	Litológicamente se tienen depósitos proluviales compuestos por material grueso como cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa; por debajo se presenta un substrato rocoso aflorante en las montañas laterales compuesto por rocas intrusivas como tonalita y granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Geomorfológicamente, se ubica en una la unidad de montaña en roca intrusiva y con pendientes fuertes a muy fuertes (<35°), además de la unidad de piedemonte aluvio-torrencial. El poblado de las Terrazas de San Martín se ubican sobre el depósito o abanico de un antiguo flujo proveniente de una cárcava o torrentera del cerro California, el cual presenta rocas meteorizadas y fracturadas que debido a su inconsistencia y pendiente producen peligros de caída de rocas, tanto en escombros como en canales, que alimentan a la torrentera. Cárcavas de menor tamaño en el talud también pueden acarrear material detrítico. (Anexo 01, fotografía 361)	Ocasionados: En el 2017, con las lluvias del Fenómeno de El Niño, el flujo se abrió en un brazo izquierdo afectando a las viviendas ubicadas en ese sector, causando inundación. Potenciales: Ante eventos de lluvias excepcionales puede volver a activarse la quebrada, afectando no solo a las viviendas a la margen izquierda sino pudiendo ocasionar daños también a las viviendas ubicadas en el antiguo abanico, así como a las vías de acceso, carretera que conecta el sector de Huaycán Alto - Antioquía y canales de regadío, zonas de cultivo y ganadería ubicadas a la margen izquierda del río Lurín.	No se tienen registros.	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Desatar los bloques sueltos, crear medidas como mallas para contenerlos. No construir viviendas en el cauce, y reasentar las que están en su cauce. Construir a fin de atenuar sus efectos ante lluvias de tipo excepcional.
15-262	Caídas de rocas, derrumbe y erosión de ladera	Carretera Central: Km 122+00 - Km 129+00 (Chicla) ZONA: 18S N: 8715995 E: 368046	Litológicamente se tienen depósitos fluvioglaciares de gravas y arenas con matriz limoarenosa; rocas sedimentarias de la Formación Casapalca constituidas por areniscas, limolitas y lutitas rojizas en contacto discordante con la Fm. Carlos Francisco de rocas volcanosedimentarias como conglomerados con elementos volcánicos, derrames andesíticos, limolitas y areniscas tobáceas. Geomorfológicamente, se encuentra en un valle glaciar en forma de "U" y montaña en roca sedimentaria de pendiente fuerte a muy fuerte. Del km 122+00 al km 129+00 de la Carretera Central es un área sujeta a caída de rocas y derrumbes a manera de canchales de detritos suspendidos en las laderas (flujos secos) provenientes desde la parte superior del cerro Jirishmashay conformado por la secuencia de "capas rojas" de carácter deleznable. Ante épocas de lluvias excepcionales estos flujos secos pueden generar flujos de detritos. (Anexo 01, fotografía 362)	Potenciales: Puede obstruir tránsito en la carretera central y afectar vía férrea.	Se recomienda desquinche de bloques sueltos e inestables, colocar alcantarillas y estabilizar el ángulo del talud. (Ochoa et al., 2017)	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Estudio geotécnico en tramo vial. Desquinchar los bloques sueltos, construir badenes y cunetas en la carretera. Construir berma de seguridad en la carretera. Reforzar talud.

CÓDIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGROS	SECTOR/POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADA	NUEVAS RECOMENDACIONES
15-263	Erosión de ladera, derrumbe y deslizamiento	Casapalca (Chicla) ZONA: 18S N: 8712230 E: 365676	Litológicamente se observa afloramiento de rocas sedimentarias compuestas por limolitas, lutitas y calizas medianamente fracturadas y muy alteradas de la Formación Casapalca, cubiertas por depósitos coluviales y residuales. Geomorfológicamente se tiene una pendiente fuerte que corresponde a la unidad de montaña estructural en roca sedimentaria y piedemonte coluvio-deluvial. La localidad de Casapalca se ubica al pie de la ladera del cerro Janchiscancha, donde se observa erosión de laderas en cárcavas y derrumbes a manera de canchales o flujos secos, que ante época de lluvias pueden activarse como huaycos acarreado todo el material detrítico acumulado en las laderas, incluyendo bloques sueltos de hasta 1 m de diámetro. Deslizamiento traslacional activo, con escarpas secundarias de 5m de alto, aproximadamente, presentan material suelto en el cuerpo. (Anexo 01, fotografía 363)	Potenciales: Puede afectar a la seguridad física de las viviendas ubicadas en este sector, aproximadamente 1 km de la Carretera Central (km 111+00 - km 112+00).	Reforzar el muro de gaviones al pie del deslizamiento. Limpieza de cunetas. Reforestar la parte alta y mejorar el talud de la carretera Central. Reubicar viviendas ubicadas en zona inestable. (Luque & Rosado, 2014)	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Las viviendas de Casapalca ubicadas en el tramo 111+00 - 112+00 de la Carretera Central deben ser reasentadas por presentar problemas de derrumbes y deslizamientos que las afectan por ubicarse al pie del acantilado.
15-264	Movimiento complejo, derrumbe y flujo de detritos	Río Blanco (Chicla) ZONA: 18S N: 8702263 E: 363090	Litológicamente se observa afloramiento de rocas volcanosedimentarias compuestas por tobas de lapilli y areniscas tobáceas abigarrada intensamente meteorizada y alterada de la Fm. Río Blanco, cubierta por depósitos proluvio-coluviales. Geomorfológicamente se tiene un relieve accidentado de pendientes fuertes con unidades de piedemonte coluvio-deluvial. El sector de Río Blanco presenta peligros geológicos por movimientos en masa como el movimiento complejo (deslizamiento-flujo) en la ladera del cerro Uña de Gato la cual al parecer fue producto de una cárcava; además, la quebrada Copa puede activarse ante un evento excepcional de lluvias. Las laderas de fuerte pendiente y el corte del talud por la carretera pueden generar derrumbes en el talud.	Ocasionados: Deslizamiento en Río Blanco, se registraron 25 damnificados y 5 fallecidos; 10 viviendas y 1 km de vía férrea destruidas; 1 km de canal de riego, 10 cabezas de vacuno, 1 km de carretera y 1 puente afectados. Potenciales: Ante un evento de lluvias excepcionales se puede activar la quebrada Copa o reactivar el deslizamiento-flujo, ocasionando daños en las viviendas ubicadas en el sector, terrenos de cultivo, canales de riego y aproximadamente 700 m de la carretera de acceso.	Prohibir la construcción de viviendas y otras obras de infraestructura. Sistema de drenaje. Limpieza de cauce. (Ochoa et al., 2017)	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Limpieza del cauce de la quebrada Copa y del material remanente del movimiento complejo. Evitar el riego por gravedad y prohibir la construcción de viviendas en la zona. Construir defensa ribereña en ambos márgenes del río Blanco.
15-265	Flujo de detritos, caídas, erosión de laderas, erosión fluvial	Quebrada Chucumayo (Matucana) ZONA: 18S N: 8689801 E: 348621	Litológicamente se tienen depósitos fluviales compuestos de fragmentos rocosos angulosos y cantos rodados en matriz arenolimososa y proluviales constituidos por material inconsolidado conglomerados, cantos y gravas en matriz areno-limososa; rocas volcanosedimentarias (andesita con brechas volcanoclásticas) del Grupo Rímac. Terrenos de pendiente fuerte, referidos morfológicamente a montañas en roca volcanosedimentaria, planicie aluvio-torrencial y piedemonte coluvial. El sector de la Qda. Chucumayo es un área propensa a huaycos, erosión fluvial, caída de rocas y cárcavas. Ubicada la margen izquierda del río Rímac, pasa por debajo de la línea férrea y de la Vía Alternativa San Jerónimo de la Carretera Central, desembocando en el río Rímac. Aguas arriba, las laderas de pendiente fuerte, se observa caída de rocas, derrumbes en canchales y erosión en cárcavas, las cuales, en época de lluvias, se activan y contribuyen de material a la quebrada principal. A la margen derecha de la quebrada se ubica el sector de Monterrico asentado sobre antiguos depósitos de flujos y a la margen izquierda se tiene terrenos de cultivo. El cauce de la quebrada es de pendiente moderada y esta escasamente colmatado con gravas y cantos de aproximadamente 20 cm de diámetro. A la altura de la Qda. Chucumayo, ambos márgenes del río Rímac son afectadas por erosión fluvial, lo cual pone en alto peligro a la Carretera Central, paralela a este. (Anexo 01, fotografía 364)	Ocasionados: En el 2017, afectó la seguridad física de las viviendas ubicadas en el sector de Monterrico, a la margen derecha de la quebrada (fuente: Municipalidad de Matucana). Así también afectó a las viviendas y estadio de Matucana y 50 m de carretera, destruyó defensas ribereñas a la altura del km. 77 de la Carretera Central, puente peatonal y línea férrea (Luque et al., 2020). Potenciales: Ante ocurrencia de lluvia excepcionales, puede afectar la seguridad física de las viviendas (no reasentadas), terrenos de cultivo a la margen izquierda, Carretera Central y Vía alternativa San Jerónimo, línea férrea y represar el río Rímac, lo cual conllevaría a otros peligros.	Reforestar la parte alta. Implementar un sistema de alerta temprana y monitoreo de deslizamiento. Sistema de drenaje. Canalizar el cauce de las quebradas. (Ochoa, M. et al., 2017).	Limpieza y canalización del cauce de la quebrada (mayor profundidad). Construcción del puente de la vía férrea.	Reasentar a las viviendas ubicadas más cercanas al cauce de la quebrada. Sensibilizar a toda la población del impacto que puede tener sobre la seguridad física de ellos y de sus viviendas. Forstar laderas para mitigar el impacto de las caídas de rocas en las carreteras y las viviendas. Construcción de defensas ribereñas. Considerar la implementación de muros disipadores de energía.

CÓDIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGROS	SECTOR/POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADA	NUEVAS RECOMENDACIONES
15-266	Flujo de detritos, deslizamiento, caída de rocas y erosión de laderas	Quebrada Huaripachi (Matucana) ZONA: 18S N: 8690661 E: 349899	<p>Litológicamente, se tienen depósitos fluviales compuestos de fragmentos rocosos angulosos y cantos rodados en matriz arenolimoso, proluviales constituidos por material inconsolidado conglomerados, cantos y gravas en matriz areno-limoso y depósitos coluviales; rocas volcanosedimentarias (andesita con brechas volcanoclásticas) del Grupo Rímac. Terrenos de pendiente fuerte, referidos morfológicamente a montañas en roca volcanosedimentaria, planicie aluvio-torrencial y piedemonte coluvial.</p> <p>El sector de la Qda. Huaripachi es una zona de flujos de detritos (huaicos), deslizamientos, caída de rocas y erosión de laderas. Es una quebrada periódicamente activa en cada evento de lluvia, pero sin acarrear mucho material, por lo que no resulta de alto peligro. Se encuentra encausado con montículos de arena y hacia la parte baja con bolsas de arena. Está ubicado en la margen izquierda del río Rímac, sin embargo, no desemboca a este, por lo que pone en riesgo a viviendas a del AA.HH. San Juanito (cauce y margen derecha de la quebrada) y a la línea férrea ubicada en la parte baja de la quebrada. Las caídas de rocas y erosión de laderas influyen en la carga de material de la quebrada, siendo en época de lluvias, afluentes de la quebrada. El deslizamiento antiguo de tipo traslacional se ubica a la margen derecha de la quebrada (parte alta), presenta escarpes sucesivos presenta erosión en surcos en el pie.</p>	<p>Ocasionados: En marzo de 2023 no afectó en gran medida, la quebrada Huaripachi ocasionó la ligera inundación de las viviendas del sector San Juanito (cauce de la quebrada) y el C.P. Huaripampa (margen izquierda).</p> <p>Potenciales: La ocurrencia de un huayco, la presencia de erosión de laderas y del deslizamiento, pueden afectar las vías de acceso, línea férrea y caminos de herradura hacia el lugar turístico de Marachanca, seguridad física de las viviendas, poblado de Matucana y pastizales.</p>	<p>Reforestar la parte alta. Implementar un sistema de alerta temprana y monitoreo de deslizamiento. Sistema de drenaje. Canalizar el cauce de las quebradas. (Ochoa et al., 2017)</p>	<p>No se registran acciones de prevención y/o mitigación</p>	<p>Profundizar, limpiar y canalizar la quebrada. Evitar la expansión urbana cercana a las márgenes de la quebrada. Reasentar a la población ubicada en el cauce de la quebrada. Forestar laderas para mitigar el impacto de las caídas de rocas. Ejecutar un sistema de monitoreo del deslizamiento que brinde mayor conocimiento sobre su aceleración. Badén de mayor profundidad.</p>
15-267	Flujo de detritos, deslizamiento, caída de rocas y erosión de laderas	Quebrada Payhua (Matucana) ZONA: 18S N: 8690730 E: 349585	<p>Litológicamente, existen depósitos coluviales y proluviales constituidos por productos de piedemonte y bloques, cantos, gravas de rocas ígneas en una matriz arenolimoso y rocas intrusivas del tipo granodiorita-tonalita de la Super Unidad Tiabaya. Terrenos de pendiente fuerte, referidos morfológicamente a montañas en roca intrusiva, planicie aluvio-torrencial y piedemonte coluvial.</p> <p>El sector de la quebrada Payhua (actualmente colmatado hacia la parte superior) es un área sujeta a flujos de detritos, movimientos complejos, caídas y erosión de laderas. Desemboca al río Rímac por su margen derecha frente a la ciudad de Matucana. Presenta depósitos de flujos antiguos de hasta 5 m de altura sobre los cuales se encuentran los caminos de herradura hacia el poblado y terrenos de cultivo de Payhua. Las laderas de los cerros presentan erosión en surcos y cárcavas, los cuales pueden servir como afluentes de importante cantidad de material detrítico a la quebrada en épocas de lluvias excepcionales, así como también adquirir mayor profundización debilitando el talud. Los deslizamientos rotacionales de la quebrada Payhua ("Complejo de deslizamiento de Payhua") son los mayores contribuyentes de sedimento grueso al canal de la quebrada. Actualmente la margen izquierda del río se encuentra con enrocado. (Anexo 01, fotografía 365)</p>	<p>Ocasionados: En 1959, deslizamiento destruyó el 90% de la ciudad de Matucana, causando además pérdidas humanas. En 1983, ocurrió un represamiento parcial del río Rímac, inundación de las calles en Matucana. En el 2023, afectó el "puente rústico", el cual sirve de vía de acceso hacia el poblado y terreno de cultivo de Payhua.</p> <p>Potenciales: Ante un evento de lluvias extraordinarias, puede represar al río Rímac, inundando toda la ciudad de Matucana.</p>	<p>Construcción de canales y zanjas de infiltración en las cabeceras de las quebradas. Reforestación. Limpieza de cauce y mantenimiento de diques de contención colocados anteriormente. Implementar un sistema de alerta temprana y monitoreo de deslizamiento (Luque & Rosado, 2014).</p>	<p>Limpieza del cauce, en aproximadamente 500 m de la quebrada. Defensas ribereñas con enrocado. Diques de contención en mal estado.</p>	<p>Profundizar y canalizar la quebrada. Continuar con la limpieza de la quebrada. Construcción de un puente teniendo en cuenta las características geológicas y geomorfológicas del lugar que permitan un pase seguro a los pobladores de Payhua hacia sus viviendas y para realizar sus actividades económicas. No permitir la construcción de chancherías en el cauce del río (actualmente). Forestación de laderas. Construcción de diques de contención.</p>

CÓDIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGROS	SECTOR/POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADA	NUEVAS RECOMENDACIONES
15-268	Flujos de detritos, erosión de laderas y caída de rocas	Ricardo Palma (Ricardo Palma) ZONA: 18S N: 8681332 E: 319507	Litológicamente el sustrato rocoso intrusivo está compuesto por tonalita y granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa, cubierta por depósitos coluviales-deluviales de gravas y arenas al pie de montañas que han sido arrastrados por acción del agua, además de depósitos fluviales de cantos rodados y arenas a manera de terrazas producto de la depositación de río Rimac. Geomorfológicamente se asienta sobre la unidad de terraza indiferenciada y planicie aluvio-torrencial en montaña roca intrusiva. El sector de Ricardo Palma, ubicado a la margen derecha del río Rimac y el C.P. Huayaringa, en la margen izquierda, son sectores afectados por peligros geológicos como huaycos, provenientes de la quebrada intermitente que se encuentra a la margen derecha de Ricardo Palma y de las cárcavas o torrenteras que formaron el abanico en el que se asienta Huayaringa. Se observa laderas con roca altamente fracturada y meteorizada de pendiente muy fuerte (35°) con procesos de erosión en cárcavas rellenos por material detrítico y caídas de rocas colgadas en las laderas.	Ocasionados: En el 2009. huaco en Ricardo Palma. Afectó a los pobladores y viviendas en la localidad y distrito Ricardo Palma. Ocasiónó 65 damnificados y 16 viviendas destruidas. Potenciales: Ante eventos de lluvia excepcional se puede activar las quebradas y cárcavas trayendo consigo gran cantidad de material detrítico que afectaría las viviendas de Ricardo Palma, el AA.HH. Juan Velasco Alvarado y el C.P. Huayaringa, ubicados en el piedemonte de las laderas. Además, también puede afectar postes de tendido eléctrico y carreteras de acceso hacia dichos sectores.	No se tienen registros	Limpiezas parciales de los cauces.	Limpieza total del cauce de las quebradas y cárcavas. Canalización de las quebradas. Monitoreo visual de las cárcavas en temporadas de lluvia. Desquinche de bloques inestables. Control de erosión de laderas (reforestación). Prohibir la expansión urbana en la zona. Construir berma de seguridad en la carretera seguida de enmallado, para retener los bloques que puedan ceder .
15-269	Flujo de detritos y erosión fluvial	AA.HH. Cupiche (Ricardo Palma) ZONA: 18S N: 8682388 E: 324399	Litológicamente el sustrato rocoso intrusivo está compuesto por tonalita y granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa, cubierta por depósitos proluvio-coluviales de gravas y arenas ubicadas al pie de montañas y en quebradas, además de depósitos fluviales de cantos rodados y arenas a manera de terrazas producto de la depositación de río Rimac. Geomorfológicamente se asienta sobre la unidad de planicie aluvio-torrencial en montaña roca intrusiva. El AA.HH. Cupiche se asienta en el abanico y cauce de la quebrada del mismo nombre, a la margen izquierda del río Rimac el cual está en peligro latente a peligros por flujo de detritos, además a ambos márgenes se observa caídas de rocas y erosión en cárcavas con contenido de material detrítico que son aportantes hacia la quebrada. Otros peligros como erosión fluvial se presentan por la acción del río Rimac en el abanico donde se asienta Cupiche.	Ocasionados: En el año 1998 afectó a un tramo de la carretera Central. Potenciales: Ante la ocurrencia de un huayco puede afectar a las viviendas más cercanas a los márgenes actuales de la quebrada Cupiche, la vía férrea Lima-Huancayo y la carretera Lima-Huancayo en un tramo de 100 m.	Prohibir la ocupación de terrenos vulnerables. Limpieza de cauce. Canalizar quebrada y colocar diques disipadores de energía. Reubicar las viviendas que se encuentran dentro de la franja marginal de la quebrada. (Luque & Rosado, 2014)	Limpieza del cauce de la quebrada.	Reubicar las viviendas construidas en cauces de quebradas y torrenteras secas. Prohibir la expansión urbana en el sector. Canalizar la quebrada. Colocar diques de disipación aguas arriba de las quebradas. Desquinchar bloques inestables. Reforestar las laderas. Se necesita defensas ribereñas en este sector.
15-270	Flujo de detritos	Santa Ana (Ricardo Palma) ZONA: 18S N: 8681265 E: 322108	Litológicamente el sustrato rocoso intrusivo está compuesto por tonalita y granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa, cubierta por depósitos proluvio-aluviales de gravas y arenas depositadas en las quebradas, además de depósitos fluviales de cantos rodados y arenas a manera de terrazas producto de la depositación de río Rimac. Geomorfológicamente se asienta sobre la unidad de planicie aluvio-torrencial en montaña roca intrusiva. Santa Ana, a la margen izquierda del río Rimac, está asentado sobre antiguos depósitos aluviales de aproximadamente 3.5 m de alto, cuyo cauce actual tiene un ancho de 20 m y se encuentra descolmatado. Está en la confluencia de dos quebradas Huayco y San Ana; en ambos márgenes de las quebradas, las laderas presentan erosión en cárcavas y caídas de rocas debido al material rocoso fracturado y meteorizado, que aportan material detrítico al cauce principal.	Ocasionados: En el 2017 (FEN) ocasionó la destrucción de una parte de los muros que canalizaban la quebrada, desbordándose hacia Ricardo Palma. Potenciales: La activación de la quebrada Santa Ana, desencadenaría daños en las viviendas del sector Santa Ana y un desborde afectaría a la localidad de Ricardo Palma, además de la Carretera Central en un tramo de 100 m, aproximadamente.	No se tienen registros	Limpieza del cauce de la quebrada.	Reubicar las viviendas construidas en cauces de quebradas y torrenteras secas. Prohibir la expansión urbana en el sector. Reconstrucción de muros de contención a la margen derecha de la quebrada. Colocar diques de disipación aguas arriba de las quebradas. Desquinchar bloques inestables. Reforestar las laderas.

CÓDIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGROS	SECTOR/POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADA	NUEVAS RECOMENDACIONES
15-271	Deslizamiento, erosión de ladera y erosión fluvial	San Mateo (San Mateo) ZONA: 18S N: 8699686 E: 358013	Litológicamente se observan depósitos coluvio-deluviales formados por grava arcillosa medianamente consolidada. Presenta también capas de gravilla, de forma irregular, con fragmentos de roca levemente meteorizados, de naturaleza andesítica pertenecientes al sustrato rocoso volcanosedimentario del Grupo Rímac. Geomorfológicamente, se encuentra en la unidad de piedemonte coluvio-deluvial y montañas en roca volcanosedimentaria. El sector de San Mateo, está asentado sobre depósitos de material inconsolidado de diferentes peligros geológicos que afectan al sector. A la altura del puente Cimalsa, se observa erosión fluvial de la base del puente y las viviendas por acción del río Rímac, caídas de rocas en el sector de Pite, ubicado a la margen izquierda del río Rímac, frente al poblado de San Mateo de Huanchor; y, el deslizamiento activo en laderas del cerro Pucruyacra, en margen derecha del río Rímac. La erosión de laderas en cárcavas puede acarrear material detrítico como huaycos en épocas de lluvia. (Anexo 01, fotografía 366)	Ocasionados: En el 2007, las caídas de rocas en el cerro Pite generó daños a una vivienda y una persona. En el 2011, un deslizamiento en la ladera del cerro Pucruyacra originó el bloqueo de la Carretera Central por más de 24 horas. Además de la afectación de cinco viviendas ubicadas dentro del derecho de vía de la carretera. Afectó un tramo de la Carretera Central a la altura del km 93 que paralizó el tránsito, asimismo afectó terrenos de cultivo y se ve comprometido un tramo del canal que alimenta a la Central Hidroeléctrica de Huanchor. En el km 94+150 se llevó muro en la margen derecha del río Rímac. Potenciales: La reactivación del deslizamiento, por fenómenos de lluvia excepcional o por técnicas de riego, pueden generar daños a la seguridad física de las viviendas de San Mateo de Huanchor ubicadas en el tramo del km 93+00 al km 97+00 de la Carretera Central.	No usar el terreno para fines agrícolas. Monitoreo del deslizamiento. Colocar sistema de drenaje. Reubicar viviendas que se encuentran al pie del deslizamiento. Reforzar defensa ribereña en San Mateo. (Luque & Rosado, 2014)	Obras de contención en el cerro Pite.	No permitir la expansión urbana en la faja marginal del río ni en el pie del deslizamiento. Reasentar viviendas que estén ubicadas en esos sectores. Evitar cualquier actividad económica que permita la infiltración de agua. Construcción de defensas ribereñas en ambas márgenes del río Rímac en el sector de San Mateo. Realizar limpieza de material detrítico de las laderas y desquinche de bloques.
15-272	Flujo de detritos y derrumbe	Tambo de Viso (San Mateo) ZONA: 18S N: 8694776 E: 354004	Litológicamente, el sustrato rocoso está compuesto por andesitas y brechas del Grupo Rímac en contacto discordante con las calizas de la Fm. Jumasha; depósitos coluvio-deluviales que corresponden a una acumulación sucesiva y alternada de materiales de origen coluvial y deluvial, los cuales no es posible diferenciarlos. Geomorfológicamente, se tienen montañas de pendiente muy fuerte en roca volcanosedimentaria alterada y fracturada, además de una planicie aluvio torrencial de 10 m de altura. El paraje de Tambo de Viso presenta peligros por huayco excepcional proveniente de la quebrada Viso, en la margen izquierda del río Rímac con material proluvial de bloques de hasta 30 cm. Además, se observa el sustrato rocoso muy fracturado con pendientes muy fuertes y material suelto, a manera de canchales de detritos, en las laderas que aporta hacia la quebrada Viso.	Ocasionados: En 1998, caída de lodo y piedras dañó 10 viviendas de Viso, la Carretera Central en un tramo de 300 m (km 82 aproximadamente) afectando a 15 camiones, vía férrea (puentes) en un tramo de 300 m, cortó el puente de acceso al poblado de San Miguel de Viso y terrenos de cultivo. Se formó un embalse de casi 5 m de altura. En el 2017, afectó 50 m de la carretera San Mateo-San Miguel de Viso. Potenciales: Ante la presencia de lluvias excepcionales, se puede reactivar la quebrada de Viso, trayendo consigo el material remanente de antiguos flujos y el aporte de material proveniente de derrumbes a ambos márgenes de la quebrada, lo cual afectaría a la Carretera Central en un tramo de 400 m, la línea del ferrocarril y/o el represamiento del río Rímac.	Limpieza de cauce. Reforestar en la parte alta de la quebrada. Se recomienda evitar las construcciones de obras de infraestructura dentro del cauce de la quebrada. (Luque & Rosado, 2014)	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Realizar la limpieza total de la quebrada y evitar el arrojado de basura y/o desmonte dentro de su cauce. Reconstrucción del puente, teniendo en cuenta parámetros geotécnicos y geodinámicos, que une la Carretera Central hacia la localidad de San Miguel de Viso. Mejorar defensas ribereñas del río Rímac, en el sector. Evitar todo tipo de construcción en el cauce de la quebrada. Utilizar sistemas de sostenimiento de laderas como como mallas, pernos de anclaje, concreto lanzado, etc.
15-273	Deslizamiento, caída de rocas, derrumbes, flujo de detritos	Tamboraque (San Mateo) ZONA: 18S N: 8697212 E: 357481	Litológicamente, el sustrato rocoso predominante en el sector es de naturaleza volcanosedimentaria (lavas andesíticas y secuencias tobáceas muy fracturadas) aflorante en el cerro Sarayoc, corte de carretera San José de Parac, cubiertos por depósitos inconsolidados debido a la acumulación de procesos de remoción o depósitos proluvial-aluviales, como bloques y fragmentos subredondeados a la base y subangulosos a media ladera. El sector de Tamboraque se encuentra en el pie de la ladera del cerro Sarayoc, en la confluencia de la quebrada Parac con el río Rímac, frente a la C.H. Huanchor. Este sector presenta peligros geológicos como caída de rocas y derrumbes en la parte alta del cerro Sarayoc, por el corte de carretera San José de Parac. Además, asentamientos y grietas son visibles en el cuerpo del deslizamiento (zonas de cultivo, cerca de la cancha de relave y en el tramo del ferrocarril). Las quebradas Chamallay y Parac pueden acarrear flujos de detritos ocasionando el represamiento del río Rímac. (Anexo 01, fotografía 367)	Ocasionados En el 2008, se reactivó un deslizamiento antiguo que afectó a la relavera (Zavala, Nuñez, Peña & Olarte 2008), en la actualidad se encuentra estabilizado. Potenciales: La activación de la quebrada Parac o del deslizamiento del cerro Sarayoc, puede traer consigo el material de relave de la Compañía Minera San Juan, causando contaminación en el río Rímac y afectando la Carretera Central (bloqueo) en un tramo de 800 m.	Colocar muros de concreto y mallas para evitar que canchales caigan sobre la carretera. Se continúa con el monitoreo topográfico, piezométrico e inclinómetro en el área del deslizamiento. Drenaje superficial y subterráneo. Se ha mejorado la estabilidad de la zona con la construcción de un túnel drenante; se ha prohibido el riego por inundación en áreas ubicadas encima del deslizamiento; se continúa el monitoreo y se ha realizado el retiro de depósitos de relave (área de recrecimiento de relavera). (Luque & Rosado, 2014).	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Para la erosión fluvial, proveniente del río Rímac y quebrada Parac, debe haber un mantenimiento de las defensas ribereñas. No permitir ningún tipo de cultivo ni actividades que permitan la infiltración de aguas en el terreno, para evitar la reactivación del deslizamiento. Seguir con el monitoreo instrumental permanente del deslizamiento de Tamboraque.

CÓDIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGROS	SECTOR/POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADA	NUEVAS RECOMENDACIONES
15-274	Derrumbe, erosión de ladera, flujo de detritos	Sangallaya (Sangallaya) ZONA: 18S N: 8654611 E: 365887	Litológicamente se tienen depósitos coluvio-aluviales de piedemonte, que se han originado por la movilización de material provenientes de las laderas por acción de la gravedad y agua, están constituidos por bloques, también bolones, grava y arena de formas subangulosos a subredondeados, en matriz areno – limosa.; por debajo se presenta un substrato rocoso volcanosedimentario constituido por una secuencia de tobas y andesitas. Geomorfológicamente, se ubica en la unidad de montaña en roca volcanosedimentaria y con pendientes moderadas a fuertes; además de un piedemonte coluvio-deluvial que corresponde a las acumulaciones de laderas originadas por procesos de movimientos en masa. Sangayalla es un área sujeta a derrumbes, es decir, material coluvial caído sobre las laderas del cerro Huajtasana, en el corte de carretera, en un tramo de 650 m de la carretera Quiripa-Huarochirí. La zona también es afectada por erosión en cárcavas, que ante épocas de lluvias pueden acarrear material detrítico (torreteras) donde se genera pequeños flujos. (Anexo 01, fotografía 368)	Potenciales: Ante lluvias excepcionales se pueden activar las cárcavas y los derrumbes, generando el flujo de material detrítico que afectaría principalmente la vía Quiripa-Huarochirí en un tramo de 250 m y terrenos de cultivo.	Reforestar las laderas. No permitir más construcción de viviendas en el cauce de la quebrada al borde del acantilado, drenes, trincheras en cárcavas. Construir muros de contención al pie de los derrumbes. (Ochoa et al., 2017)	Limpieza de detritos en la carretera.	Se recomienda controlar las incisiones a través de revegetación de las laderas con pastos que intercepten las aguas de lluvia. No ubicar terrenos de cultivo en esta zona.
15-275	Movimiento complejo y derrumbe	Quiripa (Sangallaya) ZONA: 18S N: 8650143 E: 365732	Litológicamente se tienen depósitos aluviales conformados por gravas y arenas con matriz limoarenosa formando terrazas; .; por debajo se presenta un substrato rocoso volcanosedimentario constituido por una secuencia de andesitas y areniscas. Geomorfológicamente, se ubica en la unidad de montaña en roca volcanosedimentaria y con pendientes moderadas; además de un piedemonte coluvial de detritos que corresponde a las acumulaciones de laderas originadas por procesos de movimientos en masa. El poblado de Quiripa se encuentra asentado sobre abanicos de la confluencia de flujos muy antiguos discurridos por dos quebradas - cárcavas ubicadas a ambos márgenes. Es un área sujeta a un movimiento complejo (erosión de ladera-flujo) y además ahora debido a la erosión fluvial, se observan derrumbes en el pie del poblado de Quiripa, ladera del cerro Chancuya.	Potenciales: Ante procesos de lluvia extraordinaria, podrían generar flujos en ambas quebradas del poblado de Quiripa, alimentando de material y aumentando el caudal del río San Lorenzo, socavando al talud y generando una mayor afluencia de derrumbes que podrían afectar a las vías de acceso de Quiripa (trocha carrozable) en un tramo de 220 m, aproximadamente, y de seguir retrocediendo (actualmente grietas de 5-6 cm de espesor) podría afectar al poblado de Quiripa.	No se tienen registros	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Estabilizar el ángulo del talud y colocar muros de gaviones al pie de derrumbe. Se recomienda construir muros de gaviones en la margen derecha del río San Lorenzo y revegetación en el sector.
15-276	Erosión fluvial, flujo de detritos y derrumbes	Santa Eulalia (Santa Eulalia) ZONA: 18S N: 8683956 E: 318937	Litológicamente el sustrato rocoso intrusivo está compuesto por tonalita y granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa, cubierta por depósitos proluvio-aluviales de gravas y arenas depositadas en las quebradas, además de depósitos fluviales de cantos rodados y arenas a manera de terrazas producto de la depositación de río Rímac. Geomorfológicamente se asienta sobre la unidad de planicie aluvio-torrencial en montaña roca intrusiva. Santa Eulalia es una zona sujeta a diversos peligros geológicos, como erosión e inundación fluvial por acción del río Rímac que se encuentra aledaño a muchos centros recreativos y restaurantes, eso genera el socavamiento del talud y/o ante aumento del caudal pueden producirse episodios de inundación. Las quebradas de Cashahuacra, Acopalla, Chune, Las Monjas y Cuculí presentan un cauce semi-colmatado con bloques de hasta 3 m, siendo propensos a sufrir reactivación ante eventos de precipitación intensa. Las laderas se caracterizan por ser de pendiente fuerte a muy fuerte y poseer roca altamente meteorizada y fracturada por lo que también es común ver procesos de desprendimiento de rocas en todas las laderas y alimentando a cárcavas y quebradas. (Anexo 01, fotografía 369)	Ocasionados: En los años 1965, 1978, 1983, 1987, 2012 y 2015 debido a precipitaciones excepcionales se produjeron huaycos por las quebradas mencionadas. También presenta erosión fluvial en la margen izquierda del río Rímac, desde Ricardo Palma hasta la desembocadura de río. Afectó carretera Chosica-Callahuanca y 70 viviendas. En el 2017 (FEN), desborde del río Rímac, afectando viviendas, en el distrito Santa Eulalia en la altura del Km. 38 de la Carretera Central. Potenciales: La activación de las quebradas y cárcavas, ante eventos de lluvia excepcional, podría afectar a los sectores de Santa Eulalia, La Trinchera, Las Quiscas, Pomaticlia y San José de Valle; restaurantes y centros campestres/recreativos pueden ser afectados por erosión e inundación fluvial.	Canalizar la quebrada. Limpieza de cauce. Forestar laderas. No permitir más construcción de viviendas en el cauce y la faja marginal de la quebrada. Es necesario reubicar las viviendas ubicadas en zonas de alta susceptibilidad a flujos de detritos. Colocar drenajes adecuados y obras de prevención adecuadas (como canales de coronación o diques, muros de contención) en las zonas altas de las quebradas que la cortan, para evitar daños por la remoción de los depósitos coluvio-deluviales (materiales inconsolidados) inestables. Asimismo, se debe mantener frecuentemente dichas obras. (Luque & Rosado, 2014)	Se han identificado las zonas críticas de la zona por la parte de Defensa Civil de la Municipalidad de Santa Eulalia. Limpieza y descolmatación parcial de las quebradas y ríos.	Limpieza de quebradas y cárcavas. Monitoreo visual de cárcavas en épocas de lluvias intensas. No permitir la expansión urbana en sectores dentro de la faja marginal del río y de las quebradas. Reubicar viviendas asentadas dentro de la faja marginal del río y de las quebradas. Construcción de diques disipadores de energía en las quebradas. Construcción de defensa ribereña a ambos márgenes del río Rímac en todo el sector de Santa Eulalia.

CÓDIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGROS	SECTOR/POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADA	NUEVAS RECOMENDACIONES
15-277	Deslizamiento, derrumbe y reptación de suelos	Santiago de Anchucaya (Santiago de Anchucaya) ZONA: 18S N: 8662599 E: 365897	Litológicamente se tienen depósitos coluvio-deluviales, originados por un antiguo deslizamiento compuesto por gravas y bloques subangulosos con matriz areniscosa y limosa; por debajo se presenta un substrato rocoso volcanosedimentario constituido por una secuencia de tobas y andesitas. Geomorfológicamente, el área se encuentra ubicada en la unidad de montaña en roca volcanosedimentaria y con pendientes fuertes; además de un piedemonte coluvio-deluvial que corresponde a las acumulaciones de laderas originadas por procesos de movimientos en masa, como deslizamientos. La localidad de Santiago de Anchucaya se encuentra asentada sobre depósitos de un antiguo deslizamiento, el cual ha sido reactivado por sectores en el 2007. Además, se observa presencia de fuertes asentamientos de terreno; el empuje de la masa deslizada ha producido derrumbes en el pie del deslizamiento. En las laderas circundantes a la zona evaluada, se han identificado procesos de erosión en cárcavas. Hacia la parte superior del poblado de Santiago de Anchucaya, se observan rajaduras a media ladera, al parecer posible nuevo escarpe. En la quebrada Mandagua, en la parte superior del poblado, se observan rajaduras en la ladera, lo cual significaría reactivaciones del deslizamiento, al igual que en la parte inferior del poblado, sector de Chutaicuna y Cutiampe, ocasionando derrumbes y asentamientos al pie de la ladera. (Anexo 01, fotografía 370)	Ocasionados: En el mes de agosto de 1946, ya se habían identificado varios deslizamientos en el sector, que afectaron terrenos de cultivo, con presencia de grietas en algunas viviendas del sector, existiendo en la zona el temor que los eventos continúen y afecte las viviendas del poblado Santiago de Anchucaya. En marzo de 2023, a raíz del ciclón Yaku, se observó la aparición de rajaduras en la Posta Municipal (40 cm) y estadio, a raíz de un exceso de lluvias en la quebrada Coñepunco - canal artesanal. Potenciales: La presencia de nuevas grietas y asentamientos en el terreno, a raíz de lluvias intensas, indicarían la reactivación de ciertos sectores cercanos al poblado, ocasionando daños en la seguridad física de las viviendas, otras infraestructuras, vías de acceso y terrenos de cultivo.	Implementar un sistema de monitoreo en el deslizamiento de Santiago de Anchucaya. Revestir los canales de regadío ubicado en la parte alta de Santiago de Anchucaya para controlar la infiltración de agua al subsuelo. Se recomienda la instalación de drenes, sembrío a modo de andenes y evitar riego en el cuerpo del deslizamiento. Prohibir la construcción de nuevas viviendas dentro de la zona afectada por el deslizamiento reactivado, en el sector Pampa. Reubicación paulatina de la población a un lugar seguro que puede estar localizado en las partes altas de la zona. (Luque & Rosado, 2014)	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Se reitera la recomendación de implementar un sistema de monitoreo en el deslizamiento de Santiago de Anchucaya, ya que se observa que se encuentra en actividad. Cambiar el sistema de riego y revestimiento de los canales, con el fin de no acelerar el proceso de deslizamiento. Evitar la expansión urbana en el sector. Reforestar con plantas nativas de raíces densas y con asesoramiento especializado los lugares afectados por deslizamientos antiguos y activos. Elaborar la Evaluación de Riesgos - EVAR ante deslizamiento, flujo de detritos (huaicos) e inundación fluvial para determinar las viviendas e infraestructura (posta médica, etc.) con riesgo alto y muy alto que deberían ser reubicadas, de ser el caso; además de medidas de control de riesgos adicionales.
15-278	Flujo de detritos, erosión en cárcavas y derrumbes, erosión e inundación fluvial	San Jerónimo de Surco (San Jerónimo de Surco) ZONA: 18S N: 8662599 E: 365897	Litológicamente encontramos depósitos fluvioaluviales conformados por fragmentos rocosos angulosos y cantos rodados en matriz arenolimososa cubriendo al sustrato rocoso plutónico de tonalita medianamente fracturada e intensamente alterada del Plutón Surco. Geomorfológicamente San Jerónimo de Surco se asienta sobre una unidad de piedemonte aluvio-torrencial antropizado de pendiente suave y montañas en roca intrusiva de pendiente fuerte a muy fuerte (30°). El sector se sienta sobre un antiguo abanico aluvial formado por la confluencia de las quebradas Matala y Cuchimachay, a la margen izquierda del río Rímac, las cuales pueden presentar peligros por flujo de detritos o huaycos recibiendo aporte de material detrítico de las cárcavas y derrumbes ubicadas a ambas márgenes de las quebradas, en el cerro Lloncosa. Otros peligros como erosión e inundación fluvial pueden suscitarse por acción del río Rímac, socavamiento y/o aumento del caudal de este.	Ocasionados: En el año 1993 afecto a cementerio, carretera Central y vía férrea. En marzo del 2023, por las lluvias del ciclón Yaku, flujo de lodo y agua proveniente de la quebrada Cuchimachay cierra pase temporalmente. Potenciales: La activación de la quebrada Cuchimachay podría romper pircas ubicadas en la parte alta a su margen izquierda causando desborde del material hacia toda la localidad de Surco, afectando la seguridad física de sus viviendas, canales de riego, tuberías de agua potable, la Carretera Central y la línea férrea también pueden sufrir daños. Ante lluvias excepcionales se puede producir un aumento del caudal del río Rímac generando inundaciones en el sector de Salón Blanco, afectando viviendas y bocatomas.	No se tienen registros	Limpieza parcial del cauce de las quebradas. Pircas en margen izquierda de la quebrada Cuchimachay.	Continuar con la limpieza de las quebradas y canalizarlas. Canalizar quebrada y colocar diques disipadores de energía. Reubicar las viviendas que se encuentran dentro de la franja marginal de la quebrada. Forestar laderas.
15-279	Deslizamiento, caída de rocas y erosión de laderas	Ayas (San Jerónimo de Surco) ZONA: 18S N: 8687944 E: 344041	Litológicamente encontramos depósitos coluvio-residuales producto de antiguos procesos de movimiento en masa cubriendo al sustrato rocoso plutónico de tonalita medianamente fracturada e intensamente alterada del Plutón Surco. Geomorfológicamente San Jerónimo de Surco se asienta sobre una unidad de piedemonte aluvio-torrencial antropizado de pendiente suave y montañas en roca intrusiva de pendiente fuerte a muy fuerte (30°). El anexo de Ayas se asienta en el cuerpo del deslizamiento rotacional del cerro Tomapongo, a la margen derecha de la quebrada Yamajune. Se observan grietas de hasta 20 cm y asentamientos en el corte de carretera de la vía de acceso hacia el anexo de Ayas. Además, en la parte alta de la ladera se observa acumulaciones de material detrítico de eventos continuos de caídas; así como cárcavas que pueden actuar como torrenteras ante épocas de lluvias.	Potenciales: Ante la presencia de lluvias excepcionales y prolongadas, se produciría la infiltración de agua en el terreno haciendo ceder aún más la ladera y llegando a generar daños a las personas y viviendas del anexo de Ayas, así como a su principal vía de acceso.	No se tienen registros	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Reasentar al anexo de Ayas. Evitar el riego por inundación ya que produce la infiltración de mayor cantidad de agua en el terreno. Drenar las aguas por infiltración.

CÓDIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGROS	SECTOR/POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADA	NUEVAS RECOMENDACIONES
15-280	Deslizamiento, derrumbe y erosión de laderas	Pueblo Libre (San Jerónimo de Surco) ZONA: 18S N: 8688083 E: 343791	Litológicamente encontramos depósitos coluvio-residuales producto de antiguos procesos de movimiento en masa cubriendo al sustrato rocoso plutónico de tonalita medianamente fracturada e intensamente alterada del Plutón Surco. Geomorfológicamente San Jerónimo de Surco se asienta sobre una unidad de piedemonte aluvio-torrencial antropizado de pendiente suave y montañas en roca intrusiva de pendiente fuerte a muy fuerte (30°). El sector de Pueblo Libre se ubica al pie del deslizamiento rotacional del cerro Lloncosa, en la margen derecha de la quebrada Cuchimachay, el cual presenta actuales procesos de derrumbes en canchales y bloques aislados de hasta 1.5 m de diámetro en la ladera y erosión en cárcavas y surcos. Se observa además grietas de hasta 10 cm de apertura en el cuerpo, lo que indicaría la reactivación del deslizamiento. (Anexo 01, fotografía 371)	Potenciales: La reactivación del deslizamiento y/o de otros procesos en el cuerpo afectarían a las viviendas ubicadas en el pie y la vía férrea en un tramo de 180 m, aproximadamente.	No se tienen registros	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Realizar el monitoreo del deslizamiento de Pueblo Libre. Evitar el riego por gravedad o inundación en la parte alta del talud. Desquinche de bloques inestables. Reasentar a las viviendas del sector Pueblo Libre.
15-281	Erosión de laderas y flujo de detritos	Buenos Aires (San Pedro de Casta) ZONA: 18S N: 8699725 E: 326088	Litológicamente se observa roca intrusiva granodiorítica perteneciente al Plutón San Pedro, así como depósitos coluvio-aluviales de grava arenosa y arcilla. Geomorfológicamente el poblado de Buenos Aires se encuentra sobre la unidad de montaña en roca intrusiva con pendientes fuertes (25°), al pie del poblado observamos la unidad de vertiente coluvial de detritos- El sector de Buenos Aires se encuentra asentado en la ladera del cerro Pacsahumo, valle del río Carhuayuma. En la parte baja de la localidad y a la margen izquierda del río Santa Eulalia se puede observar peligros por erosión de laderas (cárcavas) ancho de hasta 30 m con longitud 1500 m llegando a la base del poblado de Buenos Aires. Estas características predisponen que, ante un evento de lluvias excepcionales, las cárcavas puedan actuar como torrenteras acarreando flujos y socavando la base de las viviendas del sector de Buenos Aires.	Ocasionados: A inicios de 2023, debido al ciclón Yaku, ocurrió la inundación de más de 40 viviendas producto de las lluvias intensas generando la debilitación de las bases de las viviendas debido al material empleado en su edificación que es de adobe y barro. Potenciales: Ante nuevos eventos de lluvias excepcionales se pueden generar flujos que discurran por las cárcavas, erosionándolas y ocasionando mayor desgaste en la base de las viviendas, así como nuevos eventos de inundación.	No se tienen registros	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Las viviendas construidas en la ladera deben ser reubicadas. Mejorar las bases de las viviendas. Evitar la construcción de viviendas en este sector. Forestación de laderas con el fin de mitigar la erosión. Educar a los lugareños, mediante campañas de difusión, para hacerles ver el peligro en que viven.



Fotografía 357. Zona crítica 15-251. Peligro por flujo de detritos, la quebrada Chamcana pasa por el medio de la ciudad de Antioquia. Coordenadas UTM 335708E/8664196N, zona 18S. Tomado el 09/09/2023.



Fotografía 358. Zona crítica 15-253. Peligro por flujo de detritos en la quebrada Cochahuayco que afectaría a la localidad homónima, distrito Antioquia. Coordenadas UTM 366015E/86628566N, zona 18S. Tomado el 09/09/2023.



Fotografía 359. Zona crítica 15-255. Peligro por flujo de detritos en la quebrada Balconcillo de Aviyay que afectaría a la localidad de Nieve Nieve y la Carretera Cieneguilla-Huarochiri, distrito Antioquia. Coordenadas UTM 318157E/8670002N, zona 18S. Tomado el 09/09/2023.



Fotografía 360. Zona crítica 15-259. Peligro por flujo de detritos que afectaría al sector San Martín y la Carretera Cieneguilla-Huarochiri, distrito Antioquia. Coordenadas UTM 316300E/8670001N, zona 18S. Tomado el 09/09/2023.



Fotografía 361. Zona crítica 15-261. El sector de Terraza San Martín está asentado sobre el cauce de la torrentera proveniente del cerro California, siendo expuesto a peligros como flujo de detritos y erosión de laderas. Coordenadas UTM 315276E/8669752N, zona 18S. Tomado el 09/09/2023.



Fotografía 362. Zona crítica 15-262. Peligro por derrumbes en la Carretera Central km122+00 al km129+00, distrito Chicla. Coordenadas UTM 368046E/8715995N, zona 18S. Tomado el 10/09/2023.



Fotografía 363. Zona crítica 15-263. Peligro por deslizamiento y derrumbes en la parte alta del poblado de Casapalca, distrito Chicla. Coordenadas UTM 365676E/8712230N, zona 18S. Tomado el 10/09/2023.



Fotografía 364. Zona crítica 15-265. Peligro por flujo de detritos en el sector Monterrico, quebrada Chucumayo, distrito Matucana. Coordenadas UTM 348621E/8689801N, zona 18S. Tomado el 11/09/2023.



Fotografía 365. Zona crítica 15-267. Peligro por flujo de detritos proveniente de la quebrada Payhua, erosión e inundación fluvial en el distrito Matucana. Coordenadas UTM 349585E/8690730N, zona 18S. Tomado el 11/09/2023.



Fotografía 366. Zona crítica 15-271. Peligro por erosión e inundación fluvial por el río Rímac, distrito San Mateo. Coordenadas UTM 358013E/8699686N, zona 18S. Tomado el 11/09/2023.



Fotografía 367. Zona crítica 15-273. Peligro por deslizamiento y flujo de detritos que acarrearían el depósito de relaves en el sector Tamboraque, distrito San Mateo. Coordenadas UTM 357481E/8697212N, zona 18S. Tomado el 11/09/2023.



Fotografía 368. Zona crítica 15-274. Peligro por derrumbes que afectarían a la localidad de Sangallaya y a la vía Quiripa-Huarochirí. Coordenadas UTM 365887E/8654611N, zona 18S. Tomado el 07/09/2023.



Fotografía 369. Zona crítica 15-276. Peligro por erosión e inundación fluvial por acción del río Rimac, sector del distrito de Santa Eulalia. Coordenadas UTM 318937E/8683956N, zona 18S. Tomado el 12/09/2023.



Fotografía 370. Zona crítica 15-277. Peligro por deslizamiento en el distrito de Santiago de Anchucaya asentado sobre antiguo depósito de deslizamiento. Coordenadas UTM 365897E/8662599N, zona 18S. Tomado el 06/09/2023.



Fotografía 371. Zona crítica 15-280. Peligro por reactivación de deslizamiento y erosión de laderas en el sector Pueblo Libre, distrito Surco. Coordenadas UTM 365897E/8662599N, zona 18S. Tomado el 12/09/2023.

Cuadro 16. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia de Yauyos

CÓDIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGROS	SECTOR/POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADA	NUEVAS RECOMENDACIONES
15-282	Flujo de detritos, inundación y erosión fluvial, erosión de ladera, caída de rocas y derrumbe	Yauyos (Yauyos) ZONA: 18S N: 8622431 E: 400130	Litológicamente se observan depósitos coluvio-aluviales conformado por bloques de roca en matriz areno limosa, depositados en laderas y aluviales; rocas volcanosedimentarias como lavas intercaladas con areniscas. Geomorfológicamente se asienta sobre piedemonte coluvio-deluvial con montañas de roca volcanosedimentaria. Los tipos de peligros que se pueden suscitar en la zona son flujo de detritos, inundación y erosión fluvial, en el cauce del río Yauyos se observan bloques de hasta 2 m de diámetro. Las laderas son de pendiente muy fuerte (<35°) y presentan numerosas cárcavas de hasta 5 m de ancho en los cerros Shashaco y Ñaupahuasi, caída de rocas y derrumbes en canchales. (Anexo 01, fotografía 372)	Ocasionados: En el 2017 (FEN) ocasionó erosión de los muros de contención y socavamiento de viviendas ubicadas en los márgenes, derrumbes que impactaron canales de riego en 1.5 km. Potenciales: Ante la ocurrencia de cualquiera de los peligros mencionados se podrían afectar las viviendas del C.P. de Yauyos, carretera afirmada Yauyos-Cañete (~2 km) y el puente Tupiño.	Profundizar encauzado de quebrada. Colocar diques de disipación de energía aguas arriba. Evitar arrojar basura a la quebrada. Desquinche de bloques sueltos e inestables, reforestar con árboles de raíces profundas para estabilizar terreno. (Ochoa et al., 2017)	Limpieza del cauce.	Profundización y limpieza del cauce del río. Construcción de dique disipador de energía en la parte alta de la quebrada río Yauyos. No estrechar el cauce del río por la construcción de puentes, contar con apoyo geológico-geotécnico. Reforestación de laderas para estabilización de taludes. Mantenimiento y construcción de muros de contención en ambas márgenes.
15-283	Caída de rocas, erosión de laderas, erosión fluvial y flujo de detritos	Puente Auco (Yauyos) ZONA: 18S N: 8608830 E: 396658	Litológicamente se observan depósitos aluviales constituidos por fragmentos heterométricos, redondeados a subredondeados transportados por las corrientes de los ríos y rocas intrusivas como monzogranito de la Súper Unidad Catahuasi. Geomorfológicamente se asienta piedemonte aluvio-torrencial y montaña en roca intrusiva. Los peligros que se pueden suscitar son la caída de rocas y erosión en cárcavas que pueden afectar la carretera Cañete-Yauyos. El río Cañete puede ocasionar erosión fluvial afectando el puente Auco y las viviendas o comercio que ahí se asientan. Aguas abajo la quebrada Anco puede acarrear material detrítico. (Anexo 01, fotografía 373)	Potenciales: Ante lluvias excepcionales, la quebrada Anco puede activarse y acarrear material detrítico o aumentar el caudal del río Cañete ocasionando procesos de erosión fluvial. Las cárcavas pueden acarrear material detrítico juntamente con la caída de rocas y afectar a las viviendas ubicadas en el puente Auco.	No se tienen registros.	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Limpieza y canalización de la quebrada Anco. Reforestación de laderas para la estabilización de taludes. Monitoreo visual de las cárcavas y quebradas en temporada de lluvias. Limpieza del cauce del río Cañete.
15-284	Deslizamiento, derrumbes, erosión de laderas, erosión fluvial y huaycos	Magdalena (Yauyos) ZONA: 18S N: 8618832 E: 401143	Litológicamente se observan depósitos coluvio-aluviales conformado por bloques de roca en matriz areno limosa producto del deslizamiento, depósitos aluviales de gravas y arenas con matriz limoarenosa; rocas volcanosedimentarias como lavas intercaladas con areniscas y rocas sedimentarias de la Fm. Chimú (cuarzoarenitas). Geomorfológicamente se asienta sobre piedemonte coluvio-deluvial con montañas de roca volcanosedimentaria y montaña estructural en roca volcanosedimentaria. El sector de Magdalena se asienta sobre el pie del depósito de un deslizamiento antiguo con zonas de derrumbes y erosión en cárcavas en la parte superior del cerro Ñaupahuasi de pendiente muy fuerte a escarpada (<35°). Erosión fluvial del río Cañete al pie del deslizamiento y por ende al sector donde está asentado el poblado de Magdalena. La quebrada Huayllura y Pacala pueden acarrear huaycos. (Anexo 01, fotografía 374)	Ocasionados: En el 2017 (FEN) dejó dos viviendas destruidas y cinco afectadas, puente (10 m) y 150 m de carretera Cañete-Alis. Además de muros de contención y el puente de acceso al poblado. Potenciales: De reactivarse el deslizamiento puede afectar poblado de Magdalena y represar el río. Los derrumbes del cerro Ñaupahuasi pueden afectar aprox. 2,5 km de carretera Magdalena-Yauyos. La ocurrencia de huaycos puede afectar el puente de entrada al sector de Magdalena.	Drenar. Prohibir el riego por gravedad. Reponer la defensa ribereña. Limpieza de cauce del río Cañete. Colocar gaviones sobre todo en la margen derecha del río. Prohibir arrojar desmonte en la ribera del río. (Ochoa et al., 2017)	Limpieza parcial del cauce del río.	Defensas ribereñas en ambas márgenes del río Cañete. Cambiar el riego por gravedad a otro tipo de riego en la parte alta del deslizamiento. Reforestación de laderas para estabilización de taludes. Limpieza del cauce del río.

CÓDIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGROS	SECTOR/POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADA	NUEVAS RECOMENDACIONES
15-285	Caída de rocas, derrumbes y erosión de laderas	Alis (Alis) ZONA: 18S N: 8642550 E: 414478	Litológicamente se observan depósitos aluviales constituidos con cantos y gravas subredondeados en matriz areno-limosa y depósitos coluvio-aluviales de caída compuesto por bloques de roca en matriz areno-limosa, depositados en laderas, presencia de rocas sedimentarias plegadas del Grupo Goyllarisquizga (cuarzoarenitas blancas y grises, en algunos sectores con niveles de lutitas grises y carbón) y de la Formación Chúlec compuesta por calizas. Geomorfológicamente se observan terrazas aluviales, piedemonte coluvial y montañas estructurales en roca sedimentaria. El poblado de Alis está asentado sobre el piedemonte coluvio-aluvial. Es un área sujeta a caída de rocas, derrumbes y erosión de laderas del cerro Torreyoc y Huamanmarca. Los derrumbes se ubican a ambas márgenes del río Alis, tanto antiguos como recientes, además de caída de rocas (bloques aislados) de hasta 5 m de diámetro. Erosión en cárcavas y surcos en ambas márgenes las cuales pueden acarrear material detrítico en épocas de lluvia excepcional y juntamente con los depósitos de caída pueden represar el río Alis ocasionando la colmatación del cauce. (Anexo 01, fotografía 375)	Ocasionados: En el 2017 (FEN) afectó viviendas, huertos y tuberías de desagüe afectados. Potenciales: Las caídas de rocas y derrumbes pueden afectar la carretera Alis-Tomas (km 16+900), en un tramo de 200 m, la seguridad física de las viviendas y del mirador del pueblo de Alis.	Desquinche de bloques sueltos sobre la ladera. Construir defensa ribereña. (Ochoa et al., 2017)	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Se recomienda nuevamente el desquinche de bloques sueltos de las laderas y la construcción de muros de contención para mitigar el impacto hacia las viviendas ubicadas en el piedemonte. Reasentar y evitar la expansión urbana en las laderas de los cerros y cercanas al margen del río. Continuar con la forestación de las laderas.
15-286	Caída de rocas, derrumbes y flujo de detritos	Tinco de Yauricocha (Alis) ZONA: 18S N: 8641522 E: 424891	Litológicamente se observan depósitos aluviales constituidos con cantos y gravas subredondeados en matriz areno-limosa y depósitos coluviales de caída compuesto por cantos y gravas subangulosos en matriz arenosa con presencia de rocas sedimentarias de la Formación Celendín (calizas intercaladas con lutitas negras y margas intercaladas con calizas) y de la formación Casapalca (conglomerados calcáreos polimícticos y cuarcitas en estratos gruesos intercalados con areniscas rojas). Geomorfológicamente se observan terrazas aluviales, piedemonte coluvial y montañas estructurales en roca sedimentaria; además, cobertura vegetal escasa y laderas con pendiente muy fuerte. El poblado de Tinco de Yauricocha es un área sujeta a caídas de rocas, derrumbes y flujo de detritos. Derrumbes y caída de rocas en canchales en la margen izquierda del río Tinco, cerro Uquisala. Además, el poblado de Tinco se encuentra asentado sobre un abanico aluvial, el cual mediante la quebrada Machay ante lluvias excepcionales puede activarse. En la quebrada Chumpe se encuentra la Planta Concentradora de Sierra Metals la cual ha cerrado la quebrada mediante un desmonte y la cual ante un evento de lluvias extraordinarias puede acarrear todo el material acumulado.	Potenciales: Las caídas de rocas y derrumbes pueden afectar a la carretera asfaltada Alis-Tinco (km 182+000 – km 183+300) por sectores. Ante eventos de lluvias excepcionales pueden activarse ambas quebradas que afectarían al poblado de Tinco y/o aumentar el caudal del río Tinco socavando las laderas y afectando al puente Tinco.	Desquinche de bloques sueltos en la ladera. Construir muros de contención para minimizar daños a la carretera. Construir defensa ribereña para proteger viviendas y puente Tinco. (Ochoa et al., 2017)	Construcción de defensa ribereña.	Aumentar la altitud de gaviones de las defensas ribereñas. Limpieza del cauce y quebradas. Respetar la faja marginal. Mejorar el reforzamiento del desmonte de mina y monitorearlo. Muros de contención en derrumbes y depósito de canchales. Reubicar viviendas ubicadas en el cauce y cerca a los márgenes de la quebrada.
15-287	Erosión de ladera, flujo de detritos, erosión fluvial, caída de rocas y derrumbe	Calachota (Ayauca) ZONA: 18S N: 8603414 E: 393016	Litológicamente se observan depósitos proluvio-aluviales constituidos por bloques y fragmentos heterométricos, redondeados a subredondeados en matriz areno limosa. transportados por la corriente de los ríos y flujo, rocas intrusivas (granodiorita y tonalita) de la Súper Unidad Catahuasi y rocas volcanosedimentarias, como tobas, de la Fm. Tantará. Geomorfológicamente, se asienta sobre piedemonte aluvio-torrencial mientras que a los alrededores se observa montaña en roca intrusiva y montaña en roca volcanosedimentaria. El poblado de Calachota se asienta sobre un abanico proluvio-aluvial antiguo proveniente de la quebrada Aucampi, afluente a la margen derecha del río Cañete y colmatada con bloques de hasta 3 m de diámetro. Área sujeta a erosión de laderas en cárcavas de hasta 15 m de ancho, badlands y derrumbes al pie del cerro Andahuasi. La erosión fluvial del río Cañete socava laderas de los cerros y carretera Calachota-Antamata. (Anexo 01, fotografía 376).	Ocasionados: En el 2017 (FEN) los flujos de roca, lodos y aguas ocasionó variaciones en el cauce del río Cañete. Potenciales: Derrumbes y erosión en cárcavas pueden afectar la carretera de desvío a Calachota. La erosión fluvial y un posible huayco puede afectar 200 m de carretera Cañete-Alis y la seguridad física de las viviendas.	Limpieza de cauce. Colocar defensa ribereña. Reforestar laderas. Construir diques de decantación para regular la energía y retener sólidos. (Ochoa et al., 2017)	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Descolmatación del cauce de la quebrada Aucampi y del río Cañete. Construcción de diques de decantación que sirvan como disipadores de energía. Muros de contención en las laderas, a fin de salvaguardar a la población. Reasentar a la población ubicada en el pie de las laderas y en el abanico de la quebrada. Evitar la expansión urbana.

CÓDIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGROS	SECTOR/POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADA	NUEVAS RECOMENDACIONES
15-288	Flujos de detritos, derrumbe y erosión de ladera	Capillucas (Ayauca) ZONA: 18S N: 8595024 E: 394742	Litológicamente se observan depósitos proluvio-aluviales constituidos por bloques y fragmentos heterométricos, redondeados a subredondeados en matriz arena limosa. transportados por la corrientes de los ríos y flujo; y, rocas intrusivas (granodiorita y tonalita) de la Súper Unidad Catahuasi. Geomorfológicamente, se asienta sobre piedemonte aluvio-torrencial mientras que a los alrededores se observa montaña en rocas intrusivas. El poblado de Capillucas se asienta sobre un abanico proluvio-aluvial antiguo proveniente de la quebrada Cajalay, actualmente colmatada con bloques de hasta 3 m de diámetro, el cual desemboca en el río Cañete. Se presentan derrumbes a manera de escombros y erosión en cárcavas, del cerro Pampa Grande, en ambas márgenes de la quebrada Cajalay y extendiéndose por la margen derecha del río Cañete.	Ocasionados: En el 2017 (FEN) los flujos de lodo generaron agrietamientos y asentamientos en terraplén y badén. En febrero de 2023 (Yaku) ocasionó daños a medios de vida, viviendas, carretera y canal de riego. Potenciales: La ocurrencia de un huayco podría afectar la carretera Cañete-Yauyos en un tramo aproximado de 70 m y rajaduras y asentamientos en badén de la carretera, al igual que los derrumbes y las cárcavas puede afectar la seguridad física de las viviendas, la carretera y aportar material al río Cañete, afectando no solo el poblado de Capillucas, sino los poblados ubicados aguas abajo.	Limpieza de cauce. Colocar defensa ribereña. Reforestar laderas. Construir diques de decantación para regular la energía y retener sólidos. (Ochoa et al., 2017)	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Descolmatación y canalización de la quebrada. Limpieza y profundización del río Cañete. Defensas ribereñas en ambas márgenes del río Cañete. Rehabilitación del badén. Construir diques de decantación para disipar la energía. Reasentar viviendas ubicadas en el cauce de la quebrada; así como no permitir expansión urbana en la zona.
15-289	Flujos de detritos, derrumbes y erosión de laderas	Chichicay (Ayauca) ZONA: 18S N: 8595024 E: 394742	Litológicamente se observan depósitos proluvio-aluviales constituidos por bloques y fragmentos heterométricos, redondeados a subredondeados en matriz arena limosa. transportados por las corrientes de los ríos y flujo; y, rocas volcanosedimentarias como tobas de la Fm. Tantar. Geomorfológicamente, se asienta sobre piedemonte aluvio-torrencial mientras que en los alrededores se observa montaña en rocas volcanosedimentaria. El poblado de Chichicay se asienta sobre un antiguo abanico proluvio-aluvial provenientes de la quebrada Chaucaya y la quebrada Chicchicay, ambas de gran magnitud, profundidad y de pendiente moderada, presentan derrumbes en ambas márgenes, los cuales pueden alimentar de material detrítico a las quebradas. En las laderas del cerro Chacra Chacra se observan cárcavas de con profundidades <100 m.	Potenciales: La ocurrencia de un huayco podría afectar la carretera Cañete-Yauyos en dos tramos de hasta 50 m, la seguridad física de las viviendas del poblado de Chichicay y terrenos de cultivo.	No se tienen registros.	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	No construir viviendas en el cauce y reasentar las viviendas ubicadas en su cauce. Construir muros transversales o diques a lo largo de las quebradas para atenuar sus efectos. Se recomienda construir muros de contención de acuerdo con las características de las laderas.
15-290	Flujo de detritos, derrumbe, caída de rocas y erosión de laderas	Huayllampi (Cacra) ZONA: 18S N: 8583511 E: 402384	Litológicamente se observan depósitos aluviales constituidos por productos de piedemonte y bloques, cantos, gravas de rocas ígneas en una matriz arenoarcillosa y montañas en roca intrusiva como granodiorita y tonalita de la Super Unidad Catahuasi. Geomorfológicamente se asienta sobre piedemonte coluvio-aluvial y se tiene montañas en roca intrusiva a los alrededores. El poblado de Huayllampi se asienta al pie de la ladera del cerro Pishcullaypunta, el cual presenta roca meteorizada y altamente fracturada propensa a derrumbes y caída de escombros de hasta 7 m de diámetro, además de presentar erosión de laderas en cárcavas las cuales pueden acarrear material detrítico en épocas de lluvias intensas al igual que la quebrada del río Cacra, generando flujos de detritos. (Anexo 01, fotografía 377).	Ocasionados: El 5 de febrero de 2023, a las 18:00 horas aproximadamente, a consecuencia de las lluvias intensas en la zona se registraron huaicos y derrumbes causando daños en la vía de Huallampi a Huanochicche Probables: Ante un posible huayco, se afectaría a todo el poblado de Huayllampi y sus terrenos de cultivo. Además, las caídas y derrumbes pueden afectar a la carretera Lunahuaná-Yauyos a la altura del km. 77, en un tramo aproximada de 500 m.	No se tienen registros.	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Evitar la expansión urbana en las laderas del cerro y cercana al margen de la quebrada Cacra. Canalizar la quebrada del río Cacra. Forestar el talud para disipar la energía de las caídas. Proteger la carretera y el poblado con desquinche de talud para evitar impacto de rocas.

CÓDIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGROS	SECTOR/POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADA	NUEVAS RECOMENDACIONES
15-291	Derrumbe, flujo de detritos, erosión e inundación fluvial	San Jerónimo (Cacra) ZONA: 18S N: 8581075 E: 399662	Litológicamente se observan depósitos coluviales de bloques angulosos de rocas intrusivas en una matriz arenolimosas distribuidos localmente en las laderas, depósitos aluviales producto de piedemonte y bloques, cantos, gravas de rocas ígneas en una matriz arenoarcillosa.; y, rocas volcanosedimentarias como brechas y lavas andesíticas. Geomorfológicamente, se asienta sobre piedemonte coluvial de detritos en montaña volcanosedimentaria. La localidad de San Jerónimo-Viñac, está ubicada al pie de la ladera del cerro Pishcullaypunta el cual presenta gran cantidad de derrumbes provenientes de la erosión en cárcavas en la parte superior del poblado de San Jerónimo, ante una época de lluvias excepcionales puede actuar como flujo de detritos acarreando gran cantidad de material detrítico. También es un área sujeta a erosión e inundación fluvial, se observa zonas de inundación e erosión fluvial en ambas márgenes del río Cañete, aprox. 1 km de longitud. (Anexo 01, fotografía 378)	Ocasionados: El 5 de febrero de 2023, a las 14:00 horas aproximadamente, a consecuencia de las lluvias intensas se produjo un huaico proveniente de la quebrada del río Cacra, que afectó la vía de comunicación de San Jerónimo a Catahuasi. Probables: Ante un evento de lluvias excepcionales puede surgir nuevamente un huayco proveniente de las quebradas del río Cacra que afectaría al poblado de San Jerónimo y la carretera Cañete-Yauyos, además de ocasionar peligros como derrumbes-flujos provenientes del talud del cerro Pishcullaypunta. En caso de aumento del caudal del río Cañete, podría surgir inundación fluvial.	No se tienen registros.	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Evitar la expansión urbana en las laderas del cerro. Mejoramiento de defensas ribereñas en ambas márgenes del río Cañete. Elaborar la Evaluación de Riesgos - EVAR ante flujo de detritos e inundación fluvial para determinar las viviendas con riesgo alto y muy alto que deberían ser reubicadas, de ser el caso; además de medidas de control de riesgos adicionales. Forestar las laderas para mitigar el impacto de los derrumbes y evitar la erosión de las laderas.
15-292	Flujo de detritos, erosión e inundación fluvial, erosión de laderas, derrumbes	Catahuasi (Catahuasi) ZONA: 18S N: 8584734 E: 403312	Litológicamente se observan depósitos aluviales compuestos por productos de piedemonte y bloques, cantos, gravas de rocas ígneas en una matriz arenoarcillosa pertenecientes a la tonalita y granodiorita de Super Unidad Catahuasi. Geomorfológicamente, se asienta sobre una terraza inundable mientras que en los alrededores se observa montaña en roca intrusiva. El poblado de Catahuasi se encuentra ubicado en la confluencia del río Cañete y la quebrada Tupe, área sujeta a flujos de detritos provenientes de la quebrada Tupe, afluente por la margen derecha del río Cañete, de pendiente suave, presenta derrumbes y erosión en surcos en su margen izquierda, los cuales pueden alimentar a la quebrada de material detrítico. En el cerro Airaya se observa erosión en cárcavas de gran profundidad las cuales pueden alimentar de material detrítico a la quebrada del río Cañete. Además, se observan derrumbes a manera de canchales.	Ocasionados: En marzo del 2002, se produjeron intensas lluvias que ocasionaron la caída de un huaico que afectó los distritos Ayauca, Tupe y Catahuasi de la provincia Yauyos. Se registraron 60 damnificados; 10 viviendas destruidas y 51 afectadas; dos escuelas afectadas, 1 iglesia y 1 comedor de madres afectados. En el 2007 se reportaron caída de rocas, detritos y derrumbes que afectó a la carretera Lunahuaná-Yauyos en un tramo de 1 km. Potenciales: Los derrumbes en forma de canchales pueden afectar tramo Llangas Tambo-Catahuasi, ocurrencia de un huayco, o mayor caudal del río Cañete puede afectar la seguridad física de las viviendas, los gaviones y terrenos de cultivo.	No permitir expansión urbana en el cauce de la quebrada. Encausar la quebrada. Limpieza de cauce. (Ochoa et al., 2017)	Se ha colocado enrocado en la margen izquierda del río para evitar la erosión fluvial. Han colocado muro de gaviones frente a la desembocadura del huayco para evitar que destruya la carretera.	No construir viviendas cercanas al margen de la quebrada. Aumentar el tamaño del enrocado a ambas márgenes del río Cañete. Encausar y profundizar la quebrada Tupe.
15-293	Flujo de detritos, caída de rocas, derrumbes y erosión de laderas	Chavín (Catahuasi) ZONA: 18S N: 8591030 E: 397841	Litológicamente se observan depósitos proluvio-aluviales constituidos por bloques y fragmentos heterométricos, redondeados a subredondeados en matriz areno limosa. transportados por la corriente de los ríos y flujo; y, rocas intrusivas como tonalita y granodiorita de la Super Unidad Catahuasi. Geomorfológicamente, se asienta sobre piedemonte aluvio-torrencial mientras que en los alrededores se observa montaña en roca intrusiva. El poblado de Chavín se asienta sobre un abanico aluvial antiguo proveniente de la quebrada Cachuy, de pendiente moderada y con afluentes detríticos de los derrumbes y cárcavas en ambas márgenes de la quebrada. En la ladera del cerro Huanca Punta se observa caída de escombros y erosión en surcos en la base (potencial badland).	Ocasionados: En 1991 (FEN) Torrenciales lluvias en la sierra de Cañete; precipitaron masa de piedra y lodo de quebrada en el cerro Cachuy. Arraso el caserío de Chavín, dejando 200 familias sin vivienda; vías de comunicación interrumpidas y chacras destruidas. Potenciales: La ocurrencia de un huayco podría afectar a todo el poblado de Chavín, destruyéndolo en su totalidad, sus vías de comunicación y terrenos de cultivo.	No se tienen registros.	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Reasentar viviendas ubicadas en el cauce de la quebrada y evitar la expansión urbana en el sector. Sensibilizar a la población del grado de peligro al cual se encuentran expuestos. Forestación de laderas.
15-294	Flujo de detritos y erosión de laderas	Pueblo Nuevo (Chocos) ZONA: 18S N: 8579063 E: 395923	Litológicamente se observan depósitos proluvio-aluviales productos de piedemonte y fragmentos de gravas subangulosas en matriz arcillo-limosa y rocas intrusivas como granodiorita y tonalita de la Super Unidad Tiabaya. Geomorfológicamente se observa las unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montañas en roca intrusiva (<35°). Pueblo Nuevo se encuentra asentado sobre un abanico antiguo con depósitos de hasta 4.5 m de altura proveniente de la quebrada Yangasrinconada. Las laderas del cerro Poquio se encuentran altamente meteorizadas, presentando procesos de erosiones de ladera (surcos y	Ocasionados: El 27 de enero del 2017 a horas 8.00 p.m.; en el anexo de Pueblo Nuevo a raíz de las precipitaciones intensas generadas durante el Fenómeno Niño Costero, se activó la quebrada Yangasrinconada, lo cual generó huaycos y acrecentó el cauce, originado el colapso de 12 viviendas, 38 inhabitables y 20 afectadas, debido al ingreso de lodo y barro en el interior de las viviendas (foto7). Así también, la vía de acceso asfaltada fue interrumpida en un tramo de 0.23 km.	Reforestar la zona, con la finalidad de mejorar la estabilidad del suelo. Reponer la defensa ribereña, afectada en un tramo de 70 m. Implementar medidas estructurales y no estructurales en la prevención, mitigación y acondicionamiento de terrenos para la ocupación segura y adecuada de los mismos. (Ochoa M., 2018)	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Limpieza del cauce de la quebrada y mejorar la canalización hacia el río Cañete. Reasentar a la localidad de Pueblo Nuevo, ya que se ubica en la desembocadura de la quebrada.

CÓDIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGROS	SECTOR/POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADA	NUEVAS RECOMENDACIONES
			cárcavas) que generan material suelto, susceptible de ser removido y acarreado cuesta abajo por efecto de gravedad y ante lluvias, pudiendo actuar como torrenteras.	Potenciales: Los nuevos huaicos que se puedan generar, se canalizarían por el cauce de la quebrada que tiene una pendiente de 15°, donde el flujo va a adquirir velocidad y poder erosivo, por ello al llegar a la parte plana formaran amplios abanicos.			
15-295	Caída de rocas y erosión de laderas	Colonia (Colonia) ZONA: 18S N: 8603185 E: 403284	Litológicamente se observan depósitos coluvio-aluviales constituidos por bloques y fragmentos heterométricos, subangulosos en matriz areno limosa ubicados en las laderas de los cerros; y, roca volcanosedimentaria como tobas y andesitas de la Fm. Tantar. Geomorfológicamente, se asienta sobre montaña en roca volcanosedimentaria. El C.P. de Colonia se asienta sobre la ladera del cerro Cruz Punta, en un área sujeta a caída de rocas con una longitud de 450 m de bloques sueltos (<10 m) caídos en ladera con vegetación pobre, esto debido a que las laderas presentan pendientes muy fuertes, en roca muy meteorizada y fracturada. La erosión de laderas en cárcavas, son de grandes dimensiones y se observan por debajo del C.P. de Colonia.	Potenciales: Puede afectar viviendas del poblado de Colonia Pampas y terrenos de cultivo.	Se recomienda reforestar. (Guzmán et al., 2003)	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Reforestación de laderas. Reforzamiento de taludes con muros de contención. Reasentar viviendas expuestas a los bloques sueltos y los canchales. No construir más viviendas en las laderas de los cerros sin previo tratamiento de ellas. Hacer programas de sensibilización a las personas con la finalidad de hacerles tomar conciencia del peligro en que son expuestos.
15-296	Deslizamiento y erosión de laderas	Bellavista (Colonia) ZONA: 18S N: 8606958 E: 399544	Litológicamente se observan rocas volcanosedimentaria como tobas de la Fm. Tantar. Geomorfológicamente, se asienta sobre montaña en roca volcanosedimentaria. El sector de Bellavista es un área sujeta a deslizamientos (base de la montaña) y erosión en cárcavas y surcos. El deslizamiento rotacional ubicado al pie de la ladera del cerro Chaupicorral ha sufrido asentamientos de gran dimensión y grietas con aberturas <3 m, la erosión de laderas se observa hacia la parte superior del deslizamiento y parte inferior del sector de Bellavista.	Ocasionados: A inicios del 2023 (Yaku) ocasionó la destrucción de 2 km de carretera y 900 canales de riego. Potenciales: Puede afectar viviendas del poblado de Bellavista, terrenos de cultivo (<10 ha), canales de riego, carreteras de acceso y represar el río Cañete.	No se tienen registros.	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Control de erosión de laderas (reforestación). Realizar estudio geotécnico en el tramo vial y cambiar el trazo de la vía, en la zona afectada. Limpieza de cauce de río Gorgor y quebradas tributarias. Prohibir el riego por gravedad o inundación.
15-297	Derrumbe, flujo de detritos, erosión e inundación fluviales	Huancaya (Huancaya) ZONA: 18S N: 8650983 E: 412891	Litológicamente se observan depósitos proluviales constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas y subangulosos en matriz areno-limosa y presencia de arcilla) y coluviales producto de caídas de material detrítico no consolidado anguloso y subanguloso, fácilmente erosionable, que se disponen a lo largo de toda la ladera. Hacia la margen izquierda del río Cañete, se tienen rocas sedimentarias cretácicas plegadas y falladas de las formaciones Chulec, Jumasha y Celendín, compuestas básicamente por caliza intruídas por roca plutónica como monzogranito, aflorando en la margen derecha del río Cañete. Geomorfológicamente observamos unidades como piedemonte coluvio-proluvial, montañas estructurales en roca sedimentaria y montañas en roca intrusiva. El sector de Huancaya se encuentra asentado sobre el abanico de la quebrada Antaparca, sujeto a peligros como derrumbes, flujos de detritos, erosión e inundación fluvial. Dicha quebrada presenta bloques de hasta 2.5 m y derrumbes en canchales en las laderas de los cerros Huamanripa y Rinriorc, ubicados a ambos márgenes, los cuales presentan derrumbes que pueden alimentar con material detrítico a la quebrada y/o encauzarlo. Hacia el frente de Huancaya, en el cerro Huayllahuacrán se observa derrumbes de grandes dimensiones (170 m de escarpe aproximadamente), el cual puede encauzar o represar el río Cañete ocasionando inundación en la localidad de Huancaya.	Potenciales: Puede afectar la seguridad física de viviendas, cultivos y piscigranjas; así como a la carretera Río Blanco - Tinco y puente.	Reforestar laderas de la quebrada Antaparca. Limpieza de cauce. Construir defensa ribereña. (Ochoa et al., 2017)	Construcción de muros de contención en la quebrada.	Limpieza de todo el cauce de la quebrada. Reforestar laderas y construcción de muros de contención para mitigación del impacto de derrumbes y bloques caídos.
15-298	Erosión de laderas, deslizamiento y flujo de detritos	Huangascar (Huangascar) ZONA: 18S N: 8573767 E: 409734	Litológicamente se observa roca intrusiva del tipo monzogranito perteneciente a la Súper Unidad Catahuasi y tobas líticas de la Formación Tantar (volcanosedimentaria), así también depósitos coluvio-aluviales de grava arenosa y arcilla. Geomorfológicamente	Ocasionados: Ante épocas de lluvia excepcional ocurren flujos de detritos y derrumbes que afectan la destrucción de la plataforma vial que comunica al distrito de Huangascar con sus anexos.	No se tienen registros.	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Construir muros de contención. Evitar la construcción de viviendas en las laderas. Controlar el riego de los terrenos de cultivo ubicados sobre el talud.

CÓDIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGROS	SECTOR/POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADA	NUEVAS RECOMENDACIONES
			<p>el poblado de Huangascar se encuentra sobre la unidad de montaña en roca volcanosedimentaria con pendientes fuertes a muy fuertes (30°), al pie del poblado observamos la unidad de vertiente coluvial de detritos.</p> <p>El sector de Huangascar se encuentra asentado en la ladera del cerro Pucahuasi, valle del río Viñac. En las laderas de cerro se observan gran cantidad de profundas cárcavas de hasta 45 m de ancho y 1500 m de longitud, aproximadamente; los cuales, debilitan el talud y pueden acarrear material detrítico. Además, Huangascar presenta ligeros asentamientos que podrían significar que el terreno está en aparente movimiento.</p>	<p>Potenciales: Es un área sujeta para desencadenar diversos peligros como erosión de laderas en cárcavas que debido a su gran tamaño, pueden actuar como quebradas y llevar consigo gran cantidad de material detrítico. Además de derrumbes en el cuerpo de la cárcava, los cuales pueden generar daños a las familias de Huangascar y su vía de acceso, así como el represamiento del río Viñac.</p>			<p>Control de erosión de laderas (reforestación). Monitoreo visual de las cárcavas en temporadas de lluvias.</p>
15-299	Flujos de detritos e inundación fluvial	Huantán (Huantán) ZONA: 18S N: 8622867 E: 411769	<p>Litológicamente, depósito aluvial conformado por gravas y arenas con matriz limoarenosa formando terrazas y coluvio-aluvial conformado por bloques de roca en matriz areno limosa, depositados en las laderas; rocas sedimentarias como areniscas de la Fm. Chimú y rocas volcanosedimentarias como tobas de la Fm. Tantará. Geomorfológicamente se observa planicie aluvio-torrencial, piedemontes coluviales y montañas en rocas volcano-sedimentarias.</p> <p>El C.P. de Huantán, se encuentra asentado sobre la planicie aluvio-torrencial y es afectado por varias quebradas, entre ellas, la quebrada Chure con bloques de hasta 1.5 m la cual se activa en todas las épocas de lluvia inundando las viviendas ubicadas aguas abajo. La quebrada Huarancaylla presenta bloques de hasta 2 a 3 m, la cual también se activa en época de lluvias cerrando el pase de la población hacia sus terrenos de cultivo (maíz), además de afectar a las vías de acceso y la quebrada Rincón la cual tiene un canal de desfogue por el estadio construido en julio (2023), se observa que el canal de desfogue si bien es profundo, el ancho resultaría insuficiente ante un evento de gran magnitud. Ante eventos de lluvia excepcional, el río Huantán puede inundar la localidad, como lo sucedido en el año 2012. (Anexo 01, fotografía 379)</p>	<p>Ocasionados: En el 2012 se suscitó inundación fluvial y huaycos el cual afectó el puente, aprox. 15 viviendas, defensas ribereñas y canal de riego. En marzo de 2023, debido a Yaku, se activó la quebrada Chure, inundando las viviendas ubicadas aguas abajo.</p> <p>Potenciales: La ocurrencia de la activación de las quebradas, generaría daños en la seguridad física de las viviendas y vías de acceso, así como un aumento en el caudal del río Huantán podría afectar al puente o a las viviendas ubicadas cercanas al margen del río.</p>	No permitir expansión urbana en el cauce de la quebrada. Encausar la quebrada. Reubicación de viviendas que se encuentran dentro de la faja marginal. (Ochoa et al., 2017)	Reconstrucción de defensas ribereñas y descolmatación de cauces de algunas quebradas.	<p>Limpieza y canalización de todas las quebradas que afecten al C.P. de Huantán. Defensas ribereñas en ambas márgenes del río Huantán, a todo su recorrido, respetando la faja marginal. Reasentar viviendas que se encuentren dentro del cauce de las quebradas (caso de la quebrada Chure y Huarancaylla). Reforestación de laderas (actualmente quemadas)</p>
15-300	Deslizamiento, flujo de detritos, derrumbe y erosión de ladera	Huañec (Huañec) ZONA: 18S N: 8640601 E: 376176	<p>Litológicamente se tienen depósitos coluvio-deluviales, originados por un antiguo deslizamiento compuesto por gravas y bloques subangulosos con matriz areniscosa y limosa; por debajo se presenta un substrato rocoso volcanosedimentario constituido por una secuencia de andesitas y areniscas. Geomorfológicamente, el área se encuentra ubicada en la unidad de montaña en roca volcanosedimentaria y con pendientes fuertes; además de un piedemonte coluvio-deluvial que corresponde a las acumulaciones de laderas originadas por procesos de movimientos en masa, como deslizamientos.</p> <p>El poblado de Huañec se encuentra asentado sobre un deslizamiento antiguo. Intensa erosión en cárcavas de 5 m de profundidad y 6 m de ancho, sobre laderas del cerro Huaylallo en la margen derecha del río Quinches, que generan flujos y pequeños derrumbes que alimentan al cauce del río Huañec.</p>	<p>Potenciales: La activación de cárcavas y la quebrada Achiquire puede generar el transporte de material detrítico por flujos y colmatando el cauce del río Huañec, generando erosión del talud y huaycos que afectarían directamente al poblado de Huañec y sus vías de acceso Huañec-Quinches en un tramo de 650 m y la carretera Viscas-Huañec en un tramo de 250 m, aproximadamente.</p>	Desquinche de bloques sueltos sobre la ladera y canalizar las aguas y colocar alcantarillas. Reforestar laderas. Evitar el riego por gravedad. (Ochoa et al., 2017)	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	<p>Se recomienda desatar los bloques sueltos que están en las laderas y aquellos y que ocupan las cárcavas. Elaborar la Evaluación de Riesgos - EVAR ante deslizamiento para determinar las viviendas con riesgo alto y muy alto que deberían ser reubicadas, de ser el caso; además de medidas de control de riesgos adicionales. En las zonas donde hay derrumbes se deben reforzar los taludes con muros de contención.</p>

CÓDIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGROS	SECTOR/POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADA	NUEVAS RECOMENDACIONES
15-301	Deslizamiento y avalancha de rocas	Laraos (Laraos) ZONA: 18S N: 8634710 E: 414526	<p>Litológicamente se tiene depósito coluvio-aluvial conformado por bloques de roca en matriz arenosa limosa, depositados en laderas producto de deslizamientos y caídas, ladera arriba, se observan rocas volcánosedimentarias como tobas y en la parte inferior se observa una intercalación de lavas andesíticas y areniscas. Hacia la margen derecha del río Laraos (al frente del poblado de Laraos) afloran rocas sedimentarias como areniscas, de la formación Carhuaz y calizas de la formación Chúlec. Geomorfológicamente se tienen piedemonte coluvio-deluvial, montaña en roca volcánosedimentaria, de pendiente muy fuerte (<30°) y montaña estructural en roca sedimentaria de pendiente moderada a fuerte.</p> <p>Laraos está asentado sobre un valle represado ocasionado por un deslizamiento rotacional antiguo proveniente del cerro Antamaro, que creó la laguna formada por la acumulación de las escorrentías de agua que provienen de los afluentes ubicados en las cabeceras de los valles y que no encuentran un desfogue. Asimismo, se observa el depósito de la avalancha de rocas ocurrida sobre el pueblo de Laraos (prehistórico) y depósitos de canchales detríticos que ante un evento de precipitación excepcional y/o sismo pueden afectar a la población. (Anexo 01, fotografía 380).</p>	<p>Ocasionados: En el 2007 los depósitos de canchales ubicado en la parte superior de Lararos, afectó la seguridad física de las viviendas.</p> <p>Potenciales: Ante un evento de lluvia excepcional o sismo puede afectar a las viviendas, terrenos de cultivo y la trocha Laraos - Yauricocha.</p>	Se debe cambiar el tipo de riego de los terrenos de cultivo ubicados en la parte alta del deslizamiento. No permitir la generación de nuevos asentamientos humanos en las laderas de los cerros. (Luque et al., 2020)	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	<p>Forestación de laderas con especies nativas de la zona.</p> <p>Evitar el riego por inundación en la parte alta del deslizamiento. No permitir la expansión urbana en el sector.</p> <p>Muros de contención que protejan a las viviendas de Laraos.</p>
15-302	Deslizamiento, flujos de detritos y erosión fluvial	Llapay (Laraos) ZONA: 18S N: 8636967 E: 410015	<p>Litológicamente se tiene depósito aluvial conformado por gravas y arenas con matriz limoarenosa formando terrazas y coluvio-aluvial conformado por bloques de roca en matriz arenosa limosa, depositados en las laderas producto de los deslizamientos; rocas sedimentarias como areniscas y lutitas de la Fm. Carhuaz y la Fm. Chúlec. Geomorfológicamente se observa terraza indiferenciada, piedemonte coluvio-deluvial y montañas estructurales en rocas sedimentaria de pendiente moderada a fuerte.</p> <p>El anexo de Llapay está asentado sobre los depósitos de deslizamiento provenientes del cerro Llishallisha, es un área sujeta a deslizamientos, se observa numerosos eventos en ambas márgenes del río Cañete, en los cerros Esperanza y Llishallisha, actualmente se observa agrietamientos y hundimientos en el cuerpo de los deslizamientos, lo que indica que se encuentra activo. Una de las causas principalmente de la reactivación es el riego por inundación de los cultivos de alfalfa que hay en el sector. Ante la ocurrencia de lluvias excepcionales también se pueden presentar flujo de detritos e inundación fluvial producto de un aumento del caudal del río Cañete o del aporte de material detrítico proveniente de la quebrada Río Blanco y otras dos quebradas intermitentes. (Anexo 01, fotografía 381)</p>	<p>Ocasionados: En el 2017, ante el Fenómeno de El Niño, afectó canales de regadío, gaviones (empircado) en la entrada de Llapay, asentamientos de la carretera.</p> <p>Potenciales: Puede afectar la seguridad física de las viviendas, terrenos de cultivo, canales de regadío, carretera Laraos - Tinco. Reactivaciones del deslizamiento pueden represar el río Cañete.</p>	Reubicar 10 viviendas ubicadas al pie del deslizamiento de Llapay, eliminar los bloques inestables y drenar la zona para impedir el avance del cuerpo del deslizamiento. Cambiar el tipo de riego de los terrenos de cultivo ubicados en la parte alta del deslizamiento. No permitir nuevos asentamientos humanos en las laderas de los cerros. (Luque et al., 2020)	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	<p>Construcción de defensas ribereñas en ambas márgenes del río Cañete. Muros de contención en la margen derecha del río Cañete que atenúen el impacto de una reactivación de los deslizamientos.</p> <p>Limpieza del cauce de la quebrada Río Blanco y construcción de dique disipador de energía.</p> <p>Reasentar viviendas ubicadas al pie del deslizamiento.</p>

CÓDIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGROS	SECTOR/POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADA	NUEVAS RECOMENDACIONES
15-303	Flujo de detritos, erosión de laderas y erosión fluvial	Omas (Omas) ZONA: 18S N: 8615852 E: 359810	Litológicamente se tiene depósitos proluvio-aluviales conformados por grava con bloques polimícticos subredondeados a redondeados en matriz de areniscas de grano medio, moderadamente cementadas y rocas intrusivas como gabrodioritas de la Super Unidad Patap. Geomorfológicamente, se asiente sobre la unidad de piedemonte aluvio-torrencial y montañas en roca intrusiva, de pendiente moderada a fuerte. Omas se encuentra asentado sobre un antiguo abanico aluvial proveniente de la quebrada Huarcapampa, afluente del río Omas por la margen derecha, cuyo ancho es de 130 m, el depósito antiguo, mientras que el reciente es de 25 m. Esta encausado hacia el río Omas. La zona también es afectada por erosión de laderas en surcos del cerro Cuchillalarga (potencialmente badlands). Ante lluvias intensas se pueden producir flujos que aumenten el caudal del río.	Potenciales: Ante un posible huayco puede afectar la seguridad física de las viviendas, terrenos de cultivo y un tramo 50 m de carretera Santa Rosa de Asia-San Pedro de Pilas.	Limpieza de cauce, canalizar las quebradas, diques disipadores de energía y evitar el cultivo sobre el cauce de la quebrada. Prohibir la construcción de viviendas en la faja marginal de la quebrada y el río. (Ochoa et al., 2017)	Limpieza del cauce de la quebrada. Baden en la carretera y encausamiento de la quebrada.	Mejorar el diseño de las defensas ribereñas del río Omas. Evitar la expansión urbana y agrícola en el cauce de la quebrada y cercana a su margen. Respetar la faja marginal del río Omas.
15-304	Flujo de detritos, erosión de laderas y caída de rocas	Esquina de Omas (Omas) ZONA: 18S N: 8613491 E: 357889	Litológicamente se tiene depósitos proluvio-aluviales conformados por grava y cantos polimícticos subredondeados a redondeados en matriz de areniscas de grano medio, moderadamente cementadas y laderas de rocas granodioritas de la Super Unidad Tiabaya. Geomorfológicamente, se asienta en una planicie aluvio-torrencial, mientras que a los alrededores se observa montañas en roca intrusiva de pendiente moderada a fuerte. El poblado de Equina de Omas se asienta sobre un antiguo abanico aluvial proveniente de dos cárcavas que actúan como quebradas intermitentes, con dimensiones aproximadas de 20 m de ancho, aproximadamente. En ambas quebradas se observa escombros de hasta 6 m de diámetro. Las laderas del cerro Cuchilla Larga presentan procesos de cárcavas y surcos los cuales también pueden actuar como torrenteras en época de lluvias, además se observa numerosos bloques sueltos en toda la ladera.	Potenciales: De ocurrir lluvias de carácter excepcional, podrían activarse las quebradas/cárcavas acarreado material hacia el poblado de Esquina de Omas, afectando la seguridad física de las viviendas, los terrenos de cultivos y la carretera Poroccocha-San Pedro de Pilas en un tramo de 350 m aproximadamente.	No se tienen registros.	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Evitar la expansión urbana en las laderas del cerro cercana a cárcavas o bloques caídos. Control de erosión de laderas (reforestación). Desquinchar los bloques sueltos, construir badenes y cunetas en la carretera. Limpieza de cárcavas y quebradas. Monitoreo visual de las cárcavas en época de lluvias.
15-305	Erosión de laderas y caída de rocas	Laquis (Omas) ZONA: 18S N: 8617196 E: 360397	Litológicamente se tiene depósitos coluvio-aluviales conformado por gravas y cantos polimícticos subredondeados a redondeados en matriz de areniscas de grano medio, moderadamente cementadas y bloques subangulosos con matriz de limos y arenas, y rocas sedimentarias como granodiorita y tonalita de la Super Unidad Tiabaya. Geomorfológicamente, se asienta sobre la unidad de piedemonte. El poblado de Laquis se asienta sobre el piedemonte de las laderas del cerro Grande, el cual está conformado por roca meteorizada y altamente fracturada, propensa a generar erosión en cárcavas y surcos de hasta 10 m de ancho, los cuales pueden acarrear gran cantidad de material detrítico hacia Laquis y ante eventos de lluvia excepcional puede actuar como torrenteras.	Ocasionados: En 2023 (Yaku) hubo pequeños flujos por las cárcavas de las laderas. Potenciales: Ante un evento de precipitación intensa puede afectar a todo el poblado de Laquis, generando flujos (torrenteras) mediante las cárcavas y a la carretera Poroccocha - San Pedro de Pilas en un tramo de 500 m.	No se tienen registros.	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Mantener limpios las cárcavas del cerro Grande. Monitoreo visual de las cárcavas en época de lluvias. Desquinchar bloques inestables.

CÓDIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGROS	SECTOR/POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADA	NUEVAS RECOMENDACIONES
15-306	Deslizamiento, flujo de detritos, derrumbe y erosión de ladera	Quinchés (Quinchés) ZONA: 18S N: 8639171 E: 375704	Litológicamente se tienen depósitos coluvio-deluviales, originados por un antiguo deslizamiento compuesto por gravas y bloques subangulosos con matriz areniscosa y limosa; por debajo se presenta un substrato rocoso volcanosedimentario constituido por una secuencia de andesitas y areniscas. Geomorfológicamente, el área se encuentra ubicada en la unidad de montaña en roca volcanosedimentaria y con pendientes fuertes; además de un piedemonte coluvio-deluvial que corresponde a las acumulaciones de laderas originadas por procesos de movimientos en masa, como deslizamientos Quinchés se encuentra asentado sobre un deslizamiento antiguo el cual presenta escarpas secundarias y ligeros asentamientos en el terreno. Por la quebrada del río Quinchés, actualmente semi-colmatado con bloques de hasta 1 m de diámetro, puede ocasionar daños en el puente de la carretera Quinchés-Huañec. (Anexo 01, fotografía 382)	Ocasionados: En 1995, un huayco en Quinchés tuvo como resultado 500 damnificados y 1 muerto; 60 viviendas destruidas y 40 afectadas. En febrero de 2023, a consecuencia de las lluvias intensas en la zona se suscitó un desborde del río Quinchés en los sectores Malleuran y Puente Malagito. Potenciales: La activación de la quebrada puede generar el transporte de material detrítico por flujos y colmatando su cauce, generando erosión del talud y huaycos, afectando al poblado de Quinchés y sus vías de acceso.	Desquinche de bloques sueltos sobre la ladera y canalizar las aguas y colocar alcantarillas. Reforestar laderas. Evitar el riego por gravedad. (Ochoa et al., 2017)	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Evitar el riego por gravedad ya que podría reactivar el deslizamiento sobre el cual se asienta el poblado de Quinchés.
15-307	Inundación fluvial, erosión fluvial y caída de rocas	Tomas (Tomas) ZONA: 18S N: 8647190 E: 418766	Litológicamente se tienen depósitos fluvio-aluviales constituidos cantos y gravas subredondeadas a subangulosas en matriz areno-limosa, presencia de rocas sedimentarias como calizas de la Fm. Jumasha y calizas margosas de la Fm. Celendín, las cuales se encuentran plegadas sinclinalmente y falladas inversamente. Geomorfológicamente se tiene la terraza aluvial, piedemontes coluviales, valle glaciar y montañas estructurales en roca sedimentaria. El poblado de Tomas se encuentra asentado sobre una terraza fluvio-aluvial, en la convergencia de tres ríos (Alis, Sinhua y Siria) las cuales provienen de quebradas de pendiente moderada, que ante eventos de precipitación excepcional pueden aumentar su caudal y/o acarrear material detrítico, que provienen de caída de rocas de las laderas ocasionando peligros como inundación fluvial o huaicos. Se trata de un área sujeta a inundación fluvial, erosión fluvial y caída de rocas, principalmente. (Anexo 01, fotografía 383)	Ocasionados: En el 2017, tras las lluvias intensas del Fenómeno de El Niño, ocasionó el aumento del caudal lo cual afectó viviendas, puente peatonal y muros de contención erosionados. Además de, la carretera Cañete - Jauja en el km. 176 + 960. Potenciales: Ante un nuevo evento de lluvias excepcionales y generar el aumento del caudal de los ríos confluente, pueden generar daños en la seguridad física de las viviendas y carreteras de acceso.	Rehabilitación. (Ochoa et al., 2017)	Limpieza del cauce, rehabilitación de la carretera y de los muros de contención.	Reasentar viviendas ubicadas en la faja marginal de los ríos. Forestación de laderas. Mantenimiento y construcción de defensas ribereñas en todo el margen del río.
15-308	Inundación fluvial, erosión fluvial, flujo de detritos, caídas y erosión de laderas	Huancachi (Tomas) ZONA: 18S N: 8645376 E: 421974	Litológicamente se observan depósitos aluviales constituidos con cantos y gravas subredondeados en matriz areno-limosa y depósitos coluviales de caída compuesto por bloques de roca en matriz arenolimosa, depositados en laderas, con presencia de rocas sedimentarias de la Formación Casapalca (conglomerados calcáreos polimícticos y cuarcitas en estratos gruesos intercalados con areniscas rojas) y de la Formación Jumasha (calizas gris oscuras con abundantes nódulos calcáreos; además margas, dolomitas y areniscas calcáreas). Geomorfológicamente se observan terrazas aluviales, piedemonte coluvial y montañas estructurales en roca sedimentaria; además, cobertura vegetal escasa y laderas con pendiente muy fuerte. El sector de Huancachi está asentado sobre depósitos aluviales y proluviales, sujeto a flujos de detritos, inundación y erosión fluvial, caída de rocas, derrumbes y erosión de laderas. Las laderas sedimentarias de la Fm. Jumasha presentan caída de rocas en canchales que pueden alimentar la Quebrada Yana Ura y acarrear mayor cantidad de material hacia el río Huancachi ocasionando el represamiento del río. Hacia la margen izquierda del río se observan erosión en cárcavas de hasta 40 m de ancho las cuales pueden también ser afluentes de detritos.	Ocasionados: El derrumbe de la margen izquierda del río afecta a la carretera (km 176+960). En el 2017, se registró erosión de los muros de contención y desborde del río Huancachi, inundando calles y viviendas. Potenciales: Ante un evento de lluvias excepcionales, puede generar el aumento del caudal del río Huancachi y la activación de la quebrada Yana Ura, se pueden generar daños en la seguridad física de las viviendas y carreteras de acceso.	Rehabilitación de la carretera. (Ochoa et al., 2017)	Limpieza de las quebradas, rehabilitación de las carreteras y mantenimiento de las defensas ribereñas.	Limpieza y canalización de las quebradas. Muros de contención y forestación de las laderas para mitigar el impacto de las caídas de rocas y derrumbes. Construcción de badén en la carretera. Evitar expansión urbana en la faja marginal del río.

CÓDIGO EN MAPA	TIPO DE PELIGROS	SECTOR/POBLADO (Distrito) COORDENADAS	OBSERVACIONES INGENIERO-GEOLÓGICAS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES EN PUBLICACIONES ANTERIORES	RECOMENDACIONES IMPLEMENTADA	NUEVAS RECOMENDACIONES
15-309	Flujo de detritos, avalancha de rocas, inundación y erosión fluviales	Tupe (Tupe) ZONA: 18S N: 8645376 E: 421974	<p>Litológicamente se observan depósitos proluvio-aluviales constituidos por bloques y fragmentos heterométricos, redondeados a subredondeados en matriz areno limosa. transportados por las corrientes de los ríos y flujo; y, rocas intrusivas como granodiorita y tonalita de la Unidad Tupe. Geomorfológicamente, se asienta sobre piedemonte aluvio-torrencial mientras que en los alrededores se observa montaña en roca intrusiva.</p> <p>El poblado de Tupe se encuentra asentado sobre una terraza aluvial antigua, la cual puede ser afectada por flujos de detritos provenientes de la quebrada Tambillo, actualmente se observan en la parte alta de la quebrada bloques con diámetro de hasta 6 m, la quebrada desemboca en la quebrada del río Tupe. En la zona también existen caídas de rocas sueltas de hasta 15 m de diámetro en las laderas del cerro Nupajajnicure la cual presenta rocas muy fracturadas y altamente meteorizadas, las cuales pueden represar el río Tupe. (Anexo 01, fotografía 384)</p>	<p>Ocasionados: En marzo del 2002, se produjeron intensas lluvias que ocasionaron la caída de un huaico que afectó los distritos Ayauca, Tupe y Catahuasi de la provincia Yauyos. Se registraron 60 damnificados; 10 viviendas destruidas y 51 afectadas; dos escuelas afectadas, 1 iglesia y 1 comedor de madres afectado. En el 2017 (FEN) ocurrió el derrumbe y colapso de un sector de terraplén de carretera de conexión a Tupe.</p> <p>Potenciales: De activarse la quebrada Tambillo o Tupe puede afectar viviendas del poblado de Tupe. Vía de acceso del km 81 TUP-121 carretera Cañete-Yauyos en tramo de 1 km. La avalancha de rocas puede ocasionar daños en colegio y viviendas ubicadas en media ladera.</p>	Reconstrucción de terraplén. (Ochoa et al., 2017)	Baden en carrera Cañete-Yauyos y pircas que canalizan la quebrada en la parte baja.	<p>Limpieza de ambas quebradas. Se recomienda construir muros de contención de acuerdo a las características de las laderas. Desatar bloques sueltos. Reforestación de laderas (quema de vegetación) para disipar la energía de las caídas o avalanchas. Reasentar a la población ubicada en el cauce y cercana al cauce de la quebrada.</p>
15-310	Avalancha de rocas y erosión de laderas	Colca (Tupe) ZONA: 18S N: 8645376 E: 421974	<p>Litológicamente se observan depósitos coluviales de bloques angulosos de rocas intrusivas en una matriz arenolimsa distribuidos localmente en las laderas; y, rocas intrusivas como granodiorita y tonalita de la Unidad Tupe. Geomorfológicamente, se asienta sobre la ladera de una montaña en roca intrusiva.</p> <p>La localidad de Colca se encuentra ubicado a media ladera del cerro Antacancha. Se caracteriza por ser una montaña de pendiente muy fuerte (40°) y con roca altamente fracturadas y meteorizadas, en la cual se observa procesos de avalancha a manera de canchales de una longitud de aproximadamente 600 m de altura, que se ubica en la parte superior del pueblo de Colca. Hacia el pie de la ladera se encuentra el río Tupe, el cual, ante procesos de lluvia excepcional, socava la ladera del cerro, en el cual se observan erosión en cárcavas, hacia el pie del pueblo de Colca.</p>	<p>Potenciales: Ante lluvias excepcionales, se puede generar un flujo a partir de la avalancha de escombros, afectando en su totalidad al pueblo de Colca, camino de herradura y terrenos de cultivo. Además de seguir socavando las laderas del cerro lo cual profundizaría las cárcavas ubicadas debajo de Colca.</p>	No se tienen registros.	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	<p>El poblado de Colca debe ser reubicados, por presentar problemas de erosiones de ladera y avalanchas que pueden afectar a viviendas ubicadas en medio del acantilado. No permitir expansión urbana de este sector. Forestar las laderas, con la finalidad de retener la erosión del suelo.</p>



Fotografía 372. Zona crítica 15-282. Peligro por inundación y erosión fluvial por acción del río Yauyos, distrito Yauyos. Coordenadas UTM 400130E/8622431N, zona 18S. Tomado el 25/08/2023.



Fotografía 373. Zona crítica 15-283. Peligro por derrumbes, caída de rocas y erosión de laderas que afecten a las viviendas de Puente Auco y la carretera Cañete-Yauyos. Coordenadas UTM 396658E/8608830N, zona 18S. Tomado el 26/08/2023.



Fotografía 374. Zona crítica 15-284. Peligro por reactivación del deslizamiento, erosión de laderas, erosión e inundación fluvial que afectarían al sector de Magdalena, Yauyos. Coordenadas UTM 401143E/88618832N, zona 18S. Tomado el 26/08/2023.



Fotografía 375. Zona crítica 15-285. Peligro por derrumbes y erosión de laderas en el distrito de Alis. Coordenadas UTM 414478E/8642550N, zona 18S. Tomado el 23/08/2023.



Fotografía 376. Zona crítica 15-287. El sector de Calachota se asienta sobre depósitos aluviales de la quebrada Aucampi, por lo que está expuesto a flujos de detritos y erosión de laderas. Coordenadas UTM 393016E/8603414N, zona 18S. Tomado el 26/08/2023.



Fotografía 377. Zona crítica 15-290. Peligro por caída de rocas, erosión de laderas y flujos de detritos por quebrada seca que afecta al sector Huayllampi, Caca, Coordenadas UTM 402384E/8583511N, zona 18S. Tomado el 28/08/2023.



Fotografía 378. Zona crítica 15-291. Peligro por derrumbes en canchales que puede activarse en época de lluvias como flujos en el sector de San Jerónimo, distrito Caca, Coordenadas UTM 399662E/8581075N, zona 18S. Tomado el 28/08/2023.



Fotografía 379. Zona crítica 15-299. Peligro por flujo de detritos por la quebrada Chure que pueden afectar a la localidad de Huantán. Coordenadas UTM 411769E/8622867N, zona 18S. Tomado el 25/08/2023.



Fotografía 380. Zona crítica 15-301. Laraos está asentado sobre un antiguo depósito de deslizamiento propenso a sufrir reactivaciones, así como otros peligros, entre ellos, caída de rocas. Coordenadas UTM 414526/863470N, zona 18S. Tomado el 24/08/2023.



Fotografía 381. Zona crítica 15-302. El anexo de Llapay se asienta sobre el pie del deslizamiento del cerro Llishallisha propenso a sufrir reactivación y otros peligros como erosión de laderas o derrumbes en el pie. Coordenadas UTM 410015/8636967N, zona 18S. Tomado el 24/08/2023.



Fotografía 382. Zona crítica 15-306. Peligro por reactivación de deslizamiento sobre el cual está asentado la localidad de Quinchés. Coordenadas UTM 375704/8639171N, zona 18S. Tomado el 07/09/2023.



Fotografía 383. Zona crítica 15-307. Peligro por erosión fluvial por acción del río Huancachi en la terraza donde se asienta el sector homónimo, distrito Tomas. Coordenadas UTM 421974E/8645376N, zona 18S. Tomado el 22/08/2023.



Fotografía 384. Zona crítica 15-309. Peligro por avalancha de rocas e inundación fluvial en Tupe. Coordenadas UTM 412123E/8591341N, zona 18S. Tomado el 27/08/2023.

6. FACTORES DESENCADENANTES

Dentro de los factores desencadenantes para los distintos peligros geológicos se tiene, principalmente, las precipitaciones asociadas al Fenómeno de El Niño, Fenómeno del Niño costero o algún evento climatológico extraordinario como fue el caso del Ciclón Yaku durante el primer trimestre del presente año.

En el departamento de Lima, se observan precipitaciones frecuentes en forma de lloviznas durante la noche y las primeras horas del día, acompañadas de bajas temperaturas. Estas condiciones propician un clima generalmente nublado en invierno. En las demás estaciones, la escasa presencia de precipitaciones (principalmente lloviznas o garúas) resulta en un promedio de menos de 7 mm al año con las cantidades más significativas concentradas en el sector Este, caracterizadas por lloviznas de larga duración, pero de baja intensidad. Estas precipitaciones, uniformes y no superiores a 1 mm por hora, parecen flotar en el aire y son fácilmente arrastradas por el viento. Debido a estas condiciones, el clima en la capital se considera el más desfavorable de toda la costa peruana.

En la sierra, las temperaturas disminuyen gradualmente con la altitud, y las precipitaciones aumentan. Estas se limitan al periodo diciembre-marzo, acumulando aproximadamente el 80 % del total anual. En la sierra limeña, las precipitaciones son moderadas, manifestándose generalmente por la tarde o las primeras horas de la noche y de corta duración. Ocasionalmente, se presentan descargas eléctricas asociadas a tormentas.

Durante episodios del Fenómeno de El Niño de intensidad moderada o fuerte, la probabilidad de lluvias en cualquier localidad costera aumenta significativamente, como se evidenció en marzo de 1998. Estas precipitaciones anómalas han ocasionado daños considerables en Lima, ya que su territorio extremadamente árido carece de la infraestructura adecuada para hacer frente a precipitaciones intensas o moderadas.

Para el departamento de Lima, se presenta el mapa de anomalías de precipitación acumulada anual, durante los dos eventos del Fenómeno del El Niño, en el año 1997 - 1998 (figura 12) los cuales oscilan entre -100 a 300 mm y Fenómeno del Niño costero en el año 2017 (figura 13) varía de 0 a 800 mm.

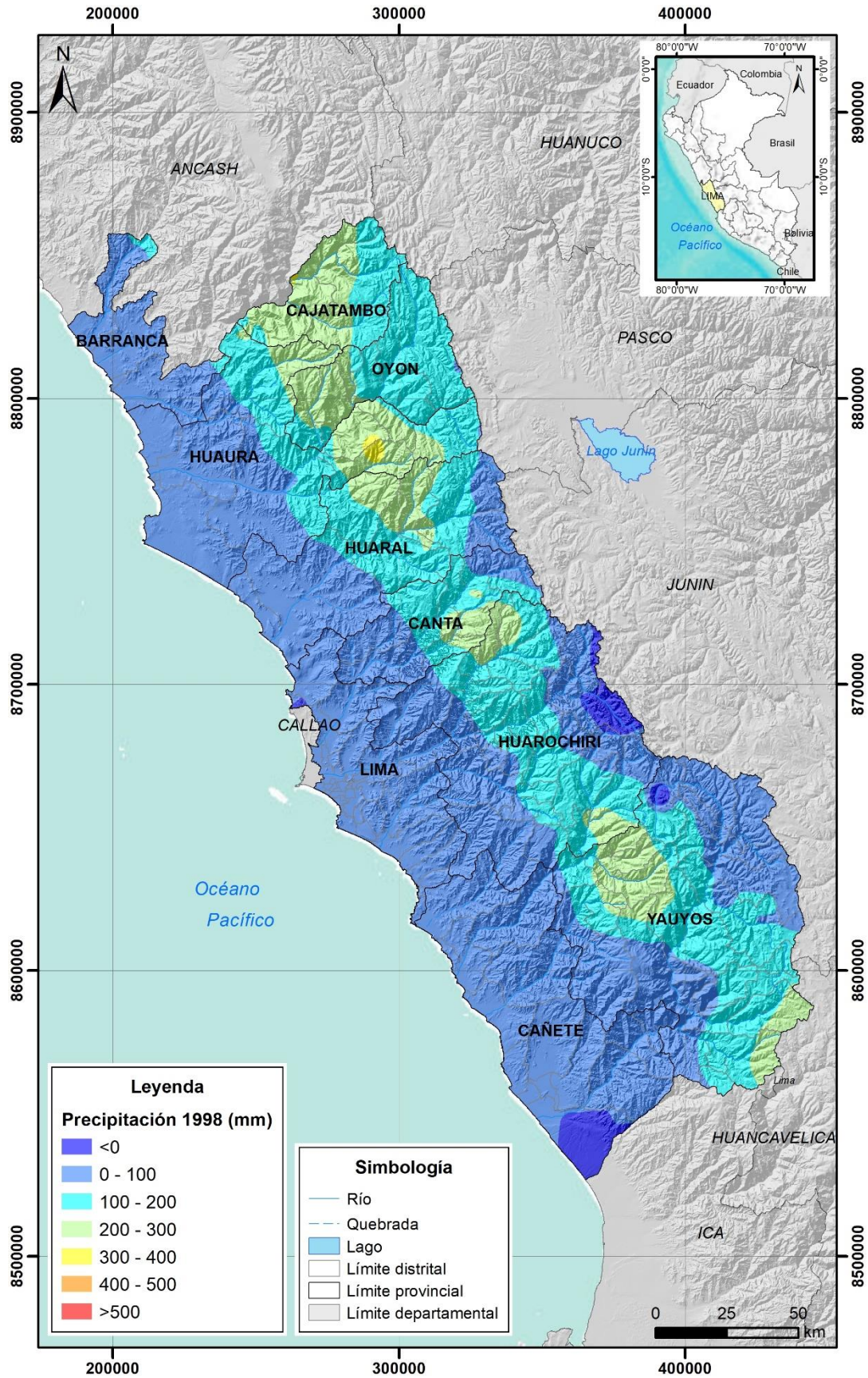


Figura 12. Precipitaciones durante el Fenómeno de El Niño 1998 que oscilan entre -100 a 300 mm (Fuente: Senamhi 2020).

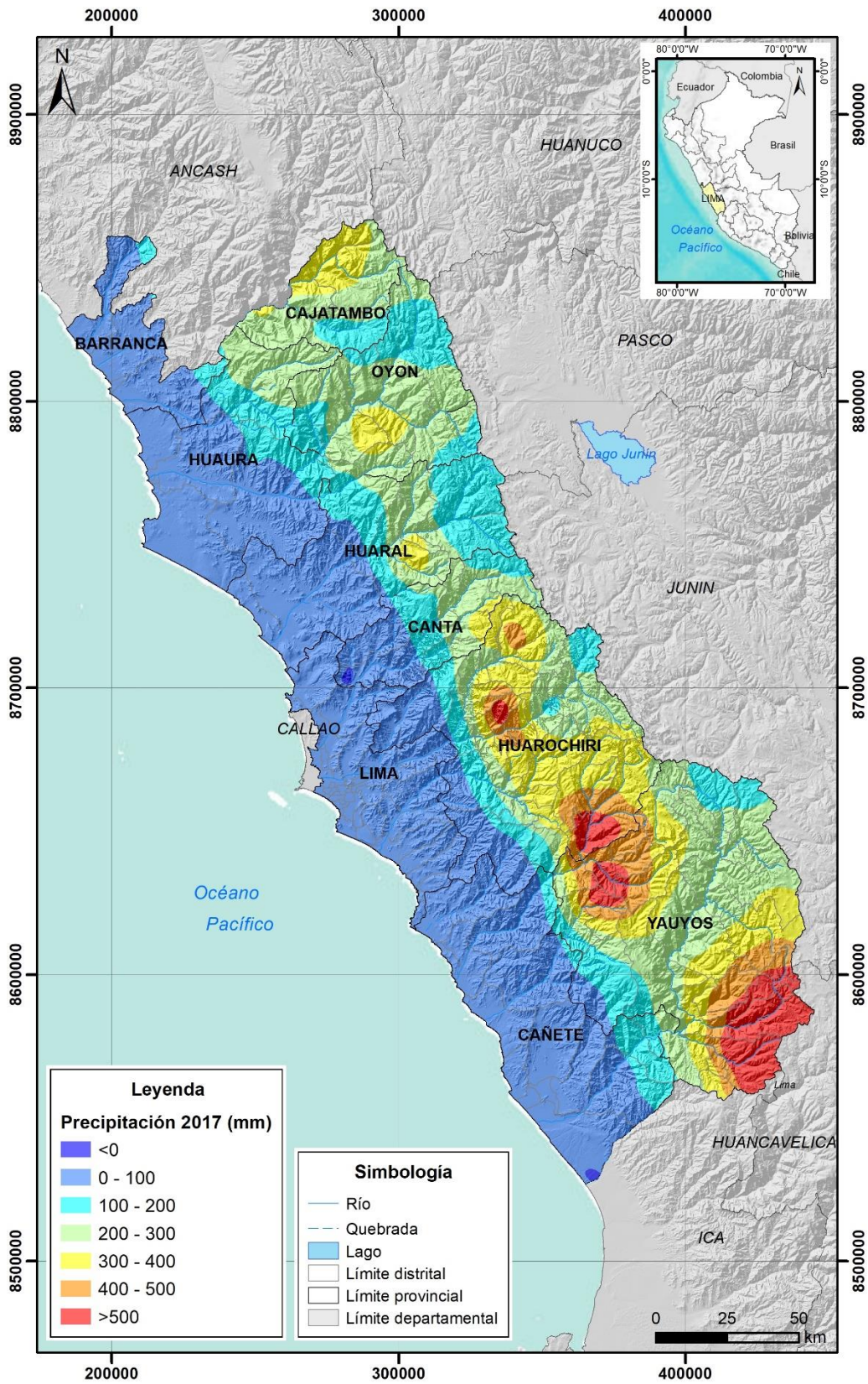


Figura 13. Precipitaciones durante el Fenómeno de El Niño 1998 que varía de 0 a 800 mm (Fuente: Senamhi 2020).

7. ALBERGUES TEMPORALES EN LIMA PROVINCIAS

Las características litológicas, geomorfológicas y meteorológicas del Perú hacen que, de forma recurrente se presenten eventualidades o situaciones de emergencia, peligro inminente o desastres ocasionados por sismos, tsunamis, inundaciones, sequías, peligros volcánicos, movimiento en masa, entre otros, que originan un considerable número de damnificados, la mayoría de los cuales pierden sus viviendas y pertenencias por lo cual surge la necesidad de instalar temporalmente un alojamiento de transición llamados albergues¹, donde se intenta mantener juntas, en lo posible a las familias, cuando estas no tienen un familiar o amigo que los pueda acoger. En ese sentido se debe pensar en la instalación de albergues temporales, que les permita dejar sus viviendas destruidas o con serias afectaciones y proteger de tal forma sus vidas. Bajo esta situación, los albergues temporales son lugares que sirven para proporcionar techo, alimentación, abrigo y seguridad a las víctimas de una emergencia o desastre. Estos albergues cumplen con una serie de requisitos y servicios adecuados para los damnificados de una emergencia. El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) lo define también como el lugar físico destinado a prestar amparo, alojamiento y resguardo a personas ante la ocurrencia de un evento adverso o la inminencia de éste. Generalmente se proporciona en el desarrollo de las acciones de Respuesta.

La planificación, gestión, ubicación de los albergues temporales debe realizarse con anticipación y en forma coordinada por las autoridades nacionales, regionales y locales responsables de la Gestión del Riesgo de Desastres. El principio que rige el desarrollo de estos es el carácter temporal, por esta razón, el criterio para su instalación se debe adecuar a este principio por esto, los albergues temporales se establecen como la ocupación de un espacio mientras las viviendas afectadas puedan habitarse de nuevo. El tiempo de permanencia en los albergues es variable y dependerá de muchos factores como la intensidad y magnitud del peligro que afectó la comunidad, las características del albergue y capacidad de éstas, el tiempo de recuperación de las viviendas afectadas, entre otros. Por ello es importante que las personas y familias permanezcan en el albergue hasta que las autoridades locales informen que pueden continuar con la normalización de sus actividades y volver a sus viviendas. Además, es necesario estar informado y mantener algún medio de comunicación como radio y televisión para facilitar la información y transición, lo cual evita confusiones, estrés y permite reducir la ansiedad ante la situación de emergencia. Entre los servicios que se deben mantener en un albergue, están los básicos como la alimentación, agua, asistencia médica integral, un sistema para saneamiento y seguridad las 24 horas del día.

INDECI sustenta que los albergues temporales de manera general cumplen con determinados propósitos:

- Proteger a los damnificados y darles seguridad.
- Proteger contra el frío, calor, viento, lluvia u otros efectos del clima.
- Respetar las costumbres y creencias de las familias damnificadas.
- Proporcionar sitios para el almacenamiento de pertenencias y protección de bienes.
- Dar seguridad emocional y de intimidad.
- Identificar una necesidad territorial.

¹ CARE Perú lo define como "Estructura transitoria o conjunto de facilidades de ayuda ante desastres por eventos naturales o producidos por el hombre, que albergan a personas, familias o grupo de familias, para proveer refugio y resguardo frente a la pérdida de viviendas por fuerzas externas a ellos. Estas viviendas consideran un área básica admisible para su uso y correcto funcionamiento con el debido nivel de confort para la realización de las actividades físicas y mentales de sus habitantes de manera temporal hasta el paso de la emergencia y el retorno o restablecimiento de la propiedad siniestrada."

- Promover la participación de las personas damnificadas tanto mujeres como varones en la instalación, la operación y el mantenimiento de los albergues.

Los peligros geológicos, geohidrológicos y otros peligros que se han evaluado en el departamento de Lima y el reconocimiento de zonas críticas que se ponen en conocimiento en el presente informe, hacen necesaria las incorporaciones de estos albergues temporales como una medida para aminorar el impacto de los eventos que podrían suceder ante algún evento climático como los fenómenos de El Niño, que ya han traído consecuencias en el pasado cercano. Los albergues propuestos en caso de emergencias en diferentes distritos de Lima Provincias se muestran en el Anexo 2, los cuales se han distribuido por distritos: Asia (1), Calango (4), Chilca (1), Lunahuaná (1), Mala (1), Antioquía (3), Matucana (1), Ricardo Palma (1), San Mateo (1), Santa Eulalia (1), Surco (2), San Pedro de Casta (1), Catahuasi (2), Chocos (1), Colonia (1), Laraos (1), Tupe (1), Supe (1), Atavillos Alto (6), Aucallama (1) y Canta (1). La distribución de los 33 albergues establecidos para los diferentes distritos de Lima Provincias y la cercanía que tienen frente a las zonas críticas reconocidas en los trabajos de campo se muestra en la figura 14. Estos albergues abarcan áreas sobre terrazas, así como otras situadas en terrenos planos en colinas, campos y estadios deportivos, y plazas municipales. Cabe resaltar que, cada uno de estos lugares son propuestas de albergues temporales y no corresponden a un lugar definitivo para el asentamiento de las viviendas.

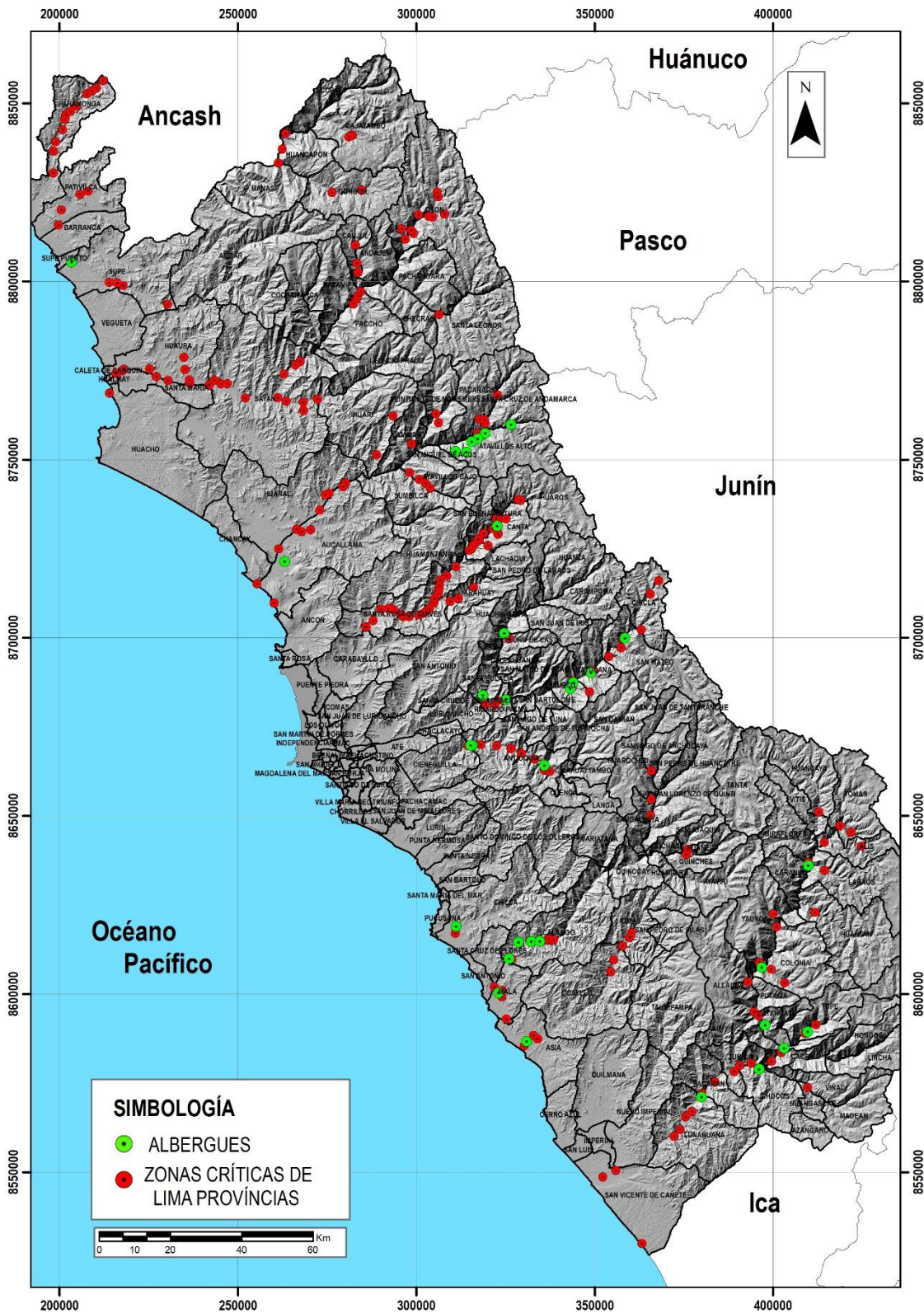


Figura 14. Distribución de albergues y zonas críticas en Lima Provincias.

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) Los trabajos de campo realizados en Lima Provincias, incluyeron el reconocimiento y evaluación de zonas críticas por peligros geológicos, la identificación de peligros geológicos y los tipos de peligros geológicos (movimientos en masa, peligros geohidrológicos y otros peligros). También se realizó la verificación de la implementación de las acciones correctivas y/o preventivas, emitidas por el Ingemmet, después del Fenómeno de El Niño ocurrido en el año 2017, así como la verificación de los daños generados por el Ciclón Yaku del 2023.
- b) En Lima Provincias se registraron un total de 229 zonas críticas y 571 peligros geológicos (movimientos en masa, peligros geohidrológicos y otros peligros). Cabe precisar que, en Lima Provincias norte (provincias Barranca, Cajatambo, Canta, Huaral, Huaura, Oyón) se identificaron 286 peligros geológicos y 136 zonas críticas. Mientras que, en Lima Provincias sur (provincias Cañete, Huarochirí y Yauyos) se identificaron un total de 285 peligros geológicos y 93 zonas críticas. Estas zonas críticas podrían activarse durante el posible 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, etc.) donde se requiere la inmediata implementación de medidas de control de riesgos.
- c) En relación al inventario de peligros geológicos, en Lima Provincias norte, el 27% corresponde a flujos, 23% a erosión fluvial, 22% a caídas, 10% a deslizamientos y 18% a otros peligros. Mientras que, en Lima Provincias sur, los flujos de detritos se destacan como la principal amenaza, representando el 24 % del total; el cual, en muchos casos, está asociado a otros peligros geológicos. Le siguen la erosión de laderas con un 21 %, las caídas de rocas con un 18 %, los derrumbes con un 11 %, la erosión fluvial con un 8 %, los deslizamientos con un 6 %, la inundación fluvial con un 5 %, los flujos de lodo con un 4 %, las avalanchas de rocas con un 1 %, el arenamiento y los movimientos complejos con un 1 % y la erosión marina con un 1 %. Estos peligros geológicos podrían activarse durante el probable Fenómeno El Niño 2023-2024; en dichos sectores se encuentran expuestas viviendas, infraestructuras principales (vías nacionales, puentes, instituciones educativas, etc.) donde se requiere la inmediata implementación de medidas de control de riesgos.
- d) Los distritos más críticos donde se tiene expansión urbana en zonas con alta probabilidad de ocurrencia de movimientos en masa, son: Santa Rosa de Quives (provincia Canta), Lunahuaná y Calango (provincia Cañete), Antioquía y Matucana (provincia Huarochirí), así como Alis y Laraos (provincia Yauyos), donde la problemática se atribuye al crecimiento gradual y desordenado de la población en zonas geográficamente inestables, como cauces de ríos y quebradas, laderas erosionadas e inestables, así como áreas propensas a peligros geológicos como derrumbes, deslizamientos, flujos de detritos, inundaciones, entre otros. Este crecimiento paulatino y desordenado, no solo

afecta la ocupación de dichos territorios, sino que también incrementa, en muchos casos, la ocurrencia de nuevos eventos.

e) En Lima Provincias norte se identificaron un total de 136 zonas críticas. Resaltan en importancia las siguientes áreas:

- **Afectadas por flujos:** Sectores Huaricanga, Shaura (Pativilca); Arcumayo (Cajatambo), quebrada Postura, Angostura, quebrada Ayazura (Canta); San Agustín de Hayopampa (La Perla), centro poblado Coto (Huaral), quebrada Agua de Melocotón, Vilcahuara (Huaura); Pumahuain, Lancha (Oyón), entre otros.
- **Afectadas por erosión fluvial:** Sectores como Mandahuz, Malvados (Pativilca); Gorgor, Km. 87 carretera Pamplona-Cajatambo (Cajatambo); Puente Callas, quebrada Cueva (Canta); Puente Rojo Huaca, Hacienda Pasamayo (Huaral); Cooperativa Humaya, sector Naranjo (Huaura); Quebrada Mallay, Erapata (Oyón).
- **Afectadas por caída de rocas y derrumbes:** Monte Grande, Puente Upana (Pativilca); Km. 94 carretera Pamplona-Cajatambo (Cajatambo); quebrada Acomayo, Tramo: Km 63+600 Canta-Quives (Canta); Pasac, Ravira (Huaral); Vilcahuara, Cerro Humay (Huaura); Nava, Tinta (Oyón).

f) En Lima Provincias sur se identificaron un total de un total de 93 zonas críticas. Entre las zonas de mayor relevancia destacan:

- **Afectadas por flujos, caídas de rocas y erosión de laderas:** Lunahuaná, con énfasis en las localidades como San Jerónimo, Jacayita y Catapalla, entre otros, situadas en cauces de quebradas.
- **Afectadas por erosión e inundación fluvial:** Sector Clarita, en la margen derecha del río Cañete.
- **Afectadas por flujos, erosión de laderas y caída de rocas:** Los poblados de Antioquía, Chillaco, Cochahuayco, La Pampilla, Nieve Nieve, Ocurure, Chamama, Chontay, San Martín, asentados en las quebradas a lo largo del distrito de Antioquía.
- **Afectadas por flujos, caídas de rocas y erosión de laderas:** El sector de Calango, que abarca las quebradas Correviento, San Bartolo, La Vuelta, La Capilla, Conchas y torrenteras menores que cruzan la vía PE-22A (Mala-Calango) y la trocha Calango-Omas, en el distrito de Calango.
- **Afectadas por avalanchas de rocas, erosión de laderas, erosión e inundación fluvial:** En las localidades de Colca y Tupe, en el distrito de Tupe.
- **Afectadas por deslizamientos, derrumbes y erosión de laderas:** Los sectores de Bellavista, distrito Colonia, Laraos, Alis y Quinches, en la provincia de Yauyos; así como Surco y San Pedro de Casta, en la provincia de Huarochirí.

- g) Se han identificado 33 zonas para la ubicación de albergues, en coordinación con las autoridades competentes, los cuales se encuentran distribuidos por distritos: Asia (1), Calango (4), Chilca (1), Lunahuaná (1), Mala (1), Antioquía (3), Matucana (1), Ricardo Palma (1), San Mateo (1), Santa Eulalia (1), Surco (2), San Pedro de Casta (1), Catahuasi (2), Chocos (1), Colonia (1), Laraos (1), Tupe (1), Supe (1), Atavillos Alto (6), Aucallama (1) y Canta (1).



Ing. Dulio Gómez Velásquez
Especialista en peligros geológicos



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

9. RECOMENDACIONES

- a) Prohibir la expansión urbana en zonas con alta susceptibilidad a la ocurrencia de movimientos en masa y peligros geohidrológicos (inundaciones y erosiones fluviales), así como evitar las prácticas que puedan incrementar el peligro de un lugar como la excavación de laderas, deforestación, riego inadecuado, entre otras.
- b) Implementar un plan multisectorial para el reasentamiento de viviendas hacia áreas donde se tenga un impacto mínimo o nulo de dichos peligros durante periodos de precipitaciones intensas.
- c) Los gobiernos locales deben elaborar ordenanzas donde se prohíba la construcción de viviendas en terrenos con alta a muy alta susceptibilidad a movimientos en masa; así como incluir las zonas críticas y peligros geológicos identificados en sus planes de desarrollo urbano.
- d) Ejecutar simulacros que permitan a la población conocer las rutas de evacuación y zonas seguras o albergues temporales adecuados ante los peligros asociados a lluvias intensas.
- e) Sensibilizar a la población a través de talleres o charlas con el objetivo de concientizar en gestión de riesgos para evitar asentamientos de viviendas o infraestructura en zonas de alto peligro. Esto a cargo de municipios locales, provinciales y regional en alianza con instituciones pertenecientes a la gestión del riesgo de desastres.
- f) En coordinación con el Instituto Nacional de Defensa Civil-INDECI se deben instalar Sistemas de Alerta Temprana-SAT que permitan la inmediata comunicación de situaciones de peligro a la población principalmente en los distritos más críticos.
- g) Elaborar Evaluaciones de Riesgo (EVAR) a detalle con el fin de determinar las medidas de control de riesgo definitivas necesarias frente a los peligros. Es necesario esta medida en sectores o poblados donde se tienen recurrentes estos peligros y se tienen daños a infraestructura importante como vías, viviendas, colegios, terrenos de cultivos, etc.
- h) El ordenamiento territorial debe ser un tema fundamental de ámbito provincial y distrital, ya que resulta crucial el reasentamiento de algunos poblados expuestos directamente a los peligros geológicos. Para esto también es crucial desarrollar la delimitación de las fajas marginales y la prohibición de la construcción de viviendas y ejecución de obras de infraestructura, como carreteras, puentes y canales, en áreas correspondientes a antiguos cauces de ríos o quebradas.
- i) Construir y mejorar defensas ribereñas en los sectores donde el río o las quebradas estén muy cerca a la población asentada; además de la canalización de quebradas y sistemas de alerta temprana ante posibles emergencias.

- j) Construir infraestructuras que crucen cauces de quebradas, considerando las crecidas máximas.
- k) Se sugiere la implementación de alcantarillas, cunetas, badenes en los tramos de las carreteras que estén más expuestos, además de realizar estudios hidrológicos de máximas avenidas para su construcción o modificación.
- l) Limpiar acequias y drenajes en áreas de inundación fluvial y fortalecer defensas ribereñas como medidas de corto plazo, considerando proyectos a largo plazo como diques y muros de encausamiento.
- m) Elaborar una evaluación a mayor detalle de las zonas de evacuación y albergue temporal creando espacios propicios para la población afectada proveniente de áreas críticas.

Ante flujos de detritos

- a) Construcción de obras e infraestructuras que crucen cauces de quebradas secas; estas obras deben realizarse con diseños que tengan en cuenta las máxima crecidas registradas, para que permitan el libre paso del huaico, evitándose obstrucciones y represamientos, con posteriores desembalses más violentos. Esto a realizarse, principalmente, en quebradas que cruzan vías de comunicación, como la carretera Panamericana Sur y Norte (en todo su recorrido en el departamento de Lima), entre otras, vías de penetración. Estas medidas deben ser consideradas especialmente en los sectores Huaricanga, Shaura (Pativilca); Arcumayo (Cajatambo), quebrada Postura, Angostura, quebrada Ayazura (Canta); San Agustín de Hayopampa (La Perla), centro poblado Coto (Huaral), quebrada Agua de Melocotón, Vilcahuara (Huaura); Pumahuain, Lancha (Oyón), San Jerónimo, Jacayita y Catapalla, Antioquía, Chillaco, Cochahuayco, La Pampilla, Nieve Nieve, Ocurure, Chamama, Chontay, San Martín, Correviento, San Bartolo, La Vuelta, La Capilla, Conchas, entre otros.
- b) Reforzar infraestructura vial como puentes, badenes y alcantarillas en tramos carreteros afectados por flujos, principalmente en la vía nacional y vías departamentales.
- c) Canalizar adecuadamente las quebradas.
- d) Colocar diques disipadores de energía y barras flexibles.
- e) Descolmatar los cauces de manera periódica.
- f) Dar mantenimiento a las infraestructuras de contención actuales.
- g) Reforestar las partes altas de las cuencas.

Ante caídas

- a) Colocar muros de contención, mallas flexibles en laderas inestables, así como otras medidas de control especialmente en los distritos de Surco, San Pedro de Casta, San Mateo, Chicla, Sangallaya, Alis, Tomas, Tupe y Laraos, Monte Grande,

Puente Upana (Pativilca); Km. 94 carretera Pamplona-Cajatambo (Cajatambo); quebrada Acomayo, Tramo: Km 63+600 Canta-Quives (Canta); Pasac, Ravira (Huaral); Vilcahuara, Cerro Humay (Huaura); Nava, Tinta (Oyón), Bellavista, distrito Colonia, Laraos, Alis y Quinches, en la provincia de Yauyos; así como Surco y San Pedro de Casta, en la provincia de Huarochirí, entre otros.

- b) Reubicar las viviendas expuestas a procesos de caídas como derrumbes y caídas de rocas.
- c) Realizar el perfilado o banquetado de taludes en zonas donde se produjeron derrumbes y caídas, principalmente donde aún existan bloques inestables; así como en acantilados.
- d) Desquinchar los bloques sueltos con medidas de control adecuadas.
- e) Construcción de canales de drenaje/coronación sobre los derrumbes y erosiones de ladera, con una sección de concreto armado u otro material impermeable (como geomembranas o arcillas), a fin de evitar filtraciones, además de continuos trabajos de mantenimiento de estos.
- f) Reforestar las laderas.

Ante erosión e inundación fluvial

- a) Limpieza de cauce, acequias, canales y drenes en zonas de inundación fluvial, además de constante mantenimiento y reforzamiento de defensas ribereñas como medidas a corto plazo de emergencia. Al largo plazo, construcción de diques, muros de encausamiento, etc. Esto principalmente en zonas de llanura y terrazas inundables del río Rímac, Lurín y Chillón, en los distritos costeros de las provincias de estudio, como el distrito de San Vicente de Cañete, Chilca, Mala y Asia. Así como, en los sectores Mandahuz, Malvados (Pativilca); Gorgor, Km. 87carretera Pamplona-Cajatambo (Cajatambo); Puente Callas, quebrada Cueva (Canta); Puente Rojo Huaca, Hacienda Pasamayo (Huaral); Cooperativa Humaya, sector Naranjo (Huaura); Quebrada Mallay, Erapata (Oyón), sector Clarita, en la margen derecha del río Cañete, entre otros.
- b) Prohibir la habilitación urbana en fajas marginales de ríos y quebradas.
- c) Prohibir la acumulación de desmonte en los cauces fluviales y quebradas.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Cobbing, E.J., Pitcher, W.S. & Garayar, J. (1973) - Geología de los cuadrángulos de Barranca, Ámbar, Oyón, Huacho, Huaral y Canta. Servicio de Geología y Minería, Boletín, 26, 172 p.
- Cobbing, E.J.; Sánchez, A.; Martínez, W. & Zárate, H. (1996b) - Geología de los cuadrángulos de Huaraz, Recuay, La Unión, Chiquián y Yanahuanca. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional, 76, 297 p.
- Cobbing, E.; Quispesivana, L. & Paz, M. (1996a) - Geología de los cuadrángulos de Ambo, Cerro de Pasco y Ondores. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional, 77, 238 p.
- Dávila S., (2002) - "Inspección de peligros geológicos en los anexos aledaños al distrito de Canta: Anexo Obrajillo. Peligros geológicos: huaycos en las quebradas Postura y Tranca" Informe técnico N° A05952. INGEMMET. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/4664>
- Fidel, L.; Zavala, B; Núñez, S. & Valenzuela, G. (2006) - Estudio de riesgos geológicos del Perú, Franja No. 4. INGEMMET, Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, 29, 383 p.
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (2003) - Estudio de riesgos geológicos del Perú, Franja No. 3. INGEMMET, Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, 28, 373 p.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). Instalación y Gestión de Albergues Temporales / Perú. Instituto Nacional de Defensa Civil. Lima: INDECI. Dirección de Desarrollo y Fortalecimiento de Capacidades Humanas, 2017. 32 p
- Instituto Nacional de Estadística e informática INEI (2009) – Perú: Estimaciones y proyecciones de población por departamento, sexo y Grupos Quinquenales de Edad 1995-2005. Boletín de Análisis Demográfico N°37, 53 p. Disponible en: <https://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/est/lib0846/libro.pdf>>. Visitada el 22 de noviembre 2023.
- Lara J., Garcia B. (2020) - "Evaluación de peligros geológicos en el acantilado de la playa Chorrillos del distrito de Chancay. Región Lima, provincia Huaral" Informe técnico N°07099, INGEMMET. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/3041>
- Luque G., Rosado M., Pari W., Peña F., Huamán M. (2020) - "Peligros geológicos en la región Lima", Boletín serie C: Geodinámica e ingeniería Geológica N° 76, INGEMMET. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2571>
- Mégard, F.; Caldas, J.; Paredes, J. & De la Cruz, N. (1996) - Geología de los cuadrángulos de Tarma, La Oroya y Yauyos. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional, 69, 293 p.
- Myers, J.S. (1980) - Geología de los cuadrángulos de Huarmey y Huayllapampa. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional, 33, 153 p.

- Núñez M., Choquenayra G., Ccorimanya E. (2021) - "Evaluación de peligros geológicos en el Anexo de Astobamba y zonas propuestas para reubicación, distrito Cajatambo, provincia Cajatambo, departamento de Lima", Informe técnico N°A7210, INGEMMET.
- Núñez M., Sosa N. (2022). "Evaluación de peligros geológicos por flujo de detritos en la quebrada Lumbrá, centro poblado San Francisco de Lumbrá". Informe técnico N°A7266, INGEMMET. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/3929>
- Núñez S., Sosa N. (2023) - "Inspección geológica en el centro poblado La Perla, zonas de reubicación. distrito Atavillos Bajo, provincia Huaral, departamento Lima". Informe técnico N°A7377, INGEMMET.
- Ochoa M., Núñez S., Moreno J, Gomez, D. (2017) - "Evaluación de peligros geológicos de las zonas afectadas por El Niño Costero 2017 en las regiones Lima-Ica", Informe técnico N° A6768, INGEMMET.
- Ochoa M. (2017) - "Peligros geológicos y geohidrogeológicos detonados por el evento del Niño Costero 2017 en la región Lima y parte de Ica". Informe Técnico; N° A6789, INGEMMET.
- Palacios, O.; Caldas, J. & Vela, Ch. (1992) - Geología de los cuadrángulos de Lima, Lurín, Chancay y Chosica. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional, 43, 163 p.
- Salazar, H. (1983) - Geología de los cuadrángulos de Matucana y Huarochirí. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional, 36, 68 p.
- Salazar, H. & Landa, C. (1993) - Geología de los cuadrángulos de Mala, Lunahuaná, Tupe, Conaica, Chíncha, Tantará y Castrovirreyna. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional, 44, 97 p.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú-Senamhi (2020) – Mapa de calificación climática del Perú 1981-2010. Disponible en: <https://ideseq.senamhi.gob.pe/geovisideseq/go?accion=05.92.003.04.001.512.0000.00.00>>. Visitada el 22 de noviembre 2023.
- Sosa N., Luna G. (2020) - "Evaluación de peligros geológicos y geohidrológicos en los sectores de Malvado y Mandahuaz, Región Lima, provincia Barranca, distrito Paramonga", Informe técnico N°A6992, INGEMMET. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2553>
- Sosa N. (2022) Evaluación de peligros por peligros de deslizamientos recientes en el sector Pucallpa, Oyón, Oyón, Lima" Informe técnico N° A7291. INGEMMET <https://hdl.handle.net/20.500.12544/4112>
- Sosa N. (2022)" Evaluación de peligros geológicos en el sector Cashaucro. Distrito Oyón, provincia Oyón, departamento Lima" Informe técnico N°A7286.
- Sosa N., Ccorimanya E., Núñez S., Chávez M. (2023) "Evaluación de peligros geológicos por movimientos en masa en el centro poblado La Perla" Informe técnico N° A7393. INGEMMET. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/4583>

Romero, D. & Latorre, O. (2003) - Memoria descriptiva de la revisión y actualización del cuadrángulo de Oyón (22-j), cuadrante II, escala 1:50 000, informe inédito. Lima: Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, 14 p.

Vílchez M., (2020) - "Evaluación geológica-geodinámica del centro poblado Santa María de Otopongo". Informe técnico N°A7053, INGEMMET.
<https://hdl.handle.net/20.500.12544/2664>

Zapata, A.; Rosell, W. & Abarca, F. (2003) - Memoria descriptiva de la revisión y actualización del cuadrángulo de Ambo (21-k), Escala 1:100 000, informe inédito.

ANEXO 1

1. Mapa de zonas críticas de Lima Provincias

ANEXO 2

1. Albergues propuestos por distrito para Lima Provincias

Albergues propuestos por distrito para Lima Provincias

CAÑETE				
ASIA				
1	SANTA ROSA DE ASIA	PLAZA MUNICIPAL	331032 E	8586747 N
CALANGO				
2	QDA. SAN BARTOLO	PLAZA MUNICIPAL	332258 E	8614757 N
3	CRUZ BLANCA	ZONA LIBRE	326087 E	8609931 N
4	LA VUELTA	ZONA LIBRE	334710 E	8614844 N
5	SAN JUAN DE CORREVIENTO	ZONA LIBRE	328698 E	8614573 N
CHILCA				
6	AA.HH. 15 DE ENERO	PARQUE 15 DE ENERO	311247 E	8619055 N
LUNAHUANÁ				
7	JACAYITA	PARQUE DE JACAYITA	380024 E	8571133 N
MALA				
8	ANEXO SAN JUAN	ESTADIO MUNICIPAL	323090 E	8600359 N
HUAROCHIRI				
ANTIOQUIA				
9	COCHAHUAYCO	ESTADIO MUNICIPAL	335986 E	8664174 N
10	SAN MARTIN	ZONA LIBRE	315888 E	8669767 N
11	TERRAZAS SAN MARTIN	ZONA LIBRE	315358 E	8669829 N
MATUCANA				
12	QDA. HUARIPACHI/PAYHUA	PLAZA MUNICIPAL	349023 E	8690239 N
RICARDO PALMA				
13	AA.HH. CUPICHE	ZONA LIBRE	325154 E	8682543 N
SAN MATEO				
14	SAN MATEO	ESTADIO MUNICIPAL	358590 E	8699911 N
SANTA EULALIA				
15	SANTA EULALIA	PLAZA MUNICIPAL	318760 E	8683822 N
SURCO				
16	PUEBLO LIBRE	ESTADIO MUNICIPAL	343247 E	8685755 N
17	AYAS	ZONA LIBRE	344062 E	8687392 N
SAN PEDRO DE CASTA				
18	BUENOS AIRES	UPICA	324720 E	8701269 N
YAUYS				
CATAHUASI				
19	SAN JERONIMO	PLAZA MUNICIPAL	403205 E	8584846 N
20	CHAVIN	ZONA LIBRE	397885 E	8591246 N
CHOCOS				
21	PUEBLO NUEVO	ZONA LIBRE	396177 E	8578935 N
COLONIA				
22	BELLAVISTA	CASINTA	396956 E	8607529 N
LARAOS				
23	LLAPAY	ZONA LIBRE	410014 E	8636035 N
TUPE				
24	COLCA	ZONA LIBRE	409832 E	8589421 N
BARRANCA				
SUPE				
25	SUPE	ESTADIO MUNICIPAL	203420 E	8805450 N
HUARAL				
ATAVILLOS ALTO				
26	PIRCA	ESTADIO MUNICIPAL	319360 E	8757404 N
27	ACULADA CONCEPCION DE PA	ESTADIO MUNICIPAL	317315 E	8755889 N
28	SANTIAGO DE CHISQUE	ESTADIO MUNICIPAL	315607 E	8755059 N
29	SAN PEDRO DE HUAROQUIN	ESTADIO MUNICIPAL	314150 E	8753114 N
30	SANTA. CRUZ DE CORMO	PLAZA DE ARMAS	311054 E	8752286 N
31	SAN JOSE DE BAÑOS	PLAZUELA DE BAÑOS	326628 E	8759867 N
AUCALLAMA				
32	AUCALLAMA	ESTADIO MUNICIPAL	263170 E	8721421 N
CANTA				
CANTA				
33	CANTA	ESTADIO MUNICIPAL	322790 E	8731417 N

ANEXO 3

Panel fotográfico de reuniones, visitas técnicas y credenciales



Fotografía 10. Reunión con representante de DGR de la municipalidad de Pacaraos.



Fotografía 11. Reunión de coordinación con representante de DGR de la municipalidad de Lampian.



Fotografía 12. Visita técnica con representante de DGR de la municipalidad de Lampian.



Fotografía 13. Visita técnica con representante de DGR de la municipalidad de Canta.



Fotografía 14. Visita técnica con representante de DGR de la municipalidad de Canta.



Fotografía 15. Visita técnica con representante de DGR de la municipalidad de Canta, sector carretera a Carhuaz.



Fotografía 16. Visita técnica con el alcalde de la municipalidad de San Buenaventura - Canta



Fotografía 17. Visita técnica con representante del centro poblado de Lancha



Fotografía 18. Visita técnica sector puente Collo (Canta)



Fotografía 19. Sector Ravira tramo de derrumbes.



Fotografía 20. Trabajos de campo realizado con funcionarios de la Municipalidad distrital de Huantán y la Sub-Gerencia de Gestión de Riesgo de la Municipalidad provincial de Yauyos.



Fotografía 21. Trabajos de campo realizado con funcionarios de la Sub-Gerencia de Gestión de Riesgo de la Municipalidad provincial de Yauyos.



Fotografía 22. Trabajos de campo realizado con funcionarios de la Sub-Gerencia de Gestión de Riesgo de la Municipalidad distrital de Lunahuaná.



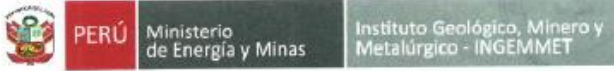
Fotografía 23. Reunión de trabajo con funcionarios de la Sub-Gerencia de Gestión de Riesgo de la Municipalidad distrital de Matucana.



Fotografía 24. Trabajos de campo realizado con funcionarios de la Sub-Gerencia de Gestión de Riesgo de la Municipalidad distrital de Matucana.



Fotografía 25. Trabajos de campo realizado con funcionarios de la Sub-Gerencia de Gestión de Riesgo de la Municipalidad distrital de Surco.



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
 "Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

CREDECIAL

A LAS AUTORIDADES POLÍTICAS, MILITARES, POLICIALES Y COMUNALES DE EL DEPARTAMENTO DE LIMA

Los portadores de la presente, **Ing. Hugo Dulio GÓMEZ VELÁSQUEZ** con DNI N° 01335166 e **Ing. Ana María Pimentel Chávez** con DNI N° 09602129, profesionales de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), han sido comisionados para realizar el inventario y cartografía de los procesos por movimientos en masa en los diferentes sectores que corresponde al departamento de Lima (norte) trabajos programados de emergencia a nivel nacional dentro del contexto de la Atención de Fenómeno del Niño 2023-2024, estos trabajos están integrados en la ACT11: Evaluación de peligros geológicos a nivel nacional durante 25 días, comprendidos del 07 de setiembre al 01 de octubre del presente año.

Dichos profesionales viajan en la camioneta institucional Toyota HI-LUX de placa EAB-815, conducida por el **Sr. Alfredo Oscar Ramos Laura** con DNI N° 29420002.

Por tal motivo, agradeceremos a las autoridades políticas, policiales y comunales brindarles las facilidades del caso para el mejor cumplimiento de su misión.

Agradecemos anticipadamente la atención que brinden a la presente, y aprovechamos la oportunidad para expresarles a ustedes los sentimientos de nuestra mayor consideración.

Lima, setiembre de 2023



Firmado digitalmente por ISABRRO SALAZAR
 Jercy Raybow PALI 20312913237 soft
 Empresa: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico
 México: Cinnabur, Rocanegra
 Fecha: 2023.09.16 13:57:18 -0500



DNI: 76151253



RD. JUAN LEONARDO MUÑOZ MORENO
 GERENTE DE SECTOR DE SEGURO DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS
 C. P. 04234



DNI: 15645159



GERENCIA MUNICIPAL
 V. B.



BICENTENARIO DEL PERÚ
 2021 - 2024

Presidente del Comité de Regente INS MINAS.



ING. CECILIA JANNET MARTINO SALCEDO
 GERENTE DE SECTOR DE SEGURO DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS



Con PUNTO PERU

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUAROS
ING. DENIS SELANDI REQUE RAMIREZ
PLATAFORMA DE DEFENSA CIVIL

COMANDANTE EN JEFE
SECRETARÍA
Fermín Huertas
15990725

MUNICIPALIDAD PROV. DE CANTA
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE RIESGOS
DE DESASTRES, SEGURIDAD CIUDADANA
Y FISCALIZACIÓN MUNICIPAL
RECIBIDO
25 SET. 2023
FIRMA: [Firma]
FOLIO: 01
HORA: 3:30 PM

El que suscribe CERTIFICA que la presente es copia fiel
del original que se encuentra en el archivo de la Oficina
de Registros del Estado Civil de esta Municipalidad.
HUAROS de del
Día Mes Año

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUAROS
TRÁMITE DOCUMENTARIO
EXP N° 747-2023 FOLIO 01
26 SEP 2023
HORA: 13:19 FIRMA: [Firma]
Que tenga un buen día, Ud. fue atendido por:

MUNICIPALIDAD DISTRITAL
DE SAN BUENAVENTURA
ALCALDIA
ELIZAB SANTUCCO ZEVALLOS
ALCALDE



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
 "Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

CREDECIAL

A LAS AUTORIDADES POLITICAS, MILITARES, POLICIALES Y COMUNALES DEL DEPARTAMENTO DE LIMA

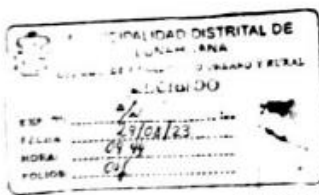
Los portadores de la presente, **Ing. Julio Lara Calderon** con DNI N° 45924094 y **Geol. Angella Zegarra Bautista** con DNI N° 74834577, profesionales de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), han sido comisionados para realizar la inspección técnica de las provincias de Cañete, Huarochiri y Yauyos del departamento Lima, dentro de la ACT 11: Evaluación de peligros geológicos a nivel nacional, del 21 de agosto al 14 de setiembre del presente año, ante la ocurrencia del Niño Global.

Dicho profesional viaja en la camioneta institucional Toyota HI-LUX de placa EGW-538, conducida por el Sr. **Martin Ramirez Golcochea** con DNI 06011899.

Por tal motivo, agradeceremos a las Autoridades Políticas, Policiales y Comunales brindarles las facilidades del caso para el mejor cumplimiento de su misión.

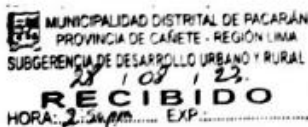
Agradecemos anticipadamente la atención que brinden a la presente, y aprovechamos la oportunidad para expresarles a ustedes los sentimientos de nuestra mayor consideración.

Lima, agosto del 2023



INGEMMET

Firmado digitalmente por MARIO SALAZAR Jerez Raphael FAU
 2012818211401
 El correo Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico
 Muro: 225-4540
 Email: 20220814 0151564900



Recibido 24/08/23



Av. Canada 1470 - San Borja, Lima 41, Perú
 Telefono: (051-1) 0189801 Fax: (051-1) 225-4540
 / (051-1) 225-3063 / (051-1) 476-7010
 e-mail: comunicacion@ingemmet.gob.pe
 web: www.gob.pe/ingemmet




MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ASHA
BACH. PEDRO ARTURO AUCASHE DUEÑAS
Sub Gerente de Defensa Civil
31/08/2023
10:45

Esther Andara Torres
04/09/2023
7920813

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HURCHIL


CHRISTIAN TELLO NAVARRO
GERENTE DESARROLLO SOCIAL


MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUAROCHIRI
RECIBIDO
N° Exp. 592 Folio -1-
Fecha 09/09/23 Hora 08:29 am
Firma 

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTA EULALIA
GERENCIA DE SEGURIDAD CIUDADANA
Y DEFENSA CIVIL
12 SEP. 2023
RECIBIDO
HORA 15:22 FIRMA 

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OMAS
RECIBIDO
PARTES
SE ASO.
N° 207
Hora 12:58 Folio 1 Firma 

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MALA
SUBGERENCIA DE GESTION DE RIESGO DE DESASTRES
RECIBIDO
01 SEP 2023
HORA 3:30
FOJO FIRMA 

MUNICIPALIDAD PERUANA DE
PROTECCION CIVIL Y DEFENSA
CIVIL
11 SEP. 2023
RECIBIDO
Hora 11:18 Firma 


CESAR MARTINEZ CORDOVA
SUBGERENCIA DE GESTION DE RIESGOS
DE DESASTRES Y SEGURIDAD CIUDADANA
D.N.I. 07477630
12/09/2023