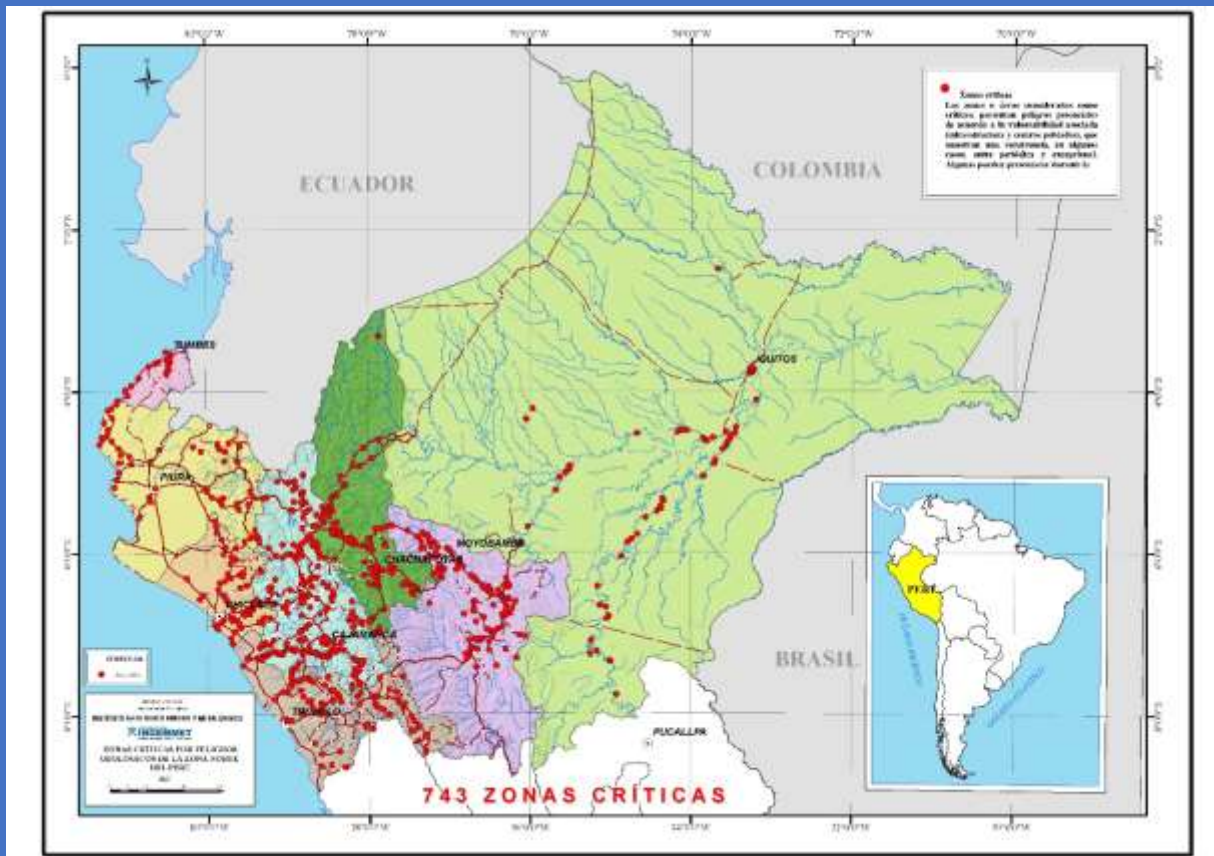


# ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA ZONA NORTE DEL PERÚ



2023

## ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA ZONA NORTE DEL PERÚ

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

*Equipo de investigación:*

*Griselda Ofelia Luque Poma  
Julio César Lara Calderón  
Magdie Ochoa Zubiarte  
Segundo Alfonso Núñez Juárez  
Norma Luz Sosa Senticala*

### Referencia bibliográfica

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2023). Zonas críticas por peligros geológicos en la zona Norte del Perú. Lima: INGEMMET, Boletín de la Serie C, 167 p.

# CONTENIDO

CAPÍTULO I.....	4
INGEMMET Y LOS DESASTRES ORIGINADOS POR PELIGROS GEOLÓGICOS.....	4
1.1    FUNCIONES.....	4
1.2    ¿QUÉ HACE INGEMMET AL RESPECTO?.....	5
1.3    INVENTARIO DE PELIGROS GEOLÓGICOS DEL PERÚ .....	5
1.4    ZONAS CRÍTICAS POR PELIGRO GEOLÓGICO EN EL PERÚ.....	5
CAPÍTULO II.....	8
ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS Y GEOHIDROLÓGICOS EN EL DEPARTAMENTO DE AMAZONAS .....	8
CAPÍTULO III.....	27
ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS Y GEOHIDROLÓGICOS EN EL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA .....	27
CAPÍTULO IV .....	58
ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS Y GEOHIDROLÓGICOS EN EL DEPARTAMENTO LA LIBERTAD .....	58
CAPÍTULO V .....	76
ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS Y GEOHIDROLÓGICOS EN EL DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE.....	76
CAPÍTULO VI .....	86
ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS Y GEOHIDROLÓGICOS EN EL DEPARTAMENTO LORETO.....	86
CAPÍTULO VII .....	104
ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS Y GEOHIDROLÓGICOS EN EL DEPARTAMENTO PIURA.....	104
CAPÍTULO VIII .....	123
ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS Y GEOHIDROLÓGICOS EN EL DEPARTAMENTO SAN MARTÍN .....	123
CAPÍTULO IX .....	149
ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS Y GEOHIDROLÓGICOS EN EL DEPARTAMENTO DE TUMBES .....	149
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	158

# CAPÍTULO I

## INGEMMET Y LOS DESASTRES ORIGINADOS POR PELIGROS GEOLÓGICOS

La protección y salvaguarda de la vida y el patrimonio, es el fin supremo de la ley general de la gestión de riesgos de desastres (Ley 29664), en cuyo marco legal, el INGEMMET, cumple y desarrolla un importante rol técnico asesor, participando en los diversos componentes como la estimación, prevención, reducción, mitigación y reconstrucción.

El “Programa de Riesgo Geológico en el territorio nacional”- del INGEMMET, desarrolla proyectos y actividades de identificación y evaluación de estos peligros geológicos, los cuales se han plasmado en informes, mapas y base de datos, integrados en sistemas y plataformas online como el GEOCATMIN y PERU EN ALERTA, permitiendo un fácil acceso y descarga libre de la información digital para las autoridades y población en general.

Los mapas de peligros geológicos como el inventario de peligros geológicos y zonas críticas contribuyen a la mitigación de sus efectos, ya que tienen utilidad directa para el Ordenamiento Territorial, procesos de reasentamiento, manejo de crisis, entre otros, como la aplicada en la gestión de cuatro crisis volcánicas. Hasta la actualidad se tiene registro de más de **35 606 peligros geológicos** y **2184 zonas críticas** en todo el territorio peruano.

Debido a la importancia de la información geológica, el servicio geológico del país (INGEMMET) tiene como compromiso, entre otros, el estudio del medio físico del territorio nacional con respecto a los peligros geológicos; que se traduce en generar, integrar y difundir la información, a fin de contribuir a la prevención y mitigación de los peligros geológicos.

### 1.1 FUNCIONES

Las funciones específicas están determinadas por el respectivo REGLAMENTO DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES – DS. 035-2007-EM

#### **Artículo 2: Objetivo**

*El Instituto Geológico Minero y Metalúrgico tiene como objetivo la obtención, almacenamiento, registro, procesamiento, administración y difusión eficiente de la información geocientífica y aquella relacionada a la geología básica, los recursos del subsuelo, los riesgos geológicos y el geoambiente.*

#### **Artículo 3: Ámbito de Competencia y Funciones**

5. Identificar, estudiar y monitorear **los peligros asociados a movimientos en masa**, actividad volcánica, aluviones, tsunamis y otros;
6. Acopiar, integrar, salvaguardar, administrar, interpretar y difundir la información geocientífica nacional; siendo el **depositario oficial de toda la información geológica** minera del país.

#### **Capítulo V: De los Órganos de Línea**

##### **Artículo 21.- Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico**

2. Realizar la evaluación, monitoreo y elaboración de **los mapas de peligros geológicos** (deslizamientos, aluviones, aludes, volcanes, fallas activas y tsunamis);
7. Brindar **asesoramiento técnico en la especialidad de riesgo geológico** y geología ambiental a la Alta Dirección y otros órganos del INGEMMET, así como a los sectores público y privado.

## 1.2 ¿QUÉ HACE INGEMMET AL RESPECTO?

Para la evaluación de los peligros geológicos, entre ellos los movimientos en masa (flujo de detritos, deslizamientos, avalanchas, aluviones, entre otros), se realizan las siguientes acciones:

- ❖ Identificar el lugar, intensidad, frecuencia y probabilidad de eventos futuros: (flujos de detritos, deslizamientos, cambios climáticos que signifiquen precipitaciones excepcionales, y otros).
- ❖ Desarrollar modelos para pronóstico y predicción de peligros geológicos.
- ❖ Cartografiado de zonas de peligro, para determinar y/o delimitar zonas afectadas históricas y actuales
- ❖ Hacer un seguimiento a los cambios o evolución a los que puede estar sometido un peligro geológico.
- ❖ Realizar investigaciones post – desastre para recoger datos adicionales sobre el peligro, los “detonantes”, y áreas afectadas; con la finalidad de determinar las zonas afectadas de alto a muy alto riesgo para las reubicaciones respectivas.
- ❖ Evaluar las zonas de reubicación.

## 1.3 INVENTARIO DE PELIGROS GEOLÓGICOS DEL PERÚ

Se entiende por un 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: flujo de detritos, deslizamientos, derrumbes, caída de rocas, aludes, sismos, tsunamis, volcanes, etc.

A partir de la cartografía sistemática a escala 1: 100 000 (Franjas 1 al 4) y 1: 50 000 por regiones a nivel nacional, así como de las cuencas de los ríos: Catamayo-Chira, Puyango-Tumbes, Ramis, Chancay-Lambayeque, Jequetepeque, Huaura, Colca, Ocoña, Quilca-Vitor-Chili, Ramis con ayuda de la interpretación de fotografías aéreas, imágenes satelitales y trabajo de campo. Además, se tienen los estudios de peligros geológicos por ciudades: Lima Metropolitana, Abancay, Arequipa, Cusco y Ayacucho. Actualmente, la ACT-11 viene realizando evaluaciones de peligros geológicos a nivel nacional, en conjunto se tienen 35 606 peligros inventariados e ingresados en una base de datos georeferenciada.

## 1.4 ZONAS CRÍTICAS POR PELIGRO GEOLÓGICO EN EL PERÚ

Las zonas o áreas consideradas como críticas, con peligros potenciales individuales 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 si bien en estos estudios se recomiendan la priorización de obras en estas zonas críticas que buscan mitigar o reducir los daños causados por estos peligros, no se debe restar atención a los demás peligros que han sido identificados en el inventario de peligros, así como también a los que aparecen cartografiados dentro del mapa geomorfológico, 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.

Los mapas de zonas críticas por peligro geológico, de cada departamento se pueden superponer con los niveles del pronóstico de lluvias, esto resalta los eventos que se van a reactivar y posiblemente afecten poblados y/o obras de infraestructura. De cada departamento, se han desglosado los mapas por provincia para un mejor entendimiento. En estos mapas se han plasmado las zonas críticas por peligro geológico. Es importante entender que 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.

En la última década se han desarrollado en Iberoamérica numerosas experiencias en el campo del cartografiado de peligros y riesgos geológicos, estando todavía en una etapa de adecuación a los conceptos relacionados con el tema.

El riesgo existe allí donde una población determinada, sus bienes y sus actividades socioeconómicas están expuestos a una amenaza o peligro natural (geológico y geohidrológico). La evaluación del riesgo debe tener en cuenta cada uno de estos elementos (físicos, sociales, económicos, etc.) y las relaciones existentes entre ellos.

El mapa obtenido muestra la distribución de 2184 zonas críticas por peligro geológico y geohidrológico, de los cuales en la zona norte se registraron **743 zonas críticas** por peligros geológicos y geohidrológicos (Figura 1.1) que afectan diferentes sectores en el país; identificados durante los trabajos de campo realizados en los estudios de riesgo geológico de franjas, regiones y evaluación de peligros geológicos (2000-2023). El uso de este mapa es necesario considerarlo dentro de los planes o políticas nacionales, regionales, y/o locales sobre prevención y atención de desastres.



Figura 1.1. Zonas críticas en la zona Norte del Perú.

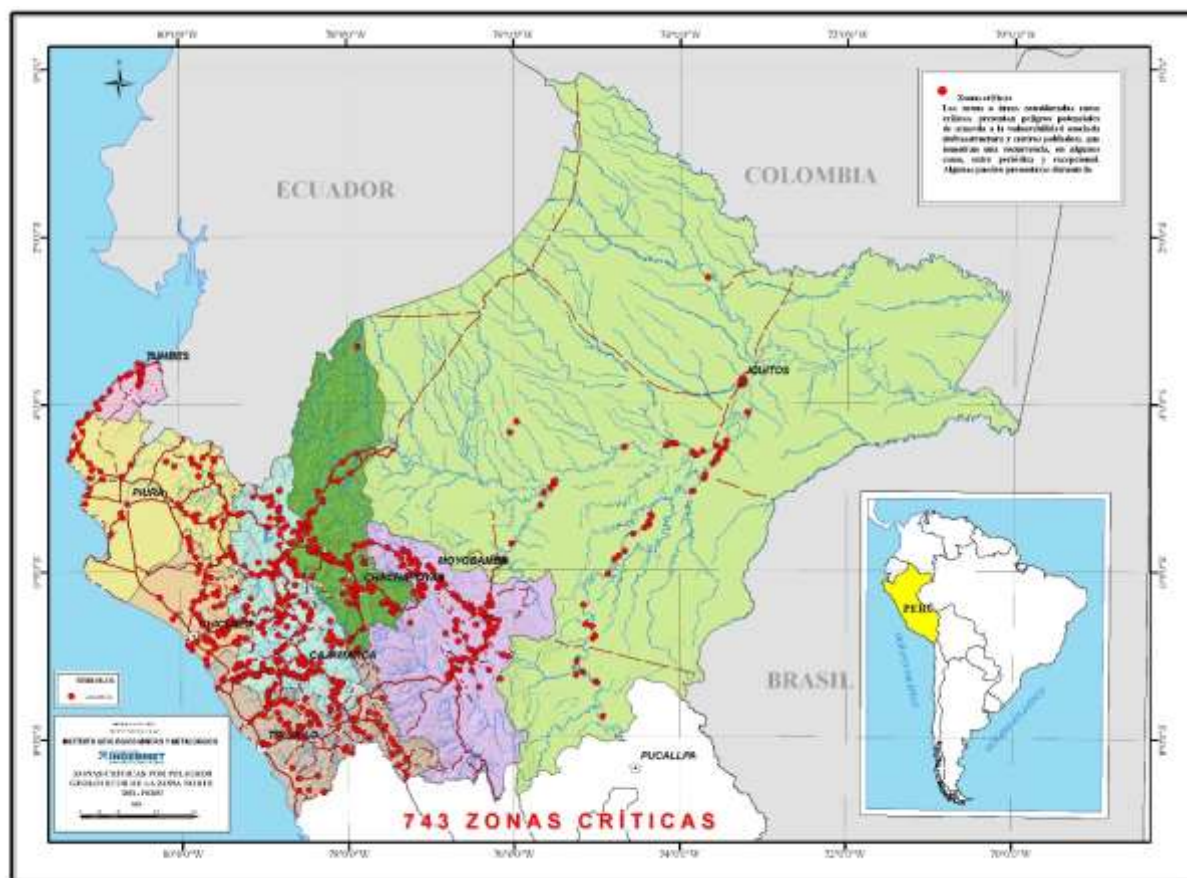


Figura 1.2. Zonas críticas en la zona Norte del Perú.

EN RE

## CAPÍTULO II

### ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS Y GEOHIDROLÓGICOS EN EL DEPARTAMENTO DE AMAZONAS

Las zonas críticas se refieren a lugares o áreas expuestas a peligros geológicos de alto a muy alto riesgo (inundación, erosión fluvial y procesos de movimientos en masa) que pueden afectar poblaciones u obras de ingeniería.

Las zonas o áreas consideradas como críticas, muchas de ellas son recurrentes y están relacionadas a intensas precipitaciones. Se recomienda considerar estas áreas en los planes o políticas regionales sobre prevención y atención de desastres.

En el departamento de Amazonas, se han identificado un total de **121 zonas críticas** (Cuadro 2.1) el presente informe no se considera las zonas críticas que pudieran existir en las cuencas de los ríos Santiago y Cenepa, debido a que no se tuvo acceso para realizar trabajos de campo, por los problemas sociales que ocurren en esta área). De ellos, la mayor cantidad se ubica en la provincia de Utcubamba (32), seguida por las provincias de Chachapoyas (28), Bagua (21), Rodríguez de Mendoza (14), Bongará (14), Luya (8), y finalmente la provincia de Condorcanqui (4).

**Cuadro 2.1. Zonas críticas por distritos en el departamento de Amazonas**

Provincia	Distrito	Cantidad	Total de zonas
Bagua	Aramango	12	21
	Bagua	2	
	Copallin	2	
	Imaza	4	
	La Peca	1	
Bongará	Chisquilla	1	14
	Churuja	1	
	Florida	1	
	Jazan	4	
	La Recta	1	
	San Carlos	1	
	San Nicolas	1	
	Shipasbamba	1	
	Yambasbramba	3	
Chachapoyas	Balsas	5	28
	Chachapoyas	8	
	Cheto	1	
	Chuquibamba	1	
	Huancas	1	
	Leimebamba	1	
	Levanto	1	
	Magdalena	2	
	Mariscal Benavides	1	
	Molinopampa	1	
	Quinjalca	1	
	San Francisco de Daguas	4	
San Francisco de Yeso	1		
Condorcanqui	Nieva	4	4
Luya	Colcamar	1	8
	Lonya Chico	2	
	San Jerónimo	1	
	Santa Catalina	1	
	Tingo	3	
Rodríguez de Mendoza	Cochamal	2	14
	Mariscal Benavides	2	
	Omia	4	
	San Nicolas	2	
	Totora	3	
	Vista Alegre	1	
Utcubamba	Bagua Grande	7	32
	Cajaruro	4	
	Cumba	5	
	El Milagro	3	
	Jamalca	10	
	Lonya Grande	1	
Yamon	2		



**Cuadro 2.2. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Bagua**

<b>Sector (Distrito)</b>	<b>Comentario geodinámico</b>	<b>Daños ocasionados y/o probables</b>	<b>Recomendaciones</b>
<b>1</b> Caverna Cambiopitec (Copallin)	Zona turística muy visitada por la población de la región, susceptible a la ocurrencia de caída de rocas. Causas: Rocas fracturadas y pendiente del terreno.	Podría afectar a las personas que visitan la caverna.	Realizar estudios especializados de geotecnia.
<b>2</b> La Puntilla, Vista Hermosa (Bagua)	Área susceptible a la ocurrencia de deslizamientos (Fotografía 2.1). La zona de Vista Hermosa también es considerada como área susceptible a la ocurrencia de deslizamientos. Causas: Substrato de mala calidad, pendiente del terreno y escasez de vegetación.	Afectaría a las viviendas del barrio del sector.	Reforestar las laderas. Construir viviendas con asesoramiento técnico. Monitoreo del área con GPS diferencial.
<b>3</b> Puerto Rentema (Bagua)	Área susceptible a la ocurrencia de deslizamiento, erosión fluvial. Causas: Precipitaciones pluviales intensas, substrato muy meteorizado o mala calidad, naturaleza del suelo incompetente, pendiente del terreno, deforestación de ladera y erosión fluvial en el pie de ladera por la corriente de agua del río Marañón.	El deslizamiento afectaría nueve viviendas asentadas en la margen derecha del río Marañón	Reubicar viviendas, reforestar laderas y monitorear el área puesto que existe un puente colgante.
<b>4</b> El Porvenir (Aramango)	Área susceptible a la ocurrencia de flujos excepcionales e inundaciones fluviales. Los flujos de detritos (huaycos) antiguos han formado depósitos de forma de abanicos donde se ha construido un puente.	Puede afectar al puente y carretera de acceso al poblado de El Porvenir.	Limpieza de cauce de quebradas, elevar rasante de carretera, ampliar el tamaño de puente.
<b>5</b> Magdalena (Aramango)	Área susceptible a la ocurrencia de deslizamiento, erosión fluvial. Causas: Precipitaciones pluviales intensas, substrato muy meteorizado o mala calidad, naturaleza del suelo incompetente, pendiente del terreno, deforestación de ladera y erosión fluvial en el pie de ladera por la corriente de agua del río Marañón.	Puede afectar el acceso por la carretera Bagua-Nieva.	Realizar trabajos de reforestación. Realizar trabajos de defensa ribereña y sistema de drenaje.
<b>6</b> Cerro Dinosaurios (Aramango)	Área susceptible a la ocurrencia de deslizamiento, erosión fluvial y flujo detritos. Causas: Precipitaciones pluviales intensas, substrato muy meteorizado o mala calidad, naturaleza del suelo incompetente, pendiente del terreno, deforestación de ladera y erosión fluvial en el pie de ladera por la corriente de agua del río Marañón.	Puede afectar el acceso por la carretera Bagua-Nieva.	Realizar trabajos de reforestación. Realizar trabajos de defensa ribereña y sistema drenaje. Construir badén o puente.
<b>7</b> Salinas (Aramango)	Área susceptible a la ocurrencia de flujos. Los flujos de detritos (huaycos) antiguos han formado depósitos en forma de abanicos donde están construidas cinco viviendas.	Puede afectar cultivos, torres de alta tensión y cinco viviendas.	Reubicar viviendas, reforestar la microcuenca.
<b>8</b> La Libertad (Aramango)	Área susceptible a la ocurrencia de deslizamiento y flujos de detritos. Los flujos se generan del cuerpo del deslizamiento antiguo. Causas: Precipitaciones pluviales intensas, substrato muy meteorizado o mala calidad, naturaleza del suelo incompetente, pendiente del terreno, deforestación de ladera y material de remoción antiguo susceptible.	Afectó viviendas y cultivos en 1998. En junio del 2005, la ocurrencia de un flujo de detritos (huayco) destruyó seis viviendas.	Reubicar viviendas, reforestar laderas y monitorear el área.
<b>9</b> Km 483 del Oleoducto Norperuano (Aramango)	El área es susceptible a la ocurrencia de deslizamientos, flujos de detritos y erosiones fluviales. Causas: Precipitaciones pluviales intensas, substrato de mala calidad, naturaleza del suelo incompetente, material de remoción en masa antigua, pendiente del terreno, deforestación de ladera y cortes en el pie de ladera para construcción de carretera.	Afectaría las tuberías del oleoducto, la carretera de acceso a la provincia de Nieva.	Instruir a la población para que puedan identificar y alertar de cualquier anomalía en el terreno donde está tendida la tubería del oleoducto. Así se evitaría lo ocurrido en mayo del 2006. Mantener monitoreadas con GPS diferencial las zonas susceptibles a la ocurrencia de deslizamientos.
<b>10</b> Tipuco (Aramango)	Área susceptible a la ocurrencia de flujos excepcionales. Los materiales de flujos (huaycos) antiguos han formado depósitos en forma de abanicos donde se han construido siete viviendas.	Puede afectar cultivos y siete viviendas.	Reubicar viviendas, reforestar la microcuenca.
<b>11</b> Muyoc (Aramango)	Área susceptible a inundaciones fluviales y erosión. El poblado se ubica en la margen derecha del río Marañón.	Puede afectar a cinco viviendas.	Reubicar viviendas ubicadas en la margen derecha del cauce de río.

<b>12</b> CC. NN. Tutumberos (Aramango)	Área susceptible a la ocurrencia de flujos de detritos excepcionales. Los flujos (huaycos) antiguos han formado depósitos en forma de abanicos donde se han construido cinco viviendas.	Puede afectar cultivos y cinco viviendas.	Reforestar la microcuenca con plantas nativas. Elaborar un plan de emergencia ante huaycos.
<b>13</b> Caserío Montenegro (Aramango)	Deslizamiento rotacional activo con escarpas múltiples (Fotografía 2.2). Causas: Precipitaciones pluviales intensas, sustrato muy meteorizado o mala calidad, naturaleza del suelo incompetente, pendiente del terreno, deforestación de ladera y erosión fluvial en el pie de ladera por la corriente de agua del río Marañón.	Afecta la tubería del Oleoducto Norperuano.	Monitoreo permanente del deslizamiento.
<b>14</b> Soldado de Oliva (Aramango)	Deslizamiento rotacional activo con una longitud de escarpa de 40 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, sustrato muy meteorizado o mala calidad, naturaleza del suelo incompetente, pendiente del terreno, deforestación de ladera.	Podría afectar la tubería del Oleoducto Norperuano.	Monitoreo permanente del deslizamiento. Realizar trabajos de estabilización de talud, y reforestación.
<b>15</b> Soldado de Oliva (Aramango)	Áreas sujetas a erosión en cárcava. Causas: precipitaciones pluviales intensas, corte de talud de carretera, deforestación intensa, terreno de pendiente fuerte.	Afecta carretera afirmada en el sector de Soldado de Oliva. Podría dejar sin acceso a las poblaciones que se encuentran en la ruta Bagua-Santa María de Nieva.	Reforestar la zona. Colocar muros de protección en las zonas inestables para evitar la erosión de la carretera. Colocar muros de protección en las zonas inestables para evitar la erosión de la carretera.
<b>16</b> Barrio Tubikai, Chiriaco (Imaza)	Área predispuesta a inundaciones fluviales. Las terrazas tienen alturas hasta de 2 m. En tiempos de crecida las aguas podrían llegar a inundar hasta 1,50 m sobre el nivel de la terraza.	En la terraza (margen izquierda del río) están comenzando a construir viviendas que podrían ser afectadas por inundaciones fluviales.	Detener la expansión urbana en la margen izquierda del río. La zona no es apta para la construcción de viviendas. Realizar trabajos de defensa ribereña.
<b>17</b> I.E. San José, Chiriaco (Imaza)	Área predispuesta a inundaciones fluviales excepcionales. Las terrazas tienen alturas variables hasta de 1,50 m. En tiempos de crecida las aguas podrían llegar a inundar hasta 1,00 m sobre el nivel de la terraza.	En la terraza (margen derecha de río) se ubica una institución educativa de apoyo a la comunidad que podría ser afectada por las inundaciones fluviales.	Detener la expansión urbana hacia la margen derecha del río. La zona no es apta para la construcción de viviendas. Elaborar un plan de emergencia ante inundaciones.
<b>18</b> Barrio La Bombonera, (Imaza)	Área predispuesta a inundaciones fluviales excepcionales. Las terrazas tienen alturas variables hasta de 3 m. En tiempos de crecida las aguas llegan a inundar hasta 1,00 m sobre el nivel de la terraza.	La población de Imaza fue afectada por inundaciones fluviales (desborde de las aguas del río Marañón, quebradas Zurita y Tocas) en 1962, 1982 y 1998, inundando la parte baja como el mercado, loza deportiva y viviendas.	Construir defensas ribereñas en zonas críticas de desborde. Detener la expansión urbana hacia la margen del río
<b>19</b> Nichinak (Imaza)	Área susceptible a la ocurrencia de derrumbes, deslizamientos y flujos de detritos (huaycos). Causas: Lluvias intensas, deforestación de ladera, corte de talud para construcción de carretera, naturaleza del terreno incompetente.	Afecta la carretera de acceso al distrito de Santa María de Nieva.	Reforestar con plantas nativas para estabilizar laderas. Construir un sistema de drenajes (cunetas). Monitorear el deslizamiento con GPS diferencial.
<b>29</b> Sector Copallin (Copallin)	Se generó un deslizamiento en el año 1983, a raíz de las intensas precipitaciones pluviales del Fenómeno El Niño; en el transcurso del tiempo ha presentado reactivaciones, que puede afectar la zona urbana.	Afecta carretera, terreno de cultivo, viviendas del sector Copallin.	Reubicar viviendas aledañas a la zona deslizada, implementar drenes y reforestación.
<b>36</b> San Isidro (La Peca)	La zona de estudio presenta susceptibilidad alta a la ocurrencia de procesos de remoción en masa, e deslizamiento en el centro poblado San Isidro, el cual afectó 35 viviendas (quedando inhabitables), afectó 30 hectáreas de terrenos de cultivo y 420 metros de trocha carrozable	Podría afectar viviendas, trocha carrozable y cultivos.	Reubicación del centro poblado de San Isidro, construir un sistema de drenaje tipo espina, evitar riego por inundación y prohibir la construcción de nuevas viviendas.



Fotografía 2.1. Vista panorámica del Barrio La Puntilla, Bagua Chico.



Fotografía 2.2. Montenegro: Deslizamiento traslacional activo en talud superior de carretera.

**Cuadro 2.3. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Bongará**

Sector (Distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/o probables	Recomendaciones
1 Puente Imaza (Chisquilla)	Ocurrencia de erosión fluvial ocasionada por la corriente de agua del río Imaza.	Afecta a los estribos del puente Imaza en el sector de Chisquilla.	Construir puente nuevo.
2 Anexo Donce (Churuja)	Torrentera por donde discurren flujos de detritos (huaycos) excepcionales. Sus nacientes se encuentran en el cerro Tioranta, se observa material suelto en el cauce de la quebrada. A pocos kilómetros de este lugar está el poblado de Churuja que podría ser afectado por inundación de detritos.	Puede afectar a las áreas agrícolas, 10 viviendas y la carretera de acceso a la ciudad de Chachapoyas. Según Velazco (2004), en la margen derecha de la quebrada Ushpachaca ocurrió un evento de movimiento en masa (marzo 1977) que destruyó 10 viviendas, fallecieron 7 personas y afectó la carretera y terrenos de cultivo.	Reubicar tres viviendas que podrían ser afectadas. Mantener la limpieza del cauce. Realizar trabajos de monitoreo.
3 San Carlos (San Carlos)	Ciudad afectada por deslizamiento rotacional en mayo de 1998. Las causas fueron: filtraciones de agua, fuertes precipitaciones pluviales, comportamiento expansivo de suelos arcillosos.	En 1998 afectó 60 familias, destruyó 59 viviendas y 50 ha de cultivo.	Realizar trabajos de monitoreo constante. Continuar con los trabajos de reforestación.
4 Quebrada Rata (Jazan)	Quebrada susceptible a la ocurrencia de flujos de detritos excepcionales, los flujos antiguos han formado depósitos en forma de abanicos donde están construidas tres viviendas.	Puede afectar terrenos de cultivo, tres viviendas ubicadas en el abanico proluvial de la quebrada.	Reubicar las viviendas
5 Desvío Chosgón (Jazan)	Área susceptible a la ocurrencia de derrumbes y flujo de detritos (huaycos). El punto de inicio sería el talud superior de la carretera.	Afectaría 1 500 m de la carretera (Fernando Belaunde Terry) en tramos discontinuos.	Reforestar con plantas nativas para estabilizar laderas.
6 Quebrada Capachín (Jazan)	Quebrada susceptible a la ocurrencia de huaycos, se observa material proluvial en el cauce de la quebrada. El tamaño de los bolones llega hasta 4 m de diámetro.	Afectaría el paso vehicular por la carretera Fernando Belaunde Terry.	Limpieza de cauce de quebrada en forma periódica. Reforestar con plantas nativas la cuenca alta.
7 Pedro Ruiz (Jazan)	Zona susceptible a la erosión fluvial e inundaciones, en la margen derecha del río Utcubamba (Fotografía 2.3).	Podrían ser afectadas las viviendas que se ubican en el borde de la terraza del río.	Las viviendas ubicadas en la ribera del río deben ser reubicadas tierra adentro. Realizar trabajos de defensa ribereña.
8 Suyusbamba (Shipasbamba)	Área afectada por la erosión fluvial (Fotografía 2.4), ubicada entre la intersección de las quebradas Jumbillayacu y Chido. También podrían ocurrir inundaciones fluviales y excepcionalmente flujos de detritos. Causas: Precipitaciones pluviales intensas, dinámica fluvial y colmatación del cauce fluvial.	Podría afectar a la población de Suyusbamba	Elaborar un plan de emergencia ante huaycos e inundaciones fluviales. Limpieza de cauce de quebrada. Realizar trabajos de defensa ribereña.
9 Pomacocha (Florida)	Deslizamiento rotacional y reptación de suelos, ocasiona asentamiento de la carretera asfaltada en un tramo de 50 m.	Afecta tramo de 50 m de la carretera Fernando Belaunde Terry.	Reconstruir carretera y construir sistema de drenaje.
10 Puente Chido (San Nicolas)	Área susceptible a la ocurrencia de deslizamiento. Se observa intensa deforestación del talud superior de la carretera.	Afectaría el paso vehicular por la carretera Fernando Belaunde Terry.	Reforestar las laderas superiores.
11 Quebrada Oso Perdido (Yambasbramba)	Quebrada susceptible a la ocurrencia de flujos excepcionales. Los flujos (huaycos) antiguos han formado depósitos en forma de abanicos.	Afectaría el paso vehicular por la carretera Fernando Belaunde Terry.	Limpieza del cauce de quebrada. Ampliar ancho de alcantarilla.
12 Nueva Esperanza (Yambasbramba)	Deslizamiento rotacional y reptación de suelos, ocasiona hundimiento en plataforma de carretera asfaltada en una longitud de 30 m.	Afecta tramo de 30 m de la carretera Fernando Belaunde Terry.	Reconstruir carretera. Construir un sistema de drenaje.
13 Km 370 al 371 (carretera F. Belaunde) (Yambasbramba)	Erosión fluvial ocasionada por la corriente de agua del río Nieva.	Afecta la plataforma de la carretera Fernando Belaunde Terry.	Limpieza de cauce de quebrada. Realizar trabajos de defensa ribereña.
28 La Recta (La Recta)	Área susceptible a la ocurrencia de deslizamiento.	Afecta Carretera, terreno de cultivo, viviendas	Prohibir la deforestación y el uso del suelo como tierras de cultivo, Mantener vigilado la llegada del

		<p>flujo a río Imasa. En caso de represamiento del río, comunicar a las autoridades y pobladores asentados aguas abajo tomar las precauciones del caso, principalmente a la población de Balsapata en el distrito de Yambrasbamba (Alerta Temprana).</p>
--	--	--



Fotografía 2.3. Pedro Ruiz, ocurrencia de erosión fluvial en la margen derecha del río Utcubamba. También podría ser afectada por inundaciones.



Fotografía 2.4. Población de Suyusbamba, afectada por erosión fluvial, también podrían ocurrir inundaciones fluviales.

**Cuadro 2.4. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Chachapoyas**

Sector (Distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/o probables	Recomendaciones
1 Carretera a Balsas, cerro Tambo Viejo (Balsas)	Área susceptible a movimientos en masa. Ocurre erosión de laderas (cárcavas), por los cauces discurren pequeños flujos de detritos y lodo (huaycos) en forma periódica.	La profundización de la erosión afecta a la carretera afirmada Leimebamba-Balsas en una longitud de 400 m.	Reforestar las laderas, construir badenes y muros de contención.
2 Cerro Tambo Viejo (Balsas)	El derrumbe y la erosión de laderas (cárcavas) van pequeños flujos de detritos cuando ocurren lluvias precipitaciones pluviales.	La ocurrencia de estos eventos afecta en tramos discontinuos a la carretera afirmada Leimebamba-Balsas en un tramo de 4 500 m.	Reforestar las laderas, construir badenes y muros de contención.
3 Cerro Siete Pozas (Balsas)	Sector donde se observa depósitos de avalancha de detritos, actualmente se observa cauce seco con material suelto que puede ser acarreado como flujo (huaycos).	Afectaría tramo de la carretera Leimebamba-Balsas.	Reforestar las laderas o cambiar el trazo de la carretera.
4 Cerro Siete Pozas (Balsas)	Talud superior de carretera susceptible a la ocurrencia de caída de rocas sueltas, vuelcos y pequeños derrumbes, tramo discontinuo de 1 000 m.	Afectaría a los vehículos que transitan por este tramo de la carretera (Leimebamba-Balsas).	Realizar trabajos de desquinchado de rocas sueltas.
5 Quebrada Chambull (Chuquibamba)	Derrumbes y pequeños flujos de detritos (huaycos) ocurren en la margen izquierda de la quebrada Chambull, talud superior e inferior de la carretera afirmada. La causa para la ocurrencia de estos eventos es el corte de talud realizado para la construcción de la carretera y la deforestación.	Afecta el acceso al poblado de Chuquibamba y pueblos aledaños	Reforestar las laderas, construir badenes y muros de protección.
6 Leimebamba (Leimebamba)	La ciudad de Leimebamba está asentada sobre el abanico proluvial compuesto por depósitos de avalancha de detritos y roca caliza. Las rocas tienen diámetros que varían de 2 a 4 m aproximadamente. Existen filtraciones de aguas subterráneas que, según cuentan los pobladores, aparecieron desde 1980. Las filtraciones de agua podrían estar formando cavernas debido a la disolución de los carbonatos. El área también es susceptible a inundaciones fluviales temporales.	Afectaría parte de las viviendas de la zona urbana y un colegio.	Realizar un estudio detallado usando equipos de geofísica para descartar la formación de cavernas. Realizar talleres de capacitación. Elaborar un plan de emergencia ante huaycos e inundaciones.
7 Cerro San Cristóbal (San Francisco de Yeso)	En el área se evidencia un deslizamiento traslacional antiguo; la masa deslizada está compuesta por roca caliza altamente fracturada. El corte de talud hecho para la construcción de carretera desestabilizó el área.	Afectó la construcción de la carretera al poblado de Yeso. La obra se encuentra paralizada.	Modificar trazo de la carretera y reforestar el talud con plantas nativas.
8 Carretera Maino-Levanto (Levanto)	Derrumbes, cuya forma de arranque es irregular, en tramos discontinuos en una longitud de 500 m y altura promedio de 80 m, también se puede generar caída de rocas y pequeños flujos de detritos (huaycos). Influyen también el corte de talud para la carretera y la pendiente fuerte del terreno.	Afecta y afectaría a los vehículos que transitan por este tramo de carretera (Maino-Levanto).	Mejorar el talud de corte y realizar trabajos de desquinchado y reforestación. Realizar limpieza del cauce.
9 Quebrada Quipachacha (Mariscal Benavides)	Quebrada susceptible a la ocurrencia de flujos de detritos (huaycos), esto puede ocurrir durante las temporadas de precipitaciones pluviales altas. Se evidencia material suelto en las laderas superiores de la quebrada.	Afecta tramo de carretera afirmada y puede afectar terrenos de cultivo.	Mejorar la construcción del badén.
10 San Isidro (Chachapoyas)	Quebrada susceptible a la ocurrencia de flujos de detritos (huaycos) durante la temporada de precipitaciones pluviales intensas. Presencia de material suelto en las laderas superiores y el cauce de la quebrada Salaverri.	Afecta tramo de carretera afirmada. También puede afectar dos viviendas y terrenos de cultivo.	Limpieza de cauce en forma periódica. Mantener en alerta a los habitantes de las viviendas en periodos de fuertes precipitaciones pluviales. Limpieza de cauce fluvial.
11 Pucacruz Chachapoyas	Deslizamiento rotacional Pucacruz, es uno de los antecedentes históricos más saltantes de la ocurrencia de movimientos en masa de gran magnitud en Chachapoyas. El evento ocurrió en 1975, presenta una escarpa que mide aproximadamente 450 m y el salto principal 40 m; presenta una topografía de forma irregular a escalonada. Es posible que los movimientos	Afectó terrenos de cultivo y puede afectar futuras construcciones que se realicen en este lugar.	Es necesario realizar trabajos de monitoreo. Declarar el área como no habitable. Realizar trabajos de reforestación con especies nativas de la zona; consultar a especialistas en agronomía, ingeniería

	continúen y sean lentos. Bajo el deslizamiento Pucacruz se observan varias quebradas en las cuales están ocurriendo derrumbes y deslizamientos debido a la profundización y el ensanchamiento.		forestal, biología, etc., para realizar esta labor.
<b>12</b> Calle Antonio Oviedo (Chachapoyas)	Antiguo hospital del IPSS ubicado en la calle Antonio Oviedo (urbanización Virgen Asunta) presenta problemas estructurales. Según información oral, el hospital se construyó en el año 1992 y seis meses después presentó asentamientos y agrietamientos en las paredes que determinaron que se declare inhabitable. Según lo observado en la zona, hay suelos arcillo-limosos de alta plasticidad, en los que se producen procesos lentos de reptación de suelo. La configuración del terreno en este sector es irregular, existe afloramiento de agua subterránea y formación de bofedales.	Afecta la infraestructura del antiguo hospital del IPSS.	Se debe monitorear el área. Realizar estudios para la zonificación de uso de suelos. Construir un sistema de drenaje para evitar la filtración de agua.
<b>13</b> Barrio Triunfo Cuadra 1 (Chachapoyas)	Zona susceptible a la ocurrencia de deslizamientos hacia la cara libre del corte de talud. El corte fue hecho para sacar material de construcción para la carretera. Las viviendas ubicadas en la cresta del corte presentan fisuras hasta de 2 cm.	En caso de que se produzca un deslizamiento afectaría dos viviendas.	Reubicar las viviendas, reducir el talud y reforestar el área.
<b>14</b> Desvío Leimebamba- Chachapoyas (Chachapoyas)	Se presume que en este sector haya ocurrido un deslizamiento, las evidencias encontradas en el corte para la construcción de carretera así lo demuestran. En la zona se observan asentamientos en la plataforma de la carretera, pequeños derrumbes discontinuos y deslizamientos (Fotografía 2.5).	Afecta y afectará la plataforma de la carretera asfaltada de acceso a la ciudad de Chachapoyas.	Estabilizar la ladera con plantas nativas y gaviones. Mantener monitoreado el tramo de la carretera.
<b>15</b> Quebrada Santa Lucía (Chachapoyas)	Erosión de laderas y deslizamientos. Erosión en surcos y cárcavas con avance retrogresivo. También ocurren derrumbes y deslizamientos hacia su cara libre, los materiales sueltos pueden ser acarreados como flujos de detritos (huaycos).	Ante lluvias intensas pueden generarse flujos de lodo que puede afectar las viviendas ubicadas en la cuenca baja de Santa Lucía.	Se debe forestar las laderas superiores y el cauce de la quebrada. Área no apta para viviendas.
<b>16</b> Quebrada Rondón (Chachapoyas)	Depósitos de material proluvial en forma de cono, consistente en bloques, bolonería y grava, interrumpe el tránsito normal hacia la provincia de Rodríguez de Mendoza. El cauce de la quebrada Rondón se encuentra colmatado de material detrítico, la causa es el tamaño de la alcantarilla.	La ocurrencia de un flujo de detritos (huaycos) puede cortar el paso del tránsito vehicular en la zona (Chachapoyas-Rodríguez de Mendoza).	Realizar trabajos de encauzamiento y limpieza del cauce de la quebrada. Elevar rasante de la carretera. Construir puente. Reforestar la cuenca alta de la quebrada.
<b>17</b> Río Sonche (Chachapoyas)	Zona sujeta a caída de rocas y derrumbes, ubicado en la margen izquierda del río Sonche. El talud de corte hecho para el corte de la carretera está compuesto de rocas sedimentarias de tipo areniscas. Causas: Rocas fracturadas (acuñamientos).	Afecta a la carretera Chachapoyas-Rodríguez de Mendoza, única vía para el transporte terrestre.	Mejorar el talud de corte, realizar trabajos de desquinchado de rocas. Colocar señalizaciones.
<b>18</b> El Túnel (Huancas)	Talud superior de carretera susceptible a la ocurrencia de caída de rocas sueltas, también puede ocurrir vuelcos y pequeños derrumbes, tramo discontinuo de 500 m. El macizo rocoso está compuesto de caliza por donde pasa un túnel de acceso para vehículos (Fotografía 2.6). Margen derecha del río Utcubamba.	Afectaría a los vehículos que transitan por este tramo de carretera (Pedro Ruiz-Chachapoyas).	Realizar trabajos de desquinchado de rocas sueltas. Ampliar el ancho y la altura del túnel, proteger el área haciendo uso de concreto lanzado (shotcret) o pernos de anclajes.
<b>19</b> Pipus (San Francisco de Daguas)	El área es susceptible a la ocurrencia de flujo de detritos (huaycos), provenientes de las quebradas Pipus y Chilchos. Los depósitos dejados por flujo de detritos excepcional (forma de abanico) están compuestos por material grueso en más del 50%, sobre el cual está asentado el poblado de Pipus. Según información de INDECI-Amazonas, en la cuenca alta de la quebrada Pipus, en marzo del 2002 se produjo un deslizamiento-flujo cuyo material quedó suspendido antes de llegar a la población.	Pueden ser afectadas 14 viviendas, un mercado y el local de la Policía Nacional de Pipus. Todos ubicados en el depósito de flujos de detritos en forma de abanico.	Reducir el tamaño de las rocas que han quedado suspendidas en la cuenca media. Reforestar la cuenca con plantas nativas para estabilizar laderas. Elaborar un plan de emergencia ante huaycos e inundaciones.

<b>20</b> Quebrada Lejía (San Francisco de Daguas)	Margen izquierda de la quebrada Lejía, área susceptible a la ocurrencia de derrumbes.	Afectó talud inferior de la carretera. Afectaría a los vehículos que transitan por este tramo de la carretera (Chachapoyas-Rodríguez de Mendoza).	Mejorar el talud de corte y señalizar el área como zona de peligro a derrumbes.
<b>21</b> Cerro Malcamal (San Francisco de Daguas)	Se presume que ocurrió un deslizamiento cuya longitud de escarpa mide aproximadamente 3 300 m, que modificó parcialmente el cauce del río Ventilla. En la actualidad el área es susceptible a la ocurrencia de deslizamientos en el cuerpo de la masa deslizada.	Afectaría 3 300 m de carretera (Pedro Ruiz-Chachapoyas).	Reforestar con plantas nativas para estabilizar laderas. Mantener monitoreado el área.
<b>22</b> El Molino (Molinopampa)	Área susceptible a la ocurrencia de huaycos durante la temporada de precipitaciones pluviales. En el cauce del río Molino se está construyendo una alcantarilla para el paso vehicular, que puede servir como dique al colmatarse de material detrítico y producir flujos de detritos.	Afectaría las viviendas de la población El Molino y terrenos de cultivo.	Limpieza del cauce de río. Reforestar el área con plantas nativas. Mantener monitoreado el área durante las fuertes precipitaciones pluviales.
<b>23</b> Chontabamba (Quinjalca)	Zona crítica para la ocurrencia de flujos de detritos y erosión fluvial en la quebrada Darinche, sector Chontapampa	Afectaría el paso vehicular.	Limpieza del cauce del río en forma periódica. Reforestar con plantas nativas la cuenca del río Darinche. Construir nueva alcantarilla.
<b>30</b> Cerro Cueteurco (Cheto)	Se tienen problemas de inestabilidad a consecuencia de procesos de movimientos en masa, tipo deslizamientos.	Podrían afectar seriamente viviendas, carreteras, puentes, caminos y servicios básicos	Reforestar laderas de las quebradas, reparar canalizaciones antiguas y canalizar completamente las zonas con cursos de agua, prohibir la expansión urbana en el cuerpo de deslizamiento.
<b>31</b> Guichmal (Magdalena)	La quebrada Guichmal afectada por fenómenos de movimientos en masa, corresponde a una zona crítica de peligro muy alto por deslizamiento - flujo, ante la presencia de lluvias intensas o extraordinarias y movimientos sísmicos, pudiendo afectar gravemente la zona urbana del distrito de Magdalena	Afecta viviendas en la zona urbana del distrito de Magdalena, generando zozobra en la población.	En la zona urbana del distrito de Magdalena, es imperativo la reubicación de las viviendas ubicadas en el área de influencia directa del flujo de detritos (huaico)
<b>33</b> Villa San Juan, Malecón Muelana (Magdalena)	Considerada zona crítica con peligro muy alto de deslizamiento -flujo.	Afectada en las riberas de la quebrada Guichmal,	Las viviendas por ningún motivo deben ubicarse cerca al borde de laderas.
<b>40</b> Localidad de Pipus (San Francisco de Daguas)	Áreas susceptibles; las zonas de estudio se sitúan sobre terrenos de susceptibilidad media, alta y muy alta ante la ocurrencia de movimientos en masa; referenciando las zonas con recurrente activación de flujos.	Generó colmatación y erosión fluvial en la quebrada Malcamal y del río Olla.	Canalizar y encauzar la quebrada, trabajos de descolmatación, reforestación en las artes alta de la quebrada.
<b>41</b> Hornopampa (Balsas)	Zona Crítica y de Peligro Alto a movimientos en masa a la ocurrencia de deslizamiento.	Afectó 200 m del camino vecinal que conduce hacia el distrito de Chuquibamba, dos postes de tendido eléctrico.	Reubicar viviendas colindantes al deslizamiento, prohibir el asentamiento urbano, reforestar laderas con especies nativas, construir zanjas de coronación y evitar la deforestación.





Fotografía 2.5. Deslizamiento – flujo, ubicado en la ruta de acceso a la ciudad de Chachapoyas, tramo desvío Leimebamba – Chachapoyas.



Fotografía 2.6. Sector El Túnel, margen derecha del río Utcubamba, se aprecia talud rocoso muy escarpado y ligeramente fracturado.

**Cuadro 2.5. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Condorcanqui**

Sector (Distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/o probables	Recomendaciones
1 Paantan (Nieva)	Área expuesta a inundaciones fluviales excepcionales. Las terrazas tienen alturas variables hasta de 3 m. En tiempos de crecida las aguas podrían llegar a inundar hasta 0,50 m sobre el nivel de la terraza.	En la margen izquierda del río Chingaos existe 100 viviendas, un puesto de salud y centros educativos que podrían ser afectados por inundaciones fluviales.	Detener la expansión urbana hacia la margen del río y efectuar limpieza del cauce. Elaborar un plan de emergencia ante inundaciones fluviales.
2 Centro Poblado Uracusa (Nieva)	Área expuesta a inundaciones fluviales a excepcionales (Fotografía 2.7). Las terrazas tienen alturas hasta de 1 m, en tiempos de crecida, las aguas llegan a inundar hasta 1,50 m sobre el nivel de la terraza.	En esta terraza se ubican viviendas, algunas de ellas están construidas sobre pilotes de madera o de cemento.	El área no es apta para la construcción de viviendas. Elaborar un plan de emergencia ante inundaciones fluviales.
3 Caserío Tayunsa (Nieva)	Área expuesta a inundaciones excepcionales. Las terrazas tienen alturas hasta de 3 m, en tiempos de crecida las aguas podrían llegar a inundar hasta 0,50 m sobre el nivel de la terraza.	En las terrazas se ubican viviendas, algunas de ellas están construidas sobre pilotes de madera.	Elaborar un plan de emergencia ante inundaciones.
4 Barrio La Tuna (Nieva)	Área expuesta a inundaciones. Las terrazas tienen alturas variables hasta de 3 m, en tiempos de crecida las aguas podrían llegar a inundar hasta 0,50 m sobre el nivel de la terraza. La zona es afectada desde 1978 (Velazco, 2004) en un área de 4 hectáreas.	En las terrazas se ubican viviendas, algunas de ellas están construidas sobre pilotes de madera. Existe la probabilidad de que 70 viviendas sean afectadas.	Estas áreas y los márgenes del cauce del río no son aptas para viviendas ni obras de infraestructura. Elaborar un plan de emergencia ante inundaciones fluviales.



Fotografía 2.7. Centro Poblado de Uracusa, asentada en la margen derecha del río Marañón. Podría ser afectada por la erosión fluvial e inundaciones.

**Cuadro 2.6. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Luya**

Sector (Distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/o probables	Recomendaciones
1 Nogalcucho (Tingo)	El área es susceptible a la ocurrencia de flujo de detritos (huaycos), inundación fluvial y erosión fluvial (Fotografía 2.8). La población de Nogalcucho está asentada sobre depósitos dejados por flujo de detritos excepcionales en la intersección de los ríos Mangalpa y Utcubamba.	Pueden ser afectadas 20 familias y un centro educativo.	Reforestar la cuenca con plantas nativas para estabilizar laderas. Elaborar un plan de emergencia ante huaycos e inundaciones o reubicar a la población.
2 Tingo (Tingo)	El área es susceptible a la ocurrencia de flujo de detritos (huaycos) e inundación fluvial. La población de Tingo Viejo está asentada sobre depósitos dejados por flujo de detritos excepcionales en la intersección de los ríos Tingo y Utcubamba.	Según el diario <i>El Comercio</i> del día 2 de abril de 1993, la inundación de detritos destruyó 480 viviendas. Las familias fueron reubicadas.	Reubicar a las familias que retornaron a construir sus viviendas en el área afectada en el año 1993 o elaborar un plan de emergencia ante inundaciones y flujo de detritos (huaycos). Realizar trabajos de limpieza de cauce.
3 Huala (Tingo)	Se ha observado un deslizamiento en la margen derecha de la quebrada que represó totalmente el cauce de la quebrada Huiquilla, sector de Huala, a 1,5 km del poblado Choctamal. El deslizamiento es de tipo rotacional, la longitud de la escarpa es de 100 m aproximadamente, está parcialmente cubierto por vegetación natural. Causas: Lluvias intensas, deforestación de ladera, naturaleza del terreno incompetente y pendiente del terreno. Para bajar el nivel de agua de la laguna, la población de Choctamal construyó una zanja sin asesoramiento técnico.	El dique formado por el deslizamiento podría colapsar e iniciar un flujo de detritos (huayco). Las zonas afectadas serían las viviendas ubicadas en las márgenes de la quebrada Huiquilla y río Tingo. El flujo podría llegar hasta la intersección del río Utcubamba.	Limpieza del cauce de quebrada y disminuir el nivel de agua de la laguna. Monitorear el deslizamiento y reforestar. Elaborar un plan de emergencia ante huaycos e inundaciones o reubicar las viviendas que podrían ser afectadas (Choctamal y Tingo Viejo).
4 Belén (Colcamar)	Área susceptible a la ocurrencia de derrumbes, deslizamientos ubicados en la margen derecha del valle Huaylla Belén (Fotografía 2.9). Causas: Lluvias intensas, deforestación de ladera, corte de talud para construcción de carretera, naturaleza del terreno incompetente y pendiente del terreno.	Afecta la carretera de acceso al valle turístico Huaylla Belén.	Reforestar con plantas nativas para estabilizar las laderas. Mantener monitoreado el área en periodo de lluvias.
5 Quebrada Yojamal (Lonya Chico)	Quebrada Yojamal, afectada por erosión en cárcava, deslizamientos, derrumbes y pequeños flujos de detritos (huaycos).	Pérdida de terrenos para cultivo.	Reforestar el área. No apta para construcción de viviendas.
6 Quebrada Soliahuayco (Lonya Chico)	Quebrada Soliahuayco, afectado por erosión en cárcava, deslizamientos, derrumbes y pequeños huaicos.	Pérdida de terrenos para cultivo.	Reforestar el área. No apta para construcción de viviendas.
7 Carretera a Santa Catalina (Santa Catalina)	Área susceptible a la ocurrencia de derrumbes, deslizamientos y flujo de detritos (huaycos). Ubicada en la margen derecha de la quebrada Santa Catalina. Causas: Lluvias intensas, deforestación de ladera, corte de talud para construcción de carretera, naturaleza del terreno incompetente.	Afecta la carretera de acceso al distrito de Santa Catalina.	Reforestar con plantas nativas para estabilizar laderas. Construir un sistema de drenajes (cunetas).
8 Quebrada Tingo (San Jerónimo)	Área susceptible a la ocurrencia de flujo de detritos (huaycos), ubicada entre las provincias de Luya y Bongará, kilómetro 378 de la carretera Fernando Belaunde Terry, margen izquierda del río Utcubamba.	Afectó y afectará el acceso por la carretera Fernando Belaunde Terry. Destruyó puente y viviendas.	Elevar rasante de carretera. Construir puente. Reforestar la cuenca alta de la quebrada. Reubicar fábrica de gaseosas.



Fotografía 2.8. Intersección del río Mangalpa y Utcubamba, sector Nogalcucho, área susceptible a inundaciones y flujos de detritos.



Fotografía 2.9. Derrumbes, erosión en surco y pequeños deslizamientos afectan a la carretera de acceso al valle turístico de Huaylla Belén.

**Cuadro 2.7. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Rodríguez de Mendoza**

Sector (Distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/o probables	Recomendaciones
1 Chirimoto, Milpuc, Shocol (Totora)	Áreas susceptibles a inundaciones fluviales que se produce por el incremento del caudal y desborde del río Shocol, por obstrucción de los tragaderos (estructuras naturales de evacuación del caudal del río Shocol) debido a la colmatación con materia orgánica proveniente del excedente de la tala de árboles.	Las áreas afectadas, son viviendas construidas con muros de adobe y tapial, de los poblados de Chirimoyo, Milpuc y Shocol.	Continuar con la limpieza de los cauces de quebradas y del río Shocol. Buscar alternativas para regular el nivel máximo de almacenamiento de la laguna natural.
2 Valle Huayabamba (Totora)	Áreas susceptibles a inundaciones fluviales que se produce por el incremento del caudal y desborde del río San Antonio y quebrada río grande. También existen evidencias de depósitos de flujos en las quebradas que drenan sus aguas al valle. Esto significa que podrían ocurrir flujos de detritos (huaycos).	Afectarían viviendas y cultivos ubicados en las márgenes de los cauces de quebradas que desembocan al valle.	En las zonas donde existen viviendas se debe construir canaletas de evacuación de aguas fluviales. Restringir el desarrollo de infraestructura urbana e industrial. Realizar un estudio al detalle para delimitar las áreas inundables.
3 Quebrada Santa Rosa (Totora)	Talud superior de carretera susceptible a la ocurrencia de derrumbes y caídas de rocas en una longitud discontinua de 600 m. El factor principal son las rocas muy meteorizadas y la pendiente fuerte, las rocas están compuestos de arenisca limolíticas.	Afecta el acceso por vía terrestre a los pobladores de Santa Rosa, totora y zonas aledañas.	Colocar señalizaciones. Hacer obras de drenaje para canalizar las aguas pluviales y reforestar las laderas de los cerros.
4 Barrio San Juan (Omia)	Deslizamiento antiguo. En el pie del deslizamiento se observan reactivaciones debido a las precipitaciones pluviales y saturación de agua en el terreno (Fotografía 2.10).	Puede afectar viviendas asentadas en el pie del deslizamiento.	Reubicar las viviendas y declarar el área como no habitable.
5 Omia (Omia)	Zona susceptible a la ocurrencia de deslizamiento, se observan pequeños deslizamientos activos y pequeños depósitos de flujos que pueden activarse con una fuerte precipitación pluvial.	Podría afectar algunas viviendas del poblado de Omia.	Reforestar laderas y construir canales de aguas pluviales.
6 Puente Shihua (Omia)	Derrumbes cuya forma de arranque es irregular y en tramos discontinuos en una longitud de 300 metros, también puede ocurrir caída de rocas y deslizamientos. Los materiales piemontanos existentes en talud de corte para carretera son inestables.	Afecta tramo de 300 m de carretera afirmada. Podría dejar temporalmente sin acceso al distrito de Omia y poblados aledaños.	Mejorar el talud de corte, realizar trabajos de desquinchado de rocas, ampliar el ancho de carretera y reforestar.
7 Mito (Omia)	Área susceptible a la ocurrencia de flujos de detritos (huaycos) excepcionales. En el área existe material de flujo de detritos (huayco antiguo) que forma un abanico, sobre el cual está asentada la población de Mito. También se observa que el material de flujo modificó el curso del río.	Pueden ser afectadas las viviendas ubicadas en el abanico dejado por flujos antiguos.	Preparar a las personas ante un posible desastre o reubicar las viviendas. Elaborar un plan de contingencia ante huaycos e inundaciones.
8 Condorpuquio (San Nicolás)	Derrumbes, cuya forma de arranque es irregular y en tramos discontinuos en una longitud de 300 m y altura promedio de 80 m, también puede ocurrir caída de rocas. Los materiales de piedemonte existentes en el talud de corte para la carretera son inestables.	Afecta tramo de 300 m de carretera afirmada. Podría dejar temporalmente sin acceso al distrito de San Nicolás.	Mejorar el talud de corte, realizar trabajos de desquinchado de rocas. Colocar señalizaciones en la carretera indicando como zona inestable.
9 Río Grande (San Nicolás)	Áreas susceptibles a inundaciones fluviales en ambas márgenes del río. Las terrazas están cubiertas por abundante vegetación, cultivos de frutales y otros. Las crecidas ocasionales o extraordinarias del río sobrepasan el nivel de las terrazas, inundado ambas márgenes del río. Esta área es parte del valle de Huayabamba.	Pérdida de cultivos de guayaba, piña, maracuyá, naranja, pepino y otros.	Delimitar las áreas no aptas para cultivo. Reforestar el área con plantas nativas.
10 Puente Cochamal (Cochamal)	Áreas susceptibles a la ocurrencia de inundaciones fluviales. El incremento del nivel de agua proveniente de la quebrada Jacinta provocaría desborde y posterior inundación de viviendas.	Serían afectadas las viviendas ubicadas en las márgenes del cauce de quebrada.	Vigilar el cauce de la quebrada antes y durante el periodo lluvioso para evitar la colmatación con sedimento del cauce fluvial o la obstrucción del puente. Realizar trabajos de limpieza de cauce.

<b>11</b> Shuco (Cochamal)	Áreas susceptibles a la ocurrencia de inundaciones fluviales. El incremento del nivel de agua proveniente de la quebrada Shucuyacu provocaría desborde y posterior inundación de las viviendas.	Serían afectadas las viviendas ubicadas en las márgenes del cauce de la quebrada.	Vigilar el cauce de la quebrada antes y durante el periodo lluvioso para evitar la colmatación con sedimento del cauce fluvial.
<b>12</b> Minicentral hidroeléctrica San Antonio (Mariscal Benavides)	Área susceptible a deslizamientos y flujos. En el área se presenta reactivación de deslizamiento; la longitud aproximada de la escarpa es 50 m. También se producen flujos de detritos que afectaron la minicentral hidroeléctrica.	Los flujos de detritos afectaron la casa de máquinas de la minicentral hidroeléctrica San Antonio	Reforestar la zona, colocar muro de contención. Mantener monitoreado el área. Reubicar torre de alta tensión ubicado en zona inestable.
<b>13</b> Hualamita (Mariscal Benavides)	Zona susceptible a derrumbes en tramos discontinuos en una longitud de 700 m. Ocurren caída de rocas. El talud de corte de la carretera es ligeramente inestable.	Afecta un tramo de 700 m de la carretera (Rodríguez de Mendoza-Chachapoyas.	Mejorar el talud de corte, realizar trabajos de desquinchado y reforestación.
<b>27</b> La Palma (Vista Alegre)	Zona Crítica y Peligro Muy Alto a la ocurrencia de deslizamiento, cuyos procesos podrían reactivarse por lluvias intensas y sismos	Afectó viviendas e infraestructuras como la institución educativa N°1847.	Evitar la implementación de cultivos agrícolas, así como el riego por inundación; de manera complementaria, se debe reforestar con especies nativas para evitar en las laderas procesos erosivos.



Fotografía 2.10. Vivienda afectada por deslizamiento activo, ubicado en el barrio San Juan del Distrito de Omia.

**Cuadro 2.8. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Utcubamba**

<b>Sector (Distrito)</b>	<b>Comentario geodinámico</b>	<b>Daños ocasionados y/o probables</b>	<b>Recomendaciones</b>
1 Quebrada Palaguas (Lonya Grande)	Quebradas Palahuas y Chunamal son susceptibles a la ocurrencia de flujo de detritos periódicos que bajan hacia el río Marañón.	Según cuentan los habitantes, el puente de paso a La Pirca fue afectado en el 2005 y el flujo arrastró a tres personas.	Levantar rasante de la carretera. Construir puente. Reforestar la cuenca alta de la quebrada.
2 Río Chinuña (Yamon)	Quebrada susceptible a la ocurrencia de flujos de detritos (huaycos) e inundaciones fluviales. Actualmente el cauce de la quebrada se encuentra parcialmente colmatado por material de flujos antiguos.	Afectaría cultivos de fruta, arroz, cacao. Afectaría dos viviendas.	Limpieza de cauce de quebrada después de cada periodo de lluvias.
3 Mayeta (Yamon)	Área susceptible a la ocurrencia de flujos excepcionales provenientes de la quebrada Luce. Los flujos de detritos (huaycos) antiguos han formado depósitos en forma de abanicos donde está asentada la población de Mayeta.	Puede afectar las viviendas de la población Mayeta	Limpieza de cauce de quebrada. Elaborar un plan de emergencia ante huaycos e inundaciones fluviales.
4 Quebrada Guayaquil (Cumba)	Área susceptible a la ocurrencia de flujos excepcionales provenientes de la quebrada Guayaquil. Los flujos de detritos (huaycos) antiguos han formado depósitos en forma de abanicos donde está asentada la población de La Viña.	Puede afectar a las viviendas de la población La Viña.	Limpieza de cauce de quebrada. Elaborar un plan de emergencia ante huaycos e inundaciones fluviales.
5 Tagtago (Cumba)	Área susceptible a la ocurrencia de flujos excepcionales e inundaciones fluviales provenientes de las quebradas Limones, Mojoncho y Languago. Los flujos de detritos (huaycos) antiguos han formado depósitos de forma de abanicos donde está asentada la población de Tagtago.	Puede afectar a las viviendas de la población de Tagtago	Limpieza de cauce de quebradas. Elaborar un plan de emergencia ante huaycos e inundaciones fluviales.
6 Quebrada Purga (Cumba)	Área susceptible a la ocurrencia de flujos excepcionales e inundaciones fluviales provenientes de la quebrada Purga. Los flujos de detritos (huaycos) antiguos han formado depósitos en forma de abanicos donde está asentada la población del distrito de Cumba.	Puede afectar a las viviendas de la población del distrito de Cumba.	Limpieza de cauce de quebrada, reforestar la cuenca alta y media. Elaborar un plan de emergencia ante huaycos e inundaciones fluviales.
7 Cerro (Pan de Azúcar) (Cumba)	Deslizamiento traslacional en roca caliza, cuya longitud de escarpa es de 500 m aproximadamente, la separación en la zona de escarpa mide 3,7 m y tiene una profundidad de 10 m.	Podrían caer personas a la grieta dejada por el deslizamiento.	Cercar el área con mallas, colocar señales de peligro y monitoreo con GPS diferencial.
8 El Limón, El Porvenir (Cumba)	Deslizamiento rotacional que se activó en junio del 2001. Las posibles causas del evento fueron las filtraciones de agua subterránea, la karstificación de la roca caliza y la estratificación favorable a la pendiente del terreno.	Afectó 200 ha de cultivos de plátanos, café, maíz y otros productos de pan llevar.	Monitorear el deslizamiento con equipos de GPS diferencial.
9 Mangunchal, Aserradero (Jamalca)	Quebradas Mangunchal-San José, tramo de carretera Fernando Belaunde Terry susceptible a la ocurrencia de huaycos provenientes de las quebradas Mangunchal, San José y Cereso. Además, este tramo es susceptible a la ocurrencia de deslizamientos y erosión fluvial provocados por la corriente de agua del río Utcubamba.	Afectó a la plataforma de la carretera Fernando Belaunde Terry y a las viviendas del caserío Aserradero. La erosión fluvial y los deslizamientos podrían afectar las viviendas de los poblados de Aserradero y Pueblo Nuevo.	Realizar trabajos de defensa ribereña y limpieza del cauce de río. Estabilizar talud superior de carretera y reforestar con plantas nativas.
10 Quebrada Olón (Jamalca)	Margen derecha de la quebrada Olón susceptible a la ocurrencia de deslizamiento. Se observa deslizamiento rotacional activo cuya longitud de escarpa supera los 250 metros.	Afectó tierras de cultivo, afecta carretera de acceso al distrito de Jamalca.	Monitorear el deslizamiento con equipos de GPS diferencial. Reforestar el área con plantas nativas.
11 Puente La Calera (Jamalca)	Área susceptible a la ocurrencia de flujos excepcionales e inundaciones fluviales provenientes de la quebrada Olón.	Afectaría el pase por la carretera Fernando Belaunde Terry.	Limpieza de cauce de quebrada.
12 El Salao (Jamalca)	Área sujeta a erosiones fluviales en una longitud de 1 000 m provocadas por la corriente de agua del río Utcubamba. Las viviendas de adobe ubicadas en la margen izquierda del río Utcubamba presentan fisuras en su estructura.	Afecta la plataforma de la carretera Fernando Belaunde Terry. Afectaría a las viviendas ubicadas en la margen izquierda del río Utcubamba.	Realizar trabajos de defensa ribereña y modificar trazo de la carretera. Reubicar viviendas ubicadas en la margen izquierda del cauce de río.

<b>13</b> Quebrada Arenal (Jamalca)	Área sujeta a erosiones fluviales en una longitud de 800 m, provocadas por la corriente de agua del río Utcubamba; también podrían producirse derrumbes y deslizamientos discontinuos en la margen izquierda del río.	Afecta la plataforma de la carretera Fernando Belaunde Terry.	Realizar trabajos de defensa ribereña. Mantener monitoreado el área.
<b>14</b> Naranjito (Jamalca)	Área susceptible a la ocurrencia de deslizamientos y erosión fluvial provocados por la corriente de agua del río Utcubamba.	Afectó la plataforma de la carretera Fernando Belaunde Terry en una longitud de 500 m.	Realizar trabajos de defensa ribereña. Construir variante de carretera.
<b>15</b> Puerto Naranjito (Jamalca)	Área susceptible a la ocurrencia de derrumbes en el talud superior de la carretera Fernando Belaunde Terry. Hay viviendas ubicadas en la margen izquierda del cauce del río Utcubamba que podrían ser afectadas por los derrumbes ocasionados por la erosión fluvial.	Podrían ser afectadas 14 viviendas y la plataforma de la carretera Fernando Belaunde Terry.	Reubicar 14 viviendas. Mantener monitoreado el área. Realizar trabajos de defensa ribereña.
<b>16</b> Puerto Motupe (Bagua Grande)	Área susceptible a erosión fluvial y deslizamiento, también se pueden presentar derrumbes en la margen izquierda del río Utcubamba.	Afecta y afectará plataforma de la carretera Fernando Belaunde Terry.	Construir variante de carretera. Realizar trabajos de defensa ribereña.
<b>17</b> Santa Elena (Bagua Grande)	Área susceptible a la ocurrencia de deslizamiento y erosión, también se pueden presentar derrumbes en la margen izquierda del río Utcubamba.	Afecta y afectará plataforma de la carretera Fernando Belaunde Terry.	Construir variante de carretera. Realizar trabajos de defensa ribereña.
<b>18</b> Quebradas Toromocho-Nañáco (Bagua Grande)	Quebradas Toromocho-Nañáco, tramo de carretera Fernando Belaunde Terry susceptible a la ocurrencia de erosión fluvial y a la ocurrencia de flujos de detritos provenientes de las quebradas Toromocho y Nanjáco. La erosión fluvial es provocada por la corriente de agua del río Utcubamba. Además, este tramo es susceptible a la ocurrencia de pequeños deslizamientos.	Afecta la plataforma de la carretera Fernando Belaunde Terry.	Buscar alternativas para detener la erosión o construir variante de carretera. Realizar trabajos de defensa ribereña.
<b>19</b> Sector San Luis (Bagua Grande)	Sector San Luis, tramo de carretera Fernando Belaunde Terry susceptible a la ocurrencia de erosión fluvial provocada por la corriente de agua del río Utcubamba (Fotografía 2.11). Además, este tramo es susceptible a la ocurrencia de deslizamientos.	Afecta la plataforma de la carretera Fernando Belaunde Terry.	Buscar alternativas para detener la erosión o construir variante de carretera. Realizar trabajos de defensa ribereña.
<b>20</b> Barrio San Luis (Bagua Grande)	Área susceptible a la ocurrencia de flujos excepcionales e inundaciones fluviales provenientes de la quebrada Ronquillo. Los flujos de detritos (huaycos) antiguos han formado depósitos en forma de abanicos donde está asentado el barrio San Luis.	Puede afectar a las viviendas del barrio San Luis.	Limpieza de cauce de quebradas y reforestar cuenca media y alta. Realizar trabajos de defensa ribereña. Elaborar un plan de emergencia ante huaycos e inundaciones fluviales.
<b>21</b> Las Flores (Bagua Grande)	Área susceptible a la ocurrencia de flujos excepcionales e inundaciones fluviales provenientes de la quebrada Cachimayo.	Puede afectar a las viviendas de la población de Tagtago.	Limpieza de cauce de quebradas y reforestar cuenca media alta. Realizar trabajos de defensa ribereña. Elaborar un plan de emergencia ante huaycos e inundaciones fluviales.
<b>22</b> Bagua Grande (Bagua Grande)	Área sujeta a inundaciones fluviales. Causas: Terrazas bajas, dinámica fluvial del río Utcubamba, precipitaciones pluviales intensas. El río en la actualidad ha migrado hacia la margen izquierda, dejando en este sector una gran playa de arena.	Afecto a viviendas y terrenos de cultivo de arroz ubicados en ambas márgenes del río Utcubamba.	No permitir el crecimiento de las ciudades de Bagua Grande, Bagua y Cajaruro hacia la zona que va liberando el río, porque en cualquier época puede retomar su cauce.
<b>23</b> Pozo 2, El Milagro (El Milagro)	Terrazas fluviales sujetas a inundación. Causas: Terrazas bajas, dinámica fluvial del río Marañón, precipitaciones pluviales intensas.	Podría afectar la captación de agua para riego y el pozo de bombeo de agua para la Estación de Bombeo N.º 7 del Oleoducto Norperuano. También podría afectar la caseta de vigilancia.	En temporada de precipitaciones pluviales fuertes, la caseta de vigilancia ubicada en la estación de bombeo de agua debe ser reubicada. Buscar alternativas de reubicación para la captación y el pozo de bombeo de agua o realizar trabajos de defensa ribereña.



<b>24</b> La Papaya (El Milagro)	Área susceptible a inundaciones fluviales. La zona presenta una superficie plana y río meándrico. Causas: Terrazas bajas, dinámica fluvial del río Maraón, precipitaciones pluviales intensas.	Afectó y afectaría cultivos de arroz, de los sectores de Papaya Alta y Media, Aviación, Zapote; incluso los sectores de Huarangopampa, Hacienda Limbo, Pueblo Nuevo y Esperanza.	Realizar trabajos de defensa ribereña.
<b>25</b> Pongo de Rentema (El Milagro)	Área susceptible a inundación fluvial. La zona presenta una superficie plana y río ligeramente meándrico. Causas: Terrazas bajas, dinámica fluvial del río Maraón, precipitaciones pluviales intensas.	Provoca erosión fluvial, pérdida de terreno de cultivo.	Área no apta para cultivo y menos para vivienda. Realizar trabajos de defensa ribereña.
<b>26</b> Limoncito (Cajaruro)	Área susceptible a la ocurrencia de deslizamientos, sujetas a las precipitaciones pluviales intensas.	Afectó conexiones de agua potable, cultivos de arroz y vía asfaltada.	Reubicación de viviendas ubicada en el cuerpo del deslizamiento, Prohibir construcciones de viviendas, replantar y reubicar las instalaciones de agua potable Construir canales de coronación y remplazar el trazo de la vía asfaltada Naranjos Altos hacia San Felipe.
<b>32</b> Caserío el Tesoro (Cajaruro)	Los deslizamientos identificados en los cuatro sectores, afectadas por movimientos que además pueden comprometer la infraestructura y la integridad física de los pobladores.	El evento afectó terrenos de cultivos de arroz y plátano; en los sectores 3 y 4 fueron afectados terrenos de cultivos de arroz y plátano; además pueden comprometer la infraestructura y la integridad física.	En el lado superior de los sectores, evaluar la construcción de zanjas de coronación evitando que el agua de escorrentía sature los terrenos y vuelvan a afectar los terrenos de cultivo.
<b>34</b> Caserío Coca Enrique (Cajaruro)	Las zonas de alta y muy alta susceptibilidad a los movimientos en masa son generalmente áreas en las que ocurrieron deslizamientos.	Afectó la vía carrozable que conduce al distrito de Cajaruro y Bagua Grande.	Reubicar las viviendas afectadas a un área fuera del cuerpo de deslizamiento, Entubar el canal de conducción de agua de riego La Pascana.
<b>35</b> Aserradero (Jamalca)	Evento que ocurrió tras el sismo del 28 de noviembre del 2021 de magnitud 7.5 (Fotografía 2.12).	Se observó la afectación del Centro Poblado Pueblo Nuevo con un aproximado de 60 viviendas destruidas, la carretera Fernando Belaunde Terry en 3.3 km y terrenos de cultivo	Bajar el potencial de peligro del deslizamiento y evitar la inestabilidad del mismo, construyendo un sistema de drenaje, tipo espina de pescado, a fin de evitar la infiltración del agua al subsuelo. Se debe iniciar con el desagüe de las cochas, puquiales y/o lagunitas en el cuerpo del deslizamiento. Evitar se siga produciendo la tala indiscriminada y deforestación de las laderas del valle del río Utcubamba.
<b>37</b> La Caldera (Jamalca)	El sector es considera como Zona Crítica y de Peligro Muy Alto a la ocurrencia de flujo de detritos.	Ocasionó dos personas muertas, tres heridos, cuatro afectados y quince damnificados.	Establecer un sistema de alerta temprana, cambiar progresivamente cultivos agrícolas por plantaciones forestales nativas, realizar un EVAR, drenar el agua que se encuentra en el cuerpo del deslizamiento.
<b>38</b> Nuevo Aserradero (Jamalca)	Con la presencia de precipitaciones pluviales se provoca el desprendimiento del material inestable y el arrastre de estas, aguas abajo, dando paso a la formación de cárcavas y erosión laminar.	El evento afectaría el sector urbano, medios de vida e infraestructura pública.	Establecer un sistema de alerta temprana, cambiar progresivamente cultivos agrícolas por plantaciones forestales nativas, realizar un EVAR, drenar el agua que se encuentra en el cuerpo del deslizamiento.
<b>39</b> C.P Los Patos (Cajaruro)	El peligro geológico identificado corresponde a un deslizamiento de tipo rotacional, con una longitud de 185 m, su escarpe principal con largo de 135 m. y salto que varía de 1.5 a 2 m, y en el cuerpo del deslizamiento se aprecian agrietamientos longitudinales y transversales. El mapa de susceptibilidad indica que la zona de estudio	Afectó 20 viviendas, 150m de trocha carrozable de conexión Centro Poblado – Centro Poblado San Cristóbal, Institución educativa N° 17035, Sagrado Corazón de Jesús, causando grietas pisos y paredes de los salones, 2 has de	Controlar el riego por inundación, construir zanjas de coronación reubicación paulatina de las viviendas afectadas y prohibir la construcción de nuevas viviendas y/o infraestructura.

	presenta susceptibilidad alta a la ocurrencia de procesos de remoción en masa.	cultivos agrícolas y Postes de suministro eléctrico.	
--	--	--	--



Fotografía 2.11. Plataforma de la carretera Fernando Belaunde Terry, sector San Luis afectado por deslizamiento.



Fotografía 2.12. Centro Poblado Aserradero después del desastre. La zona fue afectada por deslizamientos, inundación y erosión fluvial.

## CAPÍTULO III

### ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS Y GEOHIDROLÓGICOS EN EL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

En el departamento de Cajamarca, se han identificado un total de **208 zonas críticas** (Cuadro 3.1) el presente informe no se considera las zonas críticas que pudieran existir. De ellos, la mayor cantidad se ubica en la provincia de Contumazá (35), seguida por las provincias de Cajamarca (33), Jaén (26), Cutervo (21), Chota (20), San Ignacio (19), San Miguel (14), Santa Cruz (9), Cajabamba (8), Celendín (8), San Marcos (7), Hualgayoc (5) y finalmente la provincia de San Pablo (3).

**Cuadro 3.1. Zonas críticas por distritos en el departamento de Cajamarca**

Provincia	Distrito	Cantidad	Total de zonas	Provincia	Distrito	Cantidad	Total de zonas	
Cajabamba	Cachachi	6	8	Hualgayoc	Bambamarca	3	5	
	Cajabamba	1			Chugur	1		
	Condebamba	1			Hualgayoc	1		
Cajamarca	Cajabamba	1	33	Jaén	Bellavista	6	26	
	Cajamarca	6			Callayuc	1		
	Cospan	1			Choros	4		
	Encañada	1			Colasay	2		
	Jesús	1			Jaen	5		
	Llacanora	2			Pomahuaca	1		
	Los Baños del Inca	6			Pucará	1		
	Magdalena	10			Sallique	1		
	Namora	2			San Felipe	4		
	San Juan	3			Santa Rosa	1		
Celendín	Celendín	2	8	San Ignacio	Bellavista	1	19	
	Chumuch	1			Chirinos	6		
	Huásmin	1			Huarango	1		
	José Galvez	1			La Coipa	1		
	Miguel Iglesias	1			Namballe	1		
	Utco	2			San Ignacio	2		
Chota	Chalamarca	2	20	San Marcos	San José de Lourdes	4	7	
	Chigurip	1			San Jose del Alto	1		
	Chota	1			Tabaconas	2		
	Cochabamba	2			Chancay	1		
	Huambos	1			Ichocan	1		
	Lajas	1			José Manuel Quiroz	1		
	Llama	4		Pedro Galvez	4			
	Paccha	2		Sa Miguel	Calquis	2	14	
	Querocoto	1			Llapa	2		
	San Juan de Lucupis	2			Nanchoc	1		
Tacabamba	3	San Gregorio	3					
Contumazá	Chilete	5	35	San Pablo	San Miguel	2	3	
	Contumaza	2			San Bernardino	1		
	San Benito	8			Catache	5		
	Santa Cruz de Toledo	1			Chancaybaños	1		
	Tantarica	4			La Esperanza	1		
	Yonan	15			Sexí	1		
Cutervo	Callayuc	2	21	Santa Cruz	Uticyacu	1	9	
	Choros	3			San Pablo	San Pablo		2
	Cutervo	4				San Bernardino		1
	Pimpingos	1				Catache		5
	Querocotillo	1				Chancaybaños		1
	San Juan de Cutervo	1			La Esperanza	1		
	San Luis de Lucma	1		Sexí	1			
	Santa Cruz	2		Uticyacu	1			
	Santo Domingo de la Ca	1						
	Socota	3						
Toribio Casanova	2							

**Cuadro 3.2. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Cajabamba**

Sector (Distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/o probables	Recomendaciones
<b>96</b> Valle del río Condebamba, entre Chuquibamba y Condorcucho, confluencia con el río Chilín (Cachachi)	Por la morfología del valle y dinámica del río en época de avenidas, es susceptible a inundaciones y desbordes en ambas márgenes con avenidas ocasionales y excepcionales, así como erosión fluvial por sectores (Fotografía 3.1). Desde las vertientes (margen izquierda), descienden flujos de detritos. Erosión fluvial aguas abajo de puente cruce a Tabacal.	Afecta terrenos de cultivos en ambas márgenes.	Se han construido defensas pero son insuficientes. Mejorar sistemas de defensas ribereñas con enrocados o gaviones.
<b>97</b> Entre Huayo y Aguas Calientes (Condebamba)	Erosión e inundación fluvial en ambas márgenes del río Crisnejas, aguas abajo del puente Crisnejas.	Puede comprometer estribos de puentes, tramos de carretera y terrenos de cultivo.	Necesita varios tramos con defensas con enrocados o gaviones.
<b>98</b> Sector Machicucho y Tambería (Cachachi)	Inundación y erosión fluvial en las márgenes del río Cajamarca, con avenidas excepcionales.	Compromete áreas de cultivo en ambas márgenes.	Requiere defensas ribereñas en algunos tramos del río con enrocados o gaviones.
<b>99</b> Quebrada Araqueda (Cachachi)	Derrumbes y deslizamientos en las laderas generan flujos de detritos en la cuenca de esta quebrada. Erosión fluvial.	Compromete tramo de carretera entre Chuquibamba y Araqueda; pérdida de áreas de cultivo.	Reforestar esta microcuenca.
<b>100</b> Quebrada Pauquilla/Chimin, Tabacal (Cachachi)	Cárcavas, flujos de detritos y derrumbes en los taludes de corte. Lluvias excepcionales podrían generar huaicos y afectar parte baja.	Compromete varios tramos de la carretera Tabacal-Cachachi (Fotografía 3.2).	Reforestar laderas en cabecera de cuenca.
<b>181</b> Cas. Higosbamba (Cajabamba)	Deslizamiento	Terrenos de cultivo, postes de tendido eléctrico, viviendas, centro educativos y vías de acceso.	Reubicación de las viviendas y centros educativos. En la zona de reubicación realizar un estudio de suelos, forestar la zona y realizar un drenaje pluvial.
<b>183</b> Angosache (Cachachi)	Deslizamiento y caída de rocas	Evento involucra terrenos de cultivo, Vías de acceso y Viviendas	Reubicar las viviendas que se encuentran sobre la corona de deslizamiento. Construir zanjas de coronación. Revestir el canal de riego. Reforestación, implementar un sistema de drenaje superficial. Prohibir prácticas de riego por gravedad.
<b>193</b> Angosache (Cachachi)	Deslizamiento, flujo de detritos, caída de rocas	Compromete Viviendas, terrenos de cultivo, construir zanjas de coronación, revestir el canal de riego Cañariz hasta Quillishpampa, sistema de drenaje	Reubicar las viviendas que se encuentran en la parte posterior y cercanas al cuerpo del deslizamiento



Fotografía 3.1. Varias vistas del valle del río Condebamba, que muestra áreas de la llanura de inundación del río frecuentemente afectada por inundaciones y erosión fluvial comprometiendo principalmente áreas de cultivo.



Fotografía 3.2. Depósito de huaico que afectó un sector de la carretera Tabacal-Cachachi. Zona de huaycos periódicos por presencia de erosión de laderas en la cabecera de quebrada.

**Cuadro 3.3. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Cajamarca**

Sector (Distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/o probables	Recomendaciones
<b>64</b> Carretera San Juan-Cajamarca, sector Chotén, qdas. Choten y Huayllario (San Juan)	Tramo de 400 y 600 m con problemas de derrumbes del talud superior de carretera.	Puede afectar tramo de 110 m de la carretera a Cajamarca, por sectores.	Realizar trabajos de desquinche de bloques inestables y continuar trabajos de reforestación del talud superior.
	Deslizamiento en la margen izquierda de la quebrada Huayllario, produce asentamientos en tramo de 150 m de carretera. Los asentamientos son constantes produciendo agrietamientos.	Puede afectar tramo de 150 m de carretera hacia Cajamarca.	Colocar muro de contención en la base del talud inferior de carretera.
	Deslizamiento traslacional en la margen izquierda de la quebrada Choten ocasiona el asentamiento de la carretera en tramo de 40 m.	Puede afectar tramo de 40 m de carretera hacia Cajamarca.	Colocar muro de contención en la base del talud inferior de carretera.
<b>65</b> Pablo Nuevo-San Juan (San Juan)	Deslizamiento antiguo reactivado en el sector de Pueblo Nuevo. Asentamiento en el terreno y plataforma de carretera, agrietamientos en viviendas y colegio, formación de cárcava con avance retrogresivo debajo de poblado.	Puede afectar viviendas asentadas en el cuerpo del deslizamiento, terrenos de cultivo.	Reforestación de las laderas superiores. No habitar viviendas agrietadas, evitar el avance de la cárcava colocando barreras en el cauce mediante trinchos de madera, empedrados o diques de gaviones.
<b>68</b> Carretera a Cajamarca Km 110+500 (Magdalena)	Erosión de laderas en forma de cárcavas por las cuales pueden discurrir huaicos de manera ocasional a excepcional. Derrumbes en talud superior de carretera, asentamientos de la plataforma, pérdida de asfalto.	Puede afectar tramo de carretera por sectores a lo largo de 2 km, torre de alta tensión colocada al borde de acantilado.	Realizar trabajos de reforestación de la ladera.
<b>69</b> Quebrada Amillas (El Palto) (Magdalena)	Quebrada donde ocurren huaicos de manera excepcional; bloques en el cauce de hasta 3 m de longitud, derrumbes actuales, deslizamientos antiguos. En 1998 un deslizamiento desde el cerro Shadas represó la quebrada y formó una laguna, que se desaguó naturalmente.	Afectó terrenos de cultivo y causó la desaparición de dos personas.	Mantener limpio el cauce de la quebrada y alcantarilla.
<b>70</b> Magdalena (Magdalena)	Quebrada Shilango por donde discurren huaicos de manera ocasional a excepcional (Fotografía 3.3); derrumbes activos en ambas márgenes de la quebrada; deslizamientos antiguos y reactivaciones en sus cuerpos que afectan terrenos de cultivo en Ñamas. Colmatación de cauce, gran cantidad de bolones y gravas (bloques de roca en el cauce de la quebrada de más de 5 m de diámetro). Al ser movilizados pueden obstruir el puente que cruza la carretera a Cajamarca y producir	Puede ser afectadas viviendas de Magdalena y puente.	Implementar sistema de alerta temprana mediante radios o sonidos de pitos o sirenas que avisen a la población de la parte baja, la avenida de un huaico. Señalizar rutas de evacuación y zonas seguras. Colocar defensas en las cárcavas por medio de diques de gaviones, trinchos de madera, empedrados, etc. Reforestar laderas. Reducir tamaño de los bloques que se encuentran en el cauce de la quebrada Chilango; extender la longitud de los muros de contención, logrando cubrir las áreas donde existen viviendas ubicadas en sus márgenes.

	desbordes que afectarían poblado de Magdalena. Erosión de laderas en cárcavas por donde discurren huaicos que afectan el poblado.		
<b>71</b> Carretera a Cajamarca Km 115+000 al 118+000 (Magdalena)	Derrumbes en talud superior de carretera, pérdida de plataforma, asentamientos y agrietamientos, caída de material suelto desde el talud superior. Erosión en cárcavas, por donde discurren huaicos de manera ocasional.	Afecta tramo de unos 3 km de carretera por tramos dificultando o cortando el tránsito.	Reforestar laderas superiores, realizar trabajos de inventario de bloques inestables y desquinche, colocar empedrados y trinchos de madera en las cárcavas.
<b>72</b> Km 119+900 al 120+500 de la carretera a Cajamarca, sector El Mirme (Magdalena)	Erosión intensa de laderas genera huaicos de manera periódica a ocasional; derrumbes hacia la cara libre de cárcavas. Derrumbes en el sector El Mirme, a ambos márgenes de la quebrada. El 2003 huaico dañó parte de los gaviones colocados en ambos márgenes de la quebrada.	Afecta tramo de 600 m de carretera por sectores. Un huaico de gran magnitud puede afectar puente.	Colocar protección en las cárcavas, mediante la colocación de diques de gaviones, trinchos de madera, empedrados. Realizar trabajos de reforestación en las laderas.
<b>73</b> Huana Huana y quebrada Tallal (Magdalena)	Deslizamiento antiguo, reactivaciones recientes con asentamientos del terreno y carretera (Fotografía 3.4). Se ha variado el trazo, escarpa de deslizamiento por encima del trazo actual del deslizamiento.	Afecta terrenos de cultivo y tramo de carretera.	Variar el trazo de la carretera, realizar trabajos de reforestación en la ladera.
<b>74</b> Quebrada Lucma (Magdalena)	En la quebrada Tallal discurren huaicos de manera ocasional a excepcional, derrumbes de gran magnitud en ambos márgenes de la quebrada que aportan material suelto. Deslizamiento-flujo antiguo que represó la quebrada.	Puede afectar pilares del puente Huana Huana.	Mantener limpio el cauce de la quebrada.
<b>75</b> Choropampa (Magdalena)	Deslizamiento antiguo reactivado en dos sectores. En 1998 y 2001 produjo el asentamiento de tramo de carretera, actualmente los asentamientos continúan; procesos de erosión fluvial al pie del deslizamiento afecta rocas de tipo caliza. Huaicos que discurre por cárcava, que recibe el aporte de derrumbes hacia su cara libre y deslizamientos.	Pueden ser afectadas viviendas ubicadas al borde de la escarpa del deslizamiento activo, tramo de carretera, terrenos de cultivo.	Colocar badén en la carretera para el paso del huaico, reforestar laderas superiores, variar trazo de carretera, reubicar las viviendas y personas que se encuentran viviendo al borde de la corona del deslizamiento, donde continúan los deslizamientos.
<b>76</b> Entre el sector El Tingo, (Km. 128+500) y la Progresiva 130+100 al 130 +600 de la carretera hacia Cajamarca (Magdalena)	Deslizamiento antiguo reactivado en el cuerpo, produce asentamientos de terrenos, plataforma de carretera, agrietamientos en el asfalto.	Afecta unos 1500 m de carretera a Cajamarca.	Reforestar la ladera.
	Deslizamientos y derrumbes en talud superior de carretera, produce la caída de material hacia la plataforma.	Derrumbes interrumpen periódicamente tramo de 500 m de carretera.	Realizar trabajos de desquinchado de bloques suelto, reforestar la ladera.
<b>77</b> Km. 133+100 carretera a Cajamarca (Magdalena)	Derrumbes y deslizamientos activos y antiguos reactivados, asentamientos de terreno, escarpas en la ladera superiores; acumulación de material suelto a manera de conos	Puede afectar unos 500 m de carretera por tramos.	Reforestar las laderas, realizar trabajos de desquinchado de material suelto en el talud superior de carretera.

	en la carretera que proviene de los derrumbes.		
<b>78</b> Km. 137+500 de la carretera a Cajamarca (San Juan)	Deslizamiento antiguo reactivado por encima del talud superior de carretera, asentamientos en la plataforma de carretera, caída de material suelto.	Afecta 400 m de carretera.	Realizar trabajos de reforestación y desquinchado de bloques inestables.
<b>79</b> Cerro Tayaorco (Cospán)	Ladera susceptible a erosión en cárcavas y derrumbes cara libre al río, en la margen derecha del río San Jorge.	Compromete varios desarrollos de carretera entre Baños Chimú y Cospán.	Reforestación de laderas.
<b>80</b> Chonta (río Porcón), Cajamarca	Peligro de erosión e inundación fluvial en la margen derecha del río Porcón con avenidas excepcionales. Codo o meandro del río e incremento de poder erosivo por avenidas del río Grande afluente por la margen izquierda. Colmatación del cauce.	Compromete viviendas y área urbana.	Defensas ribereñas en la margen derecha y limpieza o descolmatación del cauce.
<b>81</b> Lluscapampa (Cajamarca)	Área donde se presentan dos deslizamientos activos; escarpa en el primero y asentamientos en la plataforma con relieve disturbado en el segundo.	Afectan terrenos de pastizales y tramos de carretera hacia Purhuay.	Necesita drenajes para evacuación de aguas pluviales.
<b>82</b> Quebrada Purhuay (Los Baños del Inca)	Deslizamientos y derrumbes en ambos márgenes de la quebrada.	Afectan terrenos de cultivo, tramo de carretera hacia Purhuay Alto.	Reforestación de laderas.
<b>83</b> Chilcaloma (Cajamarca)	Erosión en cárcavas en varios sectores; presencia de deslizamiento activo cara libre hacia la cárcava.	Afecta trocha carrozable principalmente.	Necesita reforestar laderas; utilizar pircas de piedra, trinchos de madera para evitar erosión en las cárcavas.
<b>84</b> Río Chonta, sector Carahuaranga (Los Baños del Inca)	Flujos de detritos antiguos y recientes en la quebrada Tranca con lluvias excepcionales, erosión fluvial en la margen derecha del río Chonta y derrumbes. Flujos antiguos represaron el río.	Afecta tramo de carretera Otuzco-Combayo, canal de derivación de aguas.	Se han colocado defensas con enrocados y gaviones para erosión fluvial; reforestar laderas en cabecera de cárcavas de la quebrada Tranca.
<b>85</b> Sector Los Sapitos (Namora)	Intensa erosión de laderas que han originado deslizamiento cara libre en ambos márgenes de quebrada principal. Pequeños flujos de detritos en las cárcavas. Con lluvias excepcionales podrían originar movimiento en masa a lo largo del cauce principal y erosionar márgenes.	Compromete áreas de cultivo y pastizales en la microcuenca.	Necesita aumentar área de reforestación.
<b>86</b> Llacanora (Llacanora)	Erosión e inundación fluvial en ambos márgenes del río Chonta.	Compromete terrenos de cultivo y pastizales en ambos márgenes.	Se están colocando defensas con muros de protección aguas debajo de puente La Banda. Se debe complementar con bosques de protección ribereños.
<b>87</b> Namora (Namora)	Erosión e inundación fluvial por avenidas excepcionales del río Namora con aporte de su cuenca alta, en el sector de La encañada. Morfología del cauce con curva de meandro que incrementa erosión en período de avenidas.	Podría afectar viviendas rurales cerca al cauce y sector del colegio, así como terrenos de pastizales.	Colocar defensas ribereñas con gaviones aguas debajo de puente sobre la carretera Namora-San Marcos.



<b>88</b> Cerro Blanco (Encañada)	Procesos combinados de derrumbe, caída de rocas y vuelco en talud de corte de carretera, frecuentes en el período de lluvias.	Afecta tramo de 500 m de carretera Cajamarca-Celendín.	Se ha banquetado el talud, necesita muros de contención para protección contra caída de bloques.
<b>89</b> Sector entre Marapampa y Jesús (Cajamarca)	Erosión de laderas (cárcavas y surcos), que generan derrumbes, cara libre y a la vez flujos de detritos de naturaleza excepcional en cinco quebradas o cárcavas principales. Se distingue abanicos de flujos antiguos de gran dimensión.	Erosión intensiva de tierras de pastoreo, caminos de herradura y camino carrozable.	Necesita reforestar laderas, control de erosión de cárcavas con bosques de protección en las cabeceras.
<b>172</b> Cerro Piedra Partida-Dique Grande (Los Baños del Inca)	Deslizamiento, flujo de tierra y reptación de suelos	Involucra viviendas, vía de acceso al río grande y sembríos	Delimitar y restringir el acceso a la zona deslizada. Reubicar vías de acceso. Ampliar y revestir los canales (Canal Coremayo), prohibir el riego por gravedad e implementar riego tecnificado, forestar la ladera
<b>175</b> Chilimpampa Baja (Cajamarca)	Deslizamiento, flujo de tierra y reptación de suelos	Afecta Viviendas y tramo de carretera asfaltada y cultivos	Reubicación progresiva, sellar grietas, revestimiento del canal de captación del puquial de la zona, reforestación, implementar un sistema de drenaje pluvial, cambiar riego por inundación, reubicar el tendido eléctrico.
<b>178</b> Puruay (Los Baños del Inca)	Deslizamiento	Viviendas, cultivos y vivero de la zona.	Reubicar las viviendas aledañas al deslizamiento. Construir un canal de coronación. Sellar los agrietamientos con arcilla Realizar un sistema de drenaje para evacuar el agua del cuerpo del deslizamiento. Reforestación.
<b>180</b> Rosariorco (Los Baños del Inca)	Deslizamiento	Compromete terrenos de cultivo, Postes de tendido eléctrico, horno de quema de ladrillos, viviendas y vías de acceso.	Reubicación de las viviendas que se encuentran a pie del deslizamiento, realizar un canal de coronación, realizar un sistema de drenaje, sellar los agrietamientos y drenar los ojos de agua presentes.
<b>185</b> Lluscapampa baja (Los Baños del Inca)	Deslizamiento	Involucra viviendas, cultivos y vivero de la zona.	Reubicar las viviendas aledañas al deslizamiento. Construir un canal de coronación. Sellar los agrietamientos con arcilla Realizar un sistema de drenaje para evacuar el agua del cuerpo del deslizamiento. Reforestación.
<b>186</b> Deslizamiento, erosión de ladera, erosión de ladera, flujo de detritos (Jesús)	Deslizamiento, erosión de ladera, flujo de detritos	Afecta viviendas y terrenos de cultivo	Implementar muros de contención, mejorar las canalizaciones a través del cauce, descolmatación periódica del cauce.
<b>187</b> Rumi Rumi- La Colpa (Cajamarca)	Procesos de Erosión de ladera	Afecta a terrenos de cultivo	Realizar un tratamiento inmediato para el control de erosión de laderas – cárcavas, evitando el incremento de tamaño de las mismas y la sedimentación en la parte baja, el tratamiento debe estar bajo monitoreo constante, prolongando la vida útil.
<b>191</b> Huañimba, carretera Cajabamba-Cajamarca km 1161+370-km 1161+740 (Cajabamba)	Deslizamiento	Involucra Carretera y terrenos de cultivo	Por medidas preventivas es necesario reubicar la vivienda que se encuentra dentro del cuerpo del deslizamiento antiguo. Para estabilizar el terreno es necesario realizar un drenaje del cuerpo del deslizamiento, puede ser mediante canales colectores distribuidos en forma de espina de pescado.
<b>202</b>	Caída de rocas	Afectaría viviendas, carretera	Evacuar las viviendas ubicadas en el sector Pumaushco - Huayrapongo y

Sector Pumaushco-Huayrapongo. (Llacanora)		alrededores del reservorio de agua, implementar y participar de un programa de monitoreo de los taludes, con la finalidad de medir de forma periódica las aperturas identificadas, realizar el desquinche de 200 m <sup>2</sup> de bloques y canto; Implementar programas de reforestación, restringir la construcción de nuevas viviendas e infraestructuras, en las laderas.
--	--	--



Fotografía 3.3. Km. 129+000 de la carretera a Cajamarca, deslizamientos activos producen la pérdida de terrenos de cultivo y carretera.



Fotografía 3.4. Vista panorámica de Huana Huana, carretera atraviesa un deslizamiento antiguo reactivado; pérdida de plataforma de carretera.

**Cuadro 3.4. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Celendín**

Sector (Distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/o probables	Recomendaciones
<b>90</b> Valle del río Grande al norte de Celendín entre Celendín y Llangat (Celendín).	Grandes procesos de movimientos en masa antiguos y recientes, desde avalanchas de rocas, deslizamientos, derrumbes y huaicos, en ambas márgenes de la quebrada.	Parte de la carretera que conduce a Abra Pisón, Chalán y Chumuch cruza esta zona.	Reforestación de laderas; desquinche de material inestable con derrumbes; badén para paso de huaicos.
<b>91</b> Quebrada Catalina (Miguel Iglesias)	Deslizamientos y derrumbes activos en las laderas, originan material de arrastre para flujo de detritos.	Caminos de herradura, terrenos de pastizales y cultivos.	Colocar muro de contención en la base del talud inferior de carretera.
<b>92</b> Utco (Utco)	Deslizamiento reactivado al construir su carretera de acceso; en los últimos años, periódicamente avanza obligando a que se realicen variantes en la misma. Salto principal de 5 m de altura, asentamientos y hundimientos en la carretera.	Afecta 100 m de vía que conduce al poblado de Utco.	Necesita reforestar cabecera de cuenca y drenar aguas de infiltración que aceleran el proceso de deslizamiento.
<b>93</b> Lucma (Utco)	Área susceptible a flujos de detritos con lluvias excepcionales; erosión en cárcavas (Fotografía 3.5). Vertiente de detritos con acumulación de materiales de flujos antiguos excepcionales.	Puede afectar viviendas asentadas en los depósitos de abanico antiguos.	Reforestación de laderas encauzamiento y limpieza de cauce de quebradas o cárcavas.
<b>94</b> Carretera Celendín-Cajamarca (José Galvez)	Dos sectores con derrumbes de talud en rocas volcánicas muy alteradas, que se activan periódicamente con lluvias estacionales.	Afecta tramo de 250 m de carretera en dos sectores.	Necesita desquinche y limpieza de zonas inestables y colocado de mallas de protección para caída de rocas o detritos y/o derrumbes.
<b>95</b> Carretera Chalán-Chumuch (Chumuch)	Deslizamiento y derrumbe recientes en cuerpo de deslizamiento antiguo, en talud de corte de carretera (Fotografía 3.6).	Afecta tramo 180 m de carretera afirmada entre Chalán y Chumuch.	Eliminar zonas inestables y reforestar laderas. Cunetas de coronación o zanjas de drenaje para evacuación de aguas pluviales.
<b>197</b> Localidad de Huasmín (Huásmín)	Movimiento complejo	Involucra puesto de salud, carretera	Implementar un SAT, reubicar el puesto de salud de la localidad de Huasmín, implementar un sistema de drenaje que permita la recolección de aguas superficiales, evitar la reforestación, implementar técnicas de riego tecnificado y realizar charlas en GRD.
<b>203</b> Los Blancos, Shururo, Carrizos, Maraypata (Celendín)	Flujo de detritos	podría afectar carretera	Construir drenes de coronación, instalar sistemas de alerta temprana, reforestar las laderas de montaña con especies nativas, reubicar las 5 viviendas expuestas de la localidad de Shusuro y la vivienda de Yanasamana, construir puentes en la vía CA-109 sobre las quebradas Shusuro, Yanasamana y Yanaquero, con mayor longitud y luz



Fotografía 3.5. Área susceptible a flujos de detritos excepcionales en el sector de Lucma. Nótese la erosión en cárcavas en el sector.



Fotografía 3.6. Deslizamiento traslacional que afecta tramo de la carretera de acceso a Chumuch.

**Cuadro 3.5. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Chota**

Sector (Distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/o probables	Recomendaciones
1 Quebrada Playa Seca (Llama)	Flujo de Lodo. Quebrada con una longitud de aproximadamente 5 km y en la parte baja presenta un ancho de 200 m. Se activa solamente cuando se presenta el fenómeno de El Niño.	En 1983 y 1998 se originaron flujos que afectaron a la carretera Chongoyape-Santa Cruz en un tramo de 100 m. Afectó también a terrenos de cultivo. De presentarse un flujo afectaría parte del caserío de Carhuaquero y la carretera afirmada.	Reubicar las viviendas que están dentro de la influencia de la quebrada. Sobre la carretera construir un badén.
2 Caserío Carrizal (Llama)	Flujo de detritos (huaico) Quebrada amplia, se activa con lluvias de tipo excepcional, con mayor incidencia cuando se presenta el fenómeno de El Niño (Fotografía 3.7).	En 1983 y 1998, afectó viviendas del sector del Carrizal, carretera afirmada Cumbil-Llama y terrenos de cultivo. Actualmente, podría afectar a viviendas y carretera afirmada Cumbil-Llama.	No construir viviendas dentro del cauce de la quebrada. Canalizar la quebrada en la parte alta. Construir un puente sobre la quebrada (previo estudio detallado). Reforestar la zona.
3 Cumbil Carrizal, (Llama)	Área susceptible a inundación del río Machín. Terrazas aluviales bajas, fácilmente pueden ser removidas por la erosión, por estar desprotegidas.	Afectó terrenos de cultivo.	No eliminar la vegetación natural del cauce del río. Canalización del río y enrocado.
21 Campo de Aterrizaje (San Juan de Licupis)	Sector donde se observan tres depósitos de huaico antiguo de forma de abanico, actualmente se observan cauces secos, con material suelto que pueden ser acarreados como huaicos.	Puede afectar viviendas construidas cerca del cauce, 2,5 Km. de la carretera Chepén-San Gregorio, por tramos.	Colocar badenes en la carretera.
22 El Mango (Llama)	Erosión fluvial en la margen izquierda del río San José, lecho del río y la carretera están a 1 m de diferencia de altura. En 1998 afectó dos viviendas ubicadas en la llanura de inundación del cauce.	Afectó dos viviendas y tramo de 500 m de carretera, puede seguir afectando la carretera Chepen-San Gregorio.	Colocar defensas ribereñas en la margen izquierda.
108 Entre El Naranjo y La Colpa (Challamarca).	Gran deslizamiento con varios eventos de reptación y deslizamientos. Alternancia de capas de areniscas y niveles de lutitas carbonosas.	Afecta varios tramos de carretera entre Challamarca y Paccha o Challamarca-Bambamarca y terrenos de cultivo.	Drenar aguas pluviales y de infiltración; mejorar técnicas de irrigación, reforestar laderas.
109 Quebrada Potrera (Chota)	Deslizamiento y flujo de tierra originado en 1973; se encuentra activo. Reptación de suelos en el sector y abundantes filtraciones	Afectó tramo de carretera antigua entre Bambamarca y Chota, puente y dos viviendas.	Se replanteó trazo de carretera. Necesita reforestar área del deslizamiento (escarpa y cuerpo).
110 Nuevo Porvenir, cabecera de quebrada Alpacocho (Tacabamba)	Deslizamientos traslacionales y reptación de suelos en ambas márgenes de quebrada	Afecta tramo de carretera entre El Verde y La Púcara.	Forestación de laderas y control y evacuación de aguas pluviales con zanjas de coronación, encima de escarpa de deslizamientos.
112 Sector El Pollo, cerca de Paccha (Paccha)	Deslizamiento traslacional activo, periódico que afecta roca-suelo; deslizamiento planar reciente en el mismo sector (Fotografía 3.8).	Afecta periódicamente tramo de carretera de acceso a Paccha.	Banquetear el talud, forestar laderas y muro de protección del talud; zanjas de coronación.
113 Ingenio (Cochabamba)	Deslizamientos en la margen izquierda del río Chotano, asentamiento en la carretera	Afecta tramo de carretera entre Lajas y Cochabamba.	Reforestar ladera; cunetas de coronación para aguas pluviales y drenajes
114 Paltarume (Cochabamba)	Derrumbes y deslizamientos en ambas márgenes del río Chotano	Afecta tramo de carretera entre Chota y Cutervo, tramo por sectores (Laja-Cochabamba).	Monitoreo del derrumbe en temporadas de lluvia.
115 Huambos	Deslizamiento antiguo reactivado; escarpa de 350 m de longitud.	Daños en la plaza de Toros, colegio 10557 y 10558,	Reubicar reservorio de agua; reforestar las partes altas del centro poblado.

(Huambos)	Agrietamientos, con aberturas continuas de hasta de 5 cm. Filtraciones de agua provenientes del tanque reservorio de agua ubicado en el cerro Aparic.	centro de salud San Agustín, viviendas y red de tuberías.	Mejorar los sistemas de drenaje de las aguas pluviales y servidas.
<b>116</b> Valle del río Llaucano, aguas abajo de Naranjo (Paccha)	Deslizamientos antiguos y recientes, derrumbes y deslizamiento-flujos y flujos de detritos excepcionales en ambas márgenes del río.	Derrumbes y deslizamientos activos afectan tramos de carretera a Paccha.	Eliminación de zonas inestables por derrumbes, reforestación de laderas con plantas nativas; cunetas de coronación para aguas de lluvia.
<b>117</b> La Granja (Querocoto)	Huaicos en cabecera de quebrada Agua Peón, con abundantes cárcavas. Erosión en márgenes del valle.	Afectó terrenos bajos adyacentes a las márgenes del río Pallic.	Forestación de laderas en cabecera de cuenca.
<b>130</b> Timbo (Chigurip)	Deslizamiento traslacional activo.	Afecta tramo de carretera entre Conchán y Cutervo.	Forestación de laderas, banqueteo del talud y drenajes.
<b>173</b> Porongos (San Juan de Licupis)	Flujo de detritos, deslizamiento y derrumbe	Involucra Viviendas, un pronoei y postes de alumbrado publico	Reubicar la población. La reubicacion del caserío Porongos propuesta por los pobladores, no es adecuada, tiene problemas de inestabilidad. Reforestación. Encauzar quebrada Porongos, implemenatr un sistema de drenaje pluvial.
<b>184</b> La pampa-huangamarquilla (Chalamarca)	Deslizamiento	Involucra a viviendas	Reubicar las viviendas y centro educativo
<b>198</b> Chamana, El Verde y San Juan de Tacabamba; (Tacabamba)	Derrumbe	Afecta Viviendas y carretera	Construir drenes de coronación sobre los derrumbes y deslizamientos, instalar SAT ante las lluvias, realizar EVAR, evitar la deforestación en las laderas y/o remoción de cobertura vegetal y desviar los flujos surgentes del cuerpo del derrumbe y reemplazar el riego por inundación.
<b>199</b> Sinra (Lajas)	Deslizamiento	Afecta vivienda, centro educativo y cultivos	Reubicar las viviendas de la comunidad de la Sinra y alrededores, las vías de comunicación deben ser reemplazadas, el I.E 1044 La Sinra debe ser declarado en peligro alto, restringir la construcción de nuevas viviendas e infraestructuras, implementar un programa de monitoreo, reforestar las laderas, realizar riego tecnificado y prohibir la deforestación.
<b>201</b> Vista Alegre y Nuevo San Martín (Tacabamba)	Derrumbe	Involucra a Puente, carretera	Construir drenes de coronación sobre los terrenos con derrumbes y agrietamientos e impermeabilizar los canales de regadío, evitar riego por inundación en las laderas inestables de las localidades de Vista Alegre y Nuevo San Martín, reforestar con especies nativas.



Fotografía 3.7. Cono de deyección del huaico que discurrió por la quebrada Carrizal (distrito de Llama, Chota)



Fotografía 3.8. Deslizamientos traslacionales en el Sector de El Pollo, cerca de Paccha, afectan periódicamente tramo de carretera de acceso a Paccha y Chadín.

**Cuadro 3.6. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Contumazá**

Sector (Distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/o probables	Recomendaciones
27 El Mango (Yonán)	Quebrada susceptible a huaicos en periodos de El Niño, se observa la confluencia de dos huaicos antiguos, su depósito de forma de abanico, presencia de material suelto en las cabeceras y laderas superiores de la quebrada.	Puede afectar terrenos de cultivo, viviendas asentadas cerca de los cauces actuales y tramo de carretera a Cajamarca a la altura del Km. 29+000.	Mantener limpio el cauce principal de la quebrada, no construir viviendas cerca del cauce.
28 Ventanillas (Yonán)	Quebrada del Caracol por donde discurren huaicos de gran magnitud en periodos de El Niño, erosión en su margen derecha. Erosión fluvial en la margen izquierda del río Jequetepeque, sobre material proluvial, ha formado un acantilado de 5 m de altura; hay viviendas construidas al borde. Tormentas donde discurren huaicos.	Puede afectar viviendas que se encuentran al borde del acantilado producto de la erosión fluvial. Pueden ser afectados restos arqueológicos por erosión fluvial y huaicos. Viviendas pueden ser afectadas por huaicos.	Colocar defensas ribereñas en la margen izquierda del río Jequetepeque con gaviones, no construir viviendas cerca de los bordes de acantilados, ni en el cauce de quebradas y torrenteras secas, las cuales pueden activarse durante lluvias excepcionales.
29 Pitura (Yonán)	Quebrada susceptible a huaicos. Material en el cauce actualmente seco, bolones de hasta 4 m de diámetro, derrumbes en las cabeceras de la quebrada.	Puede afectar terrenos de cultivo y carretera hacia Ventanillas.	Mantener limpio el cauce de la quebrada y realizar trabajos de encauzamiento.
30 Cafetal (Yonán)	Quebrada Honda susceptible a huaicos, cauce socavado en depósitos eólicos de arena, causa erosión en ambas márgenes a la altura del poblado de Cafetal, material suelto en el cauce.	Puede afectar seis viviendas ubicadas cerca del cauce de la quebrada.	Mantener limpio el cauce la quebrada y realizar trabajos de encauzamiento.
31 Pay Pay (Yonán)	Quebrada Pay Pay susceptible a huaicos excepcionales durante el fenómeno de El Niño, confluencia de dos conos constituidos de material de huaico antiguo; en donde se encuentra asentado actualmente el poblado de Pay Pay (Fotografía 3.9). Abundante material suelto en el cauce de la quebrada con bolones, también en las cabeceras y laderas superiores.	Puede afectar viviendas del poblado de Pay Pay, carretera a Cajamarca.	Mantener limpio el cauce la quebrada, no arrojar basura ni desmonte, realizar trabajos de encauzamiento por medio de enrocados.
32 Tembladera (Yonán)	Quebrada Peña Blanca susceptible a la ocurrencia de huaicos durante el fenómeno de El Niño, se observa material suelto en las cabeceras y laderas superiores de la quebrada.	Puede afectar viviendas ubicadas cerca del cauce.	No arrojar basura ni desmonte en el cauce de la quebrada a la altura del poblado de Tembladera; se han realizado trabajos de encauzamiento, con gaviones y muros de contención.
34 Carretera a Cajamarca: Km. 42+220 (Yonán)	Derrumbes en un tramo de 500 m, caída constante de rocas sueltas, talud de corte inestable. Cauce de torrentera actualmente seca por donde discurren huaicos en periodos de El Niño.	Afecta tramo de 500 m de carretera ha Cajamarca aproximadamente, puede ocasionar accidente.	Mejorar el talud de corte, realizar un inventario de bloques sueltos y realizar trabajos de desquinchado.
35 Quebrada Las Viejas, Campamento Gallito Ciego (Yonán)	Susceptible a huaicos durante El Niño; materiales acumulados por huaicos antiguos de gran magnitud. Instalaciones del campamento Gallito Ciego sobre el material de huaicos antiguo. Material suelto en el cauce actual y cabecera de quebrada, con bolonería de hasta 3,5 m de diámetro.	Puede afectar tramo de carretera a Cajamarca, a la altura del Km. 33+100, puente y alcantarilla, así como instalaciones del campamento Gallito Ciego.	Realizar limpieza del cauce actual de la quebrada, no arrojar basura ni desmonte, evitar colocar viviendas cerca del cauce.
36	Tramo con quebradas y torrenteras susceptibles a huaicos de gran magnitud. La principal formada por la	Puede afectar tramo de unos 1500 m de carretera	En lo posible realizar trabajos de encauzamiento de la quebrada, construir badén en la carretera.



Pampa Las Hamacas, Km. 44+000 de la carretera a Cajamarca (Yonán)	confluencia de las quebradas Cajón y Monte Grande, que en 1998 destruyó unos 300 m de la plataforma de carretera, se ha tenido que variar el trazo. Gran cantidad de material en el cauce y cabeceras de la quebrada.	asfaltada, interrumpiendo el tránsito hacia Cajamarca.	
37 Tembladera (Yonán)	Quebrada susceptible a huaicos durante el evento El Niño, presencia de material suelto en las cabeceras de la quebrada. Procesos de erosión fluvial en la margen derecha del río Jequetepeque.	Pueden ser afectadas las viviendas ubicadas cerca del cauce y tramo de carretera.	Construir badén, no construir viviendas cerca ni en el cauce la carretera.
38 Quebrada La Florida (Yonán)	Susceptible a huaicos durante los periodos de El Niño, material de huaicos antiguos depositados a manera de cono, se observa material suelto en el cauce actual de la quebrada.	Puede afectar tramo de unos 40 m de carretera a Cajamarca.	Mantener limpio el cauce de la quebrada y alcantarilla.
39 Quebrada Higuerón, carretera a Cajamarca Km. 56+100 (Yonán)	Quebrada susceptible a huaicos excepcionales, material de huaico antiguo forma un depósito de abanico de 500 m de ancho, material suelto en el cauce actual.	Puede afectar pontón de concreto.	Realizar trabajos de limpieza y descolmatación del cauce y debajo del pontón.
40 Quebrada Chausis (Yonán)	Abundante material proluvio-aluvial (colmatación del cauce); recibe aporte de quebradas afluentes, las cuales acarrear huaicos durante el fenómeno de El Niño. Depósito desvió cauce del río Jequetepeque hacia margen derecha.	Puede afectar puente tipo Bayle y tramo de carretera.	Realizar trabajos de descolmatación del cauce principal y encauzamiento mediante el arrimado de material del río.
41 Valle del río Huertas; carretera Chilete - Contumazá (Chilete)	Quebrada susceptible a huaicos, erosión del talud inferior de carretera. Aportes de material suelto provienen de derrumbes activos en las cabeceras de la quebrada.	Puede afectar tramo de carretera de 15 m (Km. 6+000).	Se ha colocado badén en la carretera y muro de contención en el talud inferior, mantener limpio el cauce de la quebrada.
	Quebrada Sibilcote susceptible a huaicos durante periodos de fenómeno El Niño; se observa derrumbe hacia la cara libre de la cárcava.	Puede afectar tramo de 200 m de carretera Chilete-Contumazá.	Mantener limpio el cauce de la quebrada. Reforestar las laderas superiores.
	Erosión de laderas en la margen derecha del río Huertas, derrumbes hacia su cara libre, deslizamientos antiguos reactivados y otros recientes, acelerados por la erosión fluvial en el pie del deslizamiento. Puede represar el río Huertas.	Afecta terrenos de cultivo, una vivienda, puede afectar aguas abajo el poblado de Chilete, si se genera un huaico.	Reforestar las laderas superiores, reubicar la vivienda que se encuentra en el cuerpo del deslizamiento. Mejorar defensas ribereñas en el poblado de Chilete por medio de muros de contención.
	Quebrada por donde discurren huaicos en periodos excepcionales; derrumbes hacia la cara libre de la quebrada que aportan material suelto susceptible a ser acarreado como huaico, derrumbes y deslizamientos.	Puede ser afectado el puente como también el tramo de carretera (Km. 10+850).	Reforestar el talud superior de carretera, realizar trabajos de desquinche de bloques inestable, mantener limpio el cauce de la quebrada.
	Quebrada Chalahuallan (Sector Rupe), susceptible a huaicos excepcionales, derrumbes en talud superior de carretera, estribo de la margen izquierda afectada.	Afecta puente; tramo de 200 m, a la altura del Km. 12+800 de la carretera Chilete-Contumazá.	Colocar enrocados y defensas en los estribos del puente, realizar trabajos de desquinche en el talud superior de carretera.
	Quebrada Silman susceptible a huaicos durante periodos de El Niño, material proluvial en el cauce, el cauce actual está socavando el talud inferior de la carretera hacia Contumazá.	Afecta tramo de carretera de 40 m, puente, aporta material suelto al cauce del río Huertas.	Mantener limpio el cauce de la quebrada, los bloques grandes deben ser retirados para evitar atoros con el puente que ocasionen desbordes de próximos huaicos.
Quebrada Huertas erosiona su margen izquierda y ha ocasionado la pérdida de unos 200 m de carretera,	Puede afectar poblado de Chilete, campo deportivo.	Mejorar defensas ribereñas colocando muros de concreto en ambas márgenes	

	discurren huaicos excepcionalmente El río Huertas recibe los aportes de varias quebradas afluentes que acarream huaicos.		de la quebrada, realizar trabajos de descolmatación del cauce.
<b>42</b> Verdugal, Amanchaloc (Santa Cruz de Toledo)	Erosión intensa en forma de cárcavas que producen la pérdida de suelos.	Afecta terrenos de pastoreo.	Realizar una reforestación de todo el sector afectado.
<b>43</b> Quebrada Nazario (Yonán)	Quebrada por donde discurren huaicos de manera excepcional, se observa material suelto en el cauce, depósito de huaicos antiguos de unos 150 m de ancho, con bloques de 1,5 m de diámetro,	Puede afectar tramo de carretera de 100 m, puente y 1 vivienda.	No construir viviendas cerca del cauce de la quebrada, realizar trabajos de limpieza y descolmatación de cauce y puente para evitar atoros y posteriores desbordes.
<b>44</b> Quebrada Chuquimango (Tantarica)	Susceptible a huaicos con depósito de huaicos antiguos con forma de abanico de unos 700 m de ancho. Se observan bolones en el cauce actual de 1,5 m de diámetro, colmatación de alcantarilla.	Puede afectar tramo de 40 m de la carretera hacia Cajamarca a la altura del Km. 75+040.	Realizar trabajos de descolmatación del cauce de la quebrada y la alcantarilla.
<b>45</b> La Capilla (Tantarica)	Quebrada La capilla y torrentera ubicada a su izquierda susceptibles a la ocurrencia de huaicos durante periodos de El Niño, presencia de gravas y bloques de hasta 2 m de diámetro en el cauce de quebradas; viviendas construidas muy cerca del cauce de la quebrada Los Layos.	Pueden ser afectadas viviendas construidas cerca del cauce de las quebradas, puente y tramo de carretera de 100 y 150 m a la altura del Km. 78+000.	Realizar trabajos de encauzamiento de la quebrada, no arrojar basura ni desmonte en la quebrada, abstenerse de construir viviendas cerca de los cauces de quebradas.
<b>46</b> Salitre (Tantarica)	Quebrada Salitral susceptible a huaicos excepcionales. Viviendas del poblado de Salitre sobre material de huaicos antiguos; bolones en el cauce de hasta 3 m de diámetro, colmatación de cauce. En 1998 afecto una vivienda y la carretera.	Puede afectar tramo de la carretera a Cajamarca y unas 6 viviendas construidas cerca al cauce actual.	Realizar trabajos de descolmatación del cauce, no arrojar basura ni desmonte.
<b>47</b> Llallan (Tantarica)	Erosión en la margen izquierda de río Chilete. En 1998, colapsaron muros de concreto colocados en la llanura de inundación, afectando terrenos de cultivo.	Puede afectar terrenos de cultivo.	Mejorar los muros de contención de concreto en ese sector.
<b>48</b> El Tabacal (Chilete)	Quebrada Tabacal por donde discurren huaicos de manera ocasional; por precipitaciones intensas, se presentan caídas en la zona; al costado otra quebrada por donde también discurren huaicos. Depósito de material acarreado de forma de abanico.	Afecta 250 m de carretera a Cajamarca.	Colocar badén en la carretera, reforestar las laderas superiores.
<b>49</b> Km. 96+000 al Km. 96+800 de la carretera ha Cajamarca (Chilete).	Deslizamiento traslacional, buzamiento de las capas de cuarcitas se encuentran a favor del talud de corte de carretera, se pueden producir deslizamientos de bloques de roca.	Puede afectar tramo de 800 m de carretera por sectores.	Desquinchado de bloques suelto.
<b>50</b> Cerro Alcaparrosa; carretera San Benito- Ascope (San Benito)	Flujos de detritos recientes de carácter excepcional por tres torrenteras en la margen derecha del río San Benito.	Afecta tramo de carretera afirmada que conduce hacia la costa.	Badenes para paso de flujos de detritos; forestación de laderas.
<b>51</b> Quebrada Calvo (San Benito)	Flujo de detritos de carácter excepcional, activado durante El Niño.	Afecta tramo de carretera que conduce hacia la costa.	Construcción de puente, encauzamiento de quebrada.
<b>52</b> Cerro Calvo (San Benito)	Derrumbes en los taludes de corte y flujos de detritos, erosión fluvial en la margen derecha del río San Benito.	Afecta tramo de carretera que conduce hacia la costa.	
<b>53</b> Cerros Andaloy y Cóndor	Erosión de laderas (cárcavas y <i>bad lands</i> ), y deslizamiento traslacional,	Cárcavas que comprometen tramo de carretera entre Guzmango y San Benito.	Reforestación de laderas.

(San Benito)	en la margen izquierda de la quebrada Yetón.		
<b>54</b> Algarrobal – El Turrall (San Benito)	Planicie aluvial susceptible a huaicos de las quebradas Puquio, Algarrobal y Carrizillo.	Afecta tres tramos de la carretera entre San Benito y La Huaca.	Encauzamiento de quebradas aguas arriba y construcción de badenes para paso de flujos de detritos.
<b>55</b> Quebrada Los Gatos (San Benito)	Quebradas se activan con lluvias excepcionales generando huaicos.	Afecta tramo de carretera entre San Benito y La Huaca.	Encauzamiento de quebradas aguas arriba y construcción de badenes para paso de flujos de detritos.
<b>56</b> La Huaca (San Benito)	Caída de rocas y derrumbes en la ladera del cerro La Chiena; macizo intrusivo fracturado y alterado. Flujos de detritos en el sector.	Compromete viviendas rurales en el sector.	Desquinche de material inestable en la ladera.
<b>57</b> Shimba (San Benito)	Flujo de detritos excepcional en la quebrada Shimba, derrumbes en la cabecera de cuenca y material de arrastre disponible en el cauce.	Compromete tramo de carretera entre Jaguey y La Shimba.	Encauzamiento de quebrada y construcción de badén.
<b>59</b> Carretera a Cajamarca (a 300 m de la quebrada Mulluna) (Chilete)	Derrumbes desde talud superior de carretera muy fracturado, Huaico que se produce de manera ocasional, derrumbes hacia la cara libre de la quebrada, alcantarilla colmatada por material de Huaico.	Afecta tramo de carretera de 300 m, alcantarilla.	Realizar trabajos de desquinchado de bloques de roca inestable, reforestar la ladera.
<b>60</b> Quebradas Muluna y Zapotal (Chilete)	Flujo de detritos	Involucra a carretera y Viviendas	Limpieza del cauce. Reforestación.
<b>66</b> Carretera a Cajamarca Km 104+000 al 107+700 (Contumaza)	Erosión en cárcavas, flujo de detritos y erosión fluvial	Involucraría a la carretera	Reforestación.
<b>67</b> Quebrada Las Viñas (Contumaza)	Erosión en cárcavas y flujo de detritos	Carretera, cultivos y Viviendas	Monitoreo constante.



Fotografía 3.9. Depósitos de material de huayco antiguo donde se encuentra asentado el poblado de Pay Pay, Yonán, Cajamarca.

**Cuadro 3.7. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Cutervo**

Sector (Distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/o probables	Recomendaciones
111 Frente a Chamana y Tallal (Cutervo)	Huaicos y erosión fluvial. Huaicos que descienden de la margen derecha del río Chotano pueden embalsar el río y al romperse el dique aguas abajo afectan al caserío de Tallal.	Compromete tramo de carretera y colegio.	Reforestación de laderas para evitar erosión en cárcavas. Defensas ribereñas en sector del colegio y carretera, con enrocados o gaviones y bosque de protección.
122 El Infiernillo, cerro Llaucán (Cutervo)	Derrumbe-flujo de detritos en talud superior e inferior de carretera, que muestra varias zonas de arranque (Fotografía 3.10).	Afecta periódicamente tramo de carretera Cutervo-Chiple en tramo de 350-400 m.	Desquinche de material inestable; drenajes para aguas pluviales y forestación de laderas.
123 El Pistolero (Cutervo)	Deslizamiento traslacional en talud superior de carretera.	Afecta 100 m de tramo de carretera entre Cutervo y Socota.	Desquinche de material inestable; drenajes para aguas pluviales y forestación de laderas.
124 Cabecera de quebrada Sal Si Puedes (Santo Domingo de la Capilla)	Derrumbes periódicos en los taludes de corte de carretera.	Afecta varios tramos de carretera que en conjunto suman 850 m.	Desquinche de material inestable; drenajes para aguas pluviales y forestación de laderas.
125 Valle del río Callayuc entre Pindos y Chiple (Santa Cruz)	Derrumbes y caída de rocas por sectores, en la margen izquierda del río. Depósitos de deslizamiento reactivados en los de taludes de carretera. Deslizamiento antiguo de gran magnitud en el cerro Peña Blanca, cerca de su desembocadura al río Huancabamba. Inundación y erosión fluvial cerca de su desembocadura.	Se produce periódicamente obstrucción en la vía. Afectación de áreas de cultivo.	Se está efectuando ensanchamiento de la plataforma de carretera. Como también se necesita estabilizar algunos sectores con muros de contención, forestación y control de aguas pluviales (zanjas de coronación).
126 Valle del río Sócota, aguas abajo del río Sócota y El Triunfo (San Luis de Lucma)	Varios eventos de deslizamientos y derrumbes antiguos en ambas márgenes del valle, algunos reactivados (Fotografía 3.11). Erosión en el pie del valle que genera derrumbes.	Podría afectar tramos de carretera a San Juan de Lucma y San Juan de Cutervo.	Reforestar laderas. Evitar cortes de carreteras y modificaciones de taludes en cuerpos de deslizamientos antiguos.
128 Frente a Chilcapata (Sócota)	Deslizamiento rotacional reactivado en cuerpo de deslizamiento antiguo.	Afecta tramo de carretera entre Socota y San Andrés de Cutervo, en 2-3 desarrollos de carretera.	Reforestar laderas; muros de contención y drenajes.
129 Sector La Sola, río Secse (Sócota)	Derrumbes activos; derrumbe-flujos de detritos antiguos y recientes en la margen derecha. Deslizamientos.	Puede afectar varios tramos de carretera entre Cutervo y Socota.	Muro de contención y forestación de laderas intensiva.
131 Entre Chiple y San Juan de Cavico (Santa Cruz)	Derrumbes, caída de rocas, algunos deslizamientos reactivados. Se activan con lluvias estacionales. Derrumbes cara libre a cárcavas y flujos de detritos.	Frecuentemente interrumpen tránsito en varios tramos de la carretera Olmos-Corral Quemado.	Muros de contención ciclópeo o gaviones; mallas ancladas en rocas alteradas; desquinche de bloques inestables.
132 Entre quebrada Churas y Chiple (Callayuc)	Varios tramos con derrumbes, caída de rocas o vuelcos en los taludes de corte de carretera; reactivación en vertientes de detritos como derrumbes. Este tramo muestra depósitos de flujos y derrumbe flujos en ambas márgenes que controlan el cauce del valle del río Huancabamba. Erosión e inundación fluvial.	Interrumpen periódicamente tránsito en varios tramos de la carretera Olmos-Corral Quemado; erosión e inundación de tierras de cultivo.	Algunos sectores necesitan eliminación de bloques inestables periódicamente, en época de lluvias. Muros de contención alternados con mallas ancladas para protección de caída de rocas o detritos. Forestación de laderas con carcavamiento que generan huaicos.
133 Entre Cabramayo y Livinto (Callayuc)	Seis sectores con derrumbes, caída de rocas y vuelcos, huaicos antiguos en la margen izquierda del río Huancabamba.	Interrumpen periódicamente tránsito en varios tramos de la carretera Olmos-Corral Quemado	Eliminación de bloques inestables; muros de contención; mallas ancladas.

<b>134</b> Km 161 – 162 carretera Olmos-Corral Quemado (Choros)	Caída de rocas y derrumbes en los taludes de corte.	Afecta por sectores 1 km de vía entre Olmos y Corral Quemado.	Desquinche de material inestable, mallas de protección ancladas para caída de rocas; muros de contención.
<b>135</b> Choros, quebrada Portachuelo (Toribio Casa)	Huaicos excepcionales en la margen izquierda del río Marañón. Existe abanico extenso de huaico antiguo.	Pueden afectar terrenos de cultivo en su desembocadura.	Forestación de laderas en cabecera de cuenca.
<b>136</b> El Sauce (Toribio Casa)	Erosión fluvial en la margen derecha del río Marañón, que compromete terraza.	Afectó tramo de carretera entre Corral Quemado y Cumba (Amazonas).	Defensas ribereñas; se ha modificado trazo de carretera.
<b>137</b> Falso Corral (Choros)	Área susceptible a inundaciones y erosiones fluviales periódicas, en ambas márgenes del río Marañón.	Compromete terrenos de cultivo ribereños.	Defensas ribereñas.
<b>138</b> Entre Yuntupampa y Pampa Verde (Quercotillo)	Valle del río Huancabamba con erosión de laderas, derrumbes, caída de rocas y huaicos por sectores. Depósitos de vertiente de detritos, huaicos antiguos de gran magnitud en ambas márgenes.	Afecta varios tramos de la carretera Olmos-Corral Quemado; frecuentemente interrumpen tránsito.	Algunos sectores necesitan eliminación de bloques inestables, muros de contención alternados con mallas ancladas para protección de caída de rocas. Forestación de laderas con carcavamiento que generan huaicos.
<b>174</b> Barrio Carniche y Los Olivos (Cutervo)	Cementerio privado Nuevo Mundo, viviendas del barrio Carniche y Los Olivos, tres tramos de de la carretera afirmada del barrio Carniche y Los Olivos.	Compromete al cementerio privado Nuevo Mundo, viviendas del barrio Carniche y Los Olivos, tres tramos de de la carretera afirmada del barrio Carniche y Los Olivos.	Reforestación. Encauzar las cárcavas. Implementar un sistema de drenaje pluvial mediante canales y así evitar la infiltración de agua. Rreubicar viviendas ubicadas cerca del cuerpo del deslizamiento y de cárcavas. Prohibir construcción de nuevas Viviendas.
<b>177</b> Miraflores (Choros)	Deslizamiento	Involucra a la Institución Educativa Primaria N°16959, viviendas y terrenos de cultivo.	Reubicar la I.E.Primaria N°16959 Miraflores. Reubicar Viviendas Delimitar y restringir el acceso a la zona afectada, declarar como intangible, cambiar el uso del terreno. Reforestación, sistema de drenaje pluvial, cambiar riego por inundación.
<b>182</b> La Esperanza (Pimpingos)	Deslizamiento	Afectó Terrenos de cultivo, Vías de Acceso, Infraestructura urbana y Viviendas	Reubicar las viviendas que se encuentran aledañas a la corona de deslizamiento. Construir zanjas de coronación. Reforestación. Implementar un sistema de drenaje pluvial, No permitir construcción de viviendas dentro del cuerpo deslizado.
<b>200</b> Varios sectores (Miraflores,Pampa El Mango, Pasaje ché Guevara, Las minas) (Socota)	Erosión de ladera	Involucra a Viviendas, carretera	En el sector las Minas construir una zanja de coronación y un sistema de drenaje en la ladera, En el sector Santa Ana, reubicar las viviendas afectadas, ubicadas dentro del cuerpo de deslizamiento; impermeabilizar las cunetas de la vía.
<b>207</b> Musungate-Choloque (San Juan de Cutervo)	Reptación de suelos	Afectó Viviendas, carretera	Construir drenes de coronación en las cabeceras de las zonas con reptaciones y derrumbes, reforestar las laderas de montaña con especies nativas, reubicar a la institución educativa 16433 Musungate y al puesto de salud Musungate fuera de la zona de reptación, prohibir el riego por inundación y realizar evaluación de riesgos EVAR.



Fotografía 3.10. Sector de El Infiernillo, tramo de carretera Cutervo-Chiple-Jaén, afectada periódicamente por derrumbes. Zona explotada artesanalmente como cantera de material de construcción.



Fotografía 3.11. Valle del río Súcota. Vistas comparativas del sector del cerro Rodeopampa tomadas en el 2007 (foto izquierda) y 2010 (foto derecha); la zona indicada como de alta susceptibilidad, donde ocurrió la reactivación de un deslizamiento rotacional antiguo en la margen derecha del río Súcota que produjo el embalse del río el 20 de febrero del 2010.

**Cuadro 3.8. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Hualgayoc**

Sector (Distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/o probables	Recomendaciones
<b>118</b> Barrio Cinco Esquinas y Cruz Verde (Bambamarca)	Bambamarca está ubicada en el cuerpo de un antiguo deslizamiento – flujo de detritos que represó el río Llaucano. En la actualidad, el deslizamiento se ha reactivado en dos zonas que aparentemente no tienen relación: Zona Cruz Verde (parte alta) y Barrio de Cinco Esquinas situado al Este de la localidad, cerca de la ribera de la margen izquierda del río Llaucano.	En la zona de Cruz Verde afecta terrenos de cultivo, muros y algunas viviendas. En el Barrio Cinco Esquinas afecta más de 45 viviendas de material noble (15%), adobe o tapiales, sistema de agua potable y alcantarillado, pistas y veredas.	Evacuación y reubicación inmediata del Barrio Cinco Esquinas. Mejorar red de drenaje de aguas pluviales de la ciudad. Suprimir la red de agua y desagüe en el área afectada. Eliminar material de sobrepeso en el área: bloques de concreto (pistas, cimientos y casas ruinosas). Drenar los afloramientos de agua (manantiales) que se presentan (incluida el área afectada) utilizando sangrías de drenaje. Mejorar las prácticas agrícolas principalmente las que se realizan al pie del deslizamiento (cultivos y regadío). Sellado de grietas con arcillas.
<b>119</b> Cuñacales Bajo (Bambamarca)	Deslizamiento-flujo de detritos antiguo en la margen derecha del río Llaucano, con reactivación por sectores en el cuerpo en forma de reptación-flujo de tierra. Agrietamientos en las viviendas y asentamientos en la carretera.	Afecta tramo de carretera entre Bambamarca y Llaucán, puente carrozable, terrenos de cultivo y viviendas.	Mejorar las prácticas agrícolas (cultivos y regadío). Drenar afloramientos de agua (manantiales) utilizando sangrías de drenaje, drenes de coronación. Sellado de grietas con arcillas. Reforestar el área con plantas nativas, principalmente en el pie del deslizamiento (cercana al río Llaucano).
<b>120</b> Valle del río Llaucano (Bambamarca)	Deslizamientos, avalanchas de rocas antiguas; derrumbes, caída de rocas y flujos recientes menores. Derrumbes y caída de rocas en sector de explotación artesanal de carbón, en la margen izquierda del río Llaucano; depósito antiguo de derrumbe en esa misma margen y derrumbes en los taludes de corte de carretera.	Puede afectar seis a ocho viviendas ubicadas en la parte inferior y varios tramos de carretera entre Bambamarca y Paccha.	Reubicar viviendas de mineros artesanales, desquince de zonas inestables con derrumbes y caída de rocas. Forestación de laderas.
<b>121</b> Cerros Molinopampa y Santa María (Hualgayoc)	Derrumbes activos en talud inferior de carretera y depósito de derrumbe inactivo-joven, sobre el cual se asienta parte de campamento minero. Erosión en cárcavas y derrumbes cara libre.	Compromete tramo de carretera entre Hualgayoc y Bambamarca y carreteras de acceso a operaciones de mina.	Forestación de laderas.
<b>206</b> El Paraiso (Chugur)	Deslizamiento	Afecta Viviendas, terrenos de cultivo	Implementar un SAT para el monitoreo de los deslizamientos, reubicar a los pobladores, monitorear el desplazamiento del deslizamiento, controlar y restringir el asentamiento urbano u otro tipo de instalación dentro y en el entorno del deslizamiento, implementar un sistema de drenaje que permita la recolección de aguas superficiales, implementar técnicas de riego tecnificado, realizar charlas de sensibilización y concientización sobre peligro y riesgo y forestar con plantas nativas.

**Cuadro 3.9. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Jaén**

Sector (Distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/o probables	Recomendaciones
127 Cerro La Legua, río Conchán (Bellavista)	Derrumbes en los taludes de corte de carretera y zonas de canteras artesanales de agregados.	Afecta tramos de carretera entre Conchán y Tacabamba.	Desquinche de material inestable; control en la explotación de agregados en el sector.
139 Cerro Olimpo (Callayuc)	Taludes de corte en roca y suelo con derrumbes, caída de rocas y vuelcos. Gran depósito de avalancha de rocas antiguo enfrente.	Afecta tramo de 1 km de carretera.	Desquinche de bloques inestables.
140 Valle del río Piquijaca (San Felipe)	Flujos de detritos, derrumbes cara libre a cárcavas.	Afecta carretera de acceso a San Felipe	Control de erosión en cárcavas que alimentan flujos. Reforestación.
141 Entre Quebrada Huabal y quebrada Tasajeras (San Felipe)	Abundantes taludes de corte afectados por derrumbes, caída de rocas y detritos (Fotografía 3.12); sectores con cárcavas que generan flujos menores interrumpiendo vía.	Frecuentemente interrumpen tránsito. en varios tramos de la carretera Olmos-Corral Quemado;	Algunos sectores necesitan eliminación de bloques inestables periódicamente, en época de lluvias. Muros de contención alternados con mallas ancladas para protección de caída de rocas o detritos. Forestación de laderas con carcavamiento que generan huaicos.
142 Pomahuaca (Pomahuaca)	Tres flujos de detritos en la margen izquierda del río Quismache.	Afectan tramo de carretera de acceso a Pomahuaca y anexos (Fotografía 3.13).	Control de erosión en cárcavas que alimentan flujos. Reforestación.
143 Cerro Leonero (San Felipe)	Derrumbe-flujo en la margen izquierda del río Huancabamba. Deslizamiento antiguo de gran dimensión en el lado contiguo.	Involucra la carretera	Forestación de laderas; encauzamiento de quebrada en cruce de carretera y badén.
144 Valle del río Huancabamba (Sallique)	Flujos de detritos entre quebrada Cabuyo y quebrada Huarmaca, en ambas márgenes del río, límite regional con Piura. Erosión e inundación fluvial por desvío del cauce fluvial e incremento de sólidos por huaicos. Algunos derrumbes en los taludes de corte.	Afectó grandemente tramo de carretera a Sallique	Necesita reforestar intensivamente las laderas
145 Cerro Pishcolal (San Felipe)	Derrumbes, erosión en cárcavas y huaicos.	Afectan periódicamente tramo de carretera Olmos-Corral Quemado.	Necesita reforestar laderas; limpieza de badenes en épocas estacional.
146 Pistolero (Jaén)	Deslizamiento traslacional, derrumbes y cárcavas.	Afecta constantemente tramo de carretera Jaén-Chontali.	Desquinchado y reforestación.
147 Cerro Tranca (Colasay)	Derrumbe.	Afecta 200 m de tramo de carretera Jaén-Chontali	Reforestación de laderas, desquinche de materiales inestables en los taludes de corte, construcción de cunetas de coronación.
148 Cerro Serrucho (Jaén)	Deslizamientos y derrumbes, antiguos y activos, pueden represar río Huayllabamba y/o quebrada de Valencia y afectar aguas abajo.	Compromete aguas abajo terrenos de cultivo.	Reforestación de laderas, desquinche de materiales inestables en los taludes de corte, construcción de cunetas de coronación.
149 Km 156 carretera Olmos-Corral Quemado (Choros)	Derrumbes y caída de rocas.	Obstrucción de vía en tramo de 200-300 m por sectores.	Desquinche de material inestable; muros de contención o combinación con mallas de protección ancladas para caída de rocas.



<b>150</b> Zonanga, cerros Colorado y Salinas (Jaén)	Derrumbes, deslizamientos y huaicos en ambas márgenes del río Chamaya; deslizamientos y derrumbes en los taludes de corte.	Obstrucción de carretera, compromete viviendas y terrenos de cultivo.	Forestación de laderas.
<b>151</b> Entre Playa Grande y El Algarrobo, quebrada Chuquil (Choros)	Huaicos en varios sectores; erosión de laderas en cabecera de quebradas. Incluye un deslizamiento en la plataforma de carretera, erosión fluvial e inundación en las márgenes del río Chamaya.	Obstrucción periódica de la carretera.	Forestación intensiva de laderas en zonas de aporte de sólidos.
<b>152</b> Km. 185 al 186 carretera Olmos-Corral Quemado (Jaén)	Caída de rocas, vuelcos y/o derrumbes en los taludes de corte, por sectores.	Afectan periódicamente tramo de carretera Olmos-Corral Quemado.	Desquinche de material inestable; muros de contención o combinación con mallas de protección ancladas para caída de rocas.
<b>153</b> Km 190 carretera Olmos-Corral Quemado (Choros)	Caída de rocas, derrumbe y vuelco	Afectan periódicamente tramo de carretera Olmos-Corral Quemado.	Desquinchado.
<b>154</b> La Foresta (Bellavista)	Deslizamientos activos	Compromete tramo de carretera entre Jaén y San Ignacio y terrenos de cultivo.	Forestación del sector con plantas nativas.
<b>155</b> Chamaya-Molino Chamaya (Jaén)	Área susceptible a erosión e inundación fluvial en ambas márgenes del río Chamaya., con lluvias ocasionales a excepcionales.	Compromete extensos terrenos de arrozales.	Defensas ribereñas.
<b>156</b> Quebrada Jaén, Pueblo Viejo (Bellavista)	Susceptible a erosión e inundación fluvial hasta cerca de su desembocadura en el río Marañón. Incremento de sólidos con chorreras o inundación de detritos de quebradas tributarias.	Compromete áreas de cultivo y tránsito a Pueblo Viejo.	Defensas ribereñas con gaviones o enrocados; encauzamiento de quebrada.
<b>157</b> Pampa del Trigo (Bellavista)	Flujos de lodo o huaicos; erosión en cárcavas.	Interrumpe carretera de acceso a puerto Guayape.	Forestación de áreas de cárcavas, que alimentan huaicos. Badenes.
<b>158</b> Cerro Carrizo, río Shimba (Bellavista)	Cárcavas, flujos de detritos; erosión fluvial en las márgenes del río Shimba.	Carretera	Forestación de áreas de cárcavas, que alimentan huaicos. Badenes.
<b>159</b> Pucará (Pucará)	Huaicos excepcionales en quebrada El Puente y quebrada adyacente. Erosión de laderas activa en el sector que contribuye a la generación de sedimentos. Abanicos de flujos antiguos excepcionales, así como deslizamiento antiguo en la quebrada Las Naranjas.	Podría afectar asentamientos poblacionales recientes asentados sobre abanico de flujo antiguo.	Forestar intensivamente en la margen derecha del río Huancabamba frente al poblado de Pucará. Limpieza y encauzamiento de quebradas.
<b>161</b> Tamborillo (Bellavista)	Huaicos y derrumbes.	Pueden afectar tramos de carretera y sector de Tamborillo.	Reforestación de laderas.
<b>169</b> Yandilusa (Colasay)	Dos deslizamientos rotacionales.	Afecta tramos de carretera de 40 y 60 m, entre San Ignacio y Namballe.	Muros de contención en taludes inferiores (debajo de la superficie de deslizamiento) y drenajes en el cuerpo y cabecera.
<b>193</b> Santa Rosa (Santa Rosa)	Deslizamiento-flujo, erosión de ladera, reptación de suelos	Involucra viviendas, colegios, deportivos complejos	Reubicación de los colegios de Santa Rosa (Institución Educativa 16173, Institución Educativa Inicial N° 004 y otros aledaños a zonas de ladera), que hayan sido afectados por hundimientos,

			grietas en infraestructura y separación de paredes.
195 Las Brisas (Jaen)	Deslizamiento	Viviendas. Terrenos de cultivo	Reubicar viviendas, construir un sistema de drenaje y zanjas de coronación; construir zanjas de coronación, evitar el crecimiento urbano hacia las laderas y evitar la deforestación en las laderas.



Fotografía 3.12. Amplio sector entre las quebradas Huabal y Tasajeras donde los taludes de corte con rocas muy alteradas muestran procesos de erosión de laderas, derrumbes, caída de rocas y deslizamientos, huaycos canalizados en las quebradas.



Fotografía 3.13. Áreas susceptibles a huaicos periódicos a ocasionales; erosión en cabecera de cuencas alimentan flujos de detritos que afectan tres tramos de la carretera a Pomahuaca.

**Cuadro 3.10. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de San Ignacio**

<b>Sector (Distrito)</b>	<b>Comentario geodinámico</b>	<b>Daños ocasionados y/o probables</b>	<b>Recomendaciones</b>
<b>160</b> La Vega del Puente (San José del Alto)	Huaico ocasional a excepcional.	Flujos excepcionales comprometen 8 viviendas y tramo de 150 m de carretera de entre Jaén y Tabaconas.	Reubicación de viviendas enfrente del cauce o parte Terminal del Huaico.
<b>162</b> Desembocadura del río Tabaconas al río Chinchipe (Bellavista)	Inundación y erosión fluvial en ambas márgenes del río Tabaconas. En este sector pequeño deslizamiento en la plataforma de carretera.	Afecta terrenos de cultivo.	Defensas ribereñas en ambas márgenes desde aguas arriba en los recodos del río. Drenajes en el área de deslizamiento.
<b>163</b> Cerca de Chuchuhuasi (Chirinos)	Deslizamiento traslacional.	Afecta 200 m de carretera Jaén- San Ignacio.	Forestación de laderas; muro de contención y zanjas de coronación.
<b>164</b> La Naranja (San José de Lourdes)	Deslizamiento traslacional, flujo de detritos y erosión fluvial en las márgenes del río Chinchipe. Depósito de deslizamiento antiguo de gran magnitud.	Compromete el poblado.	Forestación de laderas en cabecera de quebrada y depósito antiguo; encauzamiento de quebrada.
<b>165</b> Cerca de Boca Chirinos (Chirinos)	Huaico (Fotografía 3.14).	Afecta 150 m de carretera entre Jaén y San Ignacio.	Construcción de badén; control de erosión en la quebrada con forestación de laderas.
<b>166</b> Km. 4+900 carretera a Los Llanos (San José de Lourdes)	Deslizamiento rotacional	Afecta 200 m de carretera entre San José de Lourdes y Los Llanos.	Drenajes para aguas pluviales y filtraciones.
<b>167</b> Apangoya (San José de Lourdes)	Deslizamiento y derrumbes	Afectó poblado de Apangoya.	Se ha reubicado el poblado.
<b>168</b> San Ignacio (San Ignacio)	Deslizamiento rotacional en talud superior de carretera de acceso a San Ignacio; presencia de filtraciones y flujo lento de tierras.	Afecta tramo de 110 m de carretera.	Control de filtraciones con drenajes en el cuerpo del deslizamiento y cabecera.
<b>170</b> Alisal (Tabacosas)	Derrumbes y deslizamientos en ambas márgenes de quebrada.	Compromete tramo de carretera entre Tamboraza y Tabaconas.	Reforestación de laderas.
<b>171</b> Quebrada Granadillas (Tabaconas)	Área susceptible a huaicos; cárcavas y derrumbes en cabecera de río que alimenta a los flujos.	Compromete tramos de la carretera entre Tamboraza y Huancabamba (Piura).	Canalización de quebrada; levantamiento de rasante de carretera y defensas con enrocados. Puente. Forestación de laderas en la cuenca.
<b>176</b> San Lorenzo y Namballe (Namballe)	Deslizamiento	Comprometen viviendas y vías de acceso a Namballe y San Lorenzo	Reubicar viviendas, reparar y reubicar las tuberías que transportan el agua del reservorio, captar y drenar con canales impermeables, reforestación, no permitir nuevas construcciones en la zona del deslizamiento.
<b>179</b> Cunia (Chirinos)	Deslizamiento	Involucran Carretera asfaltada, Terrenos de cultivo y Viviendas	Forestación. Construir nuevos canales de riego deben estar impermeabilizados. Implementar un sistema nuevo de drenaje. Reubicación de viviendas afectadas.
<b>188</b> Campana/ Portachuelo (San Ignacio)	Deslizamiento	Afecta viviendas	Reubicar las viviendas ubicadas dentro y en la parte baja del cuerpo de deslizamiento, en el talud inferior de la vía de evitamiento.
<b>189</b> Los Ángeles (La coipa)	Deslizamiento	Afecta viviendas	Reubicar las viviendas afectadas, en el caserío Los Ángeles, que se encuentran dentro del cuerpo del deslizamiento
<b>190</b> La Tranca (Chirinos)	Deslizamiento	Afecta viviendas	Reubicar las viviendas afectadas de manera inmediata las localizadas en el cuerpo de deslizamiento e impedir el asentamiento de nuevas Viviendas

<b>194</b> Bello Horizonte y Apangoya (San José de Lourdes)	Derrumbe	Involucra viviendas Carretera y	De considerar el avance retrogresivo, considerar la reubicación del colegio y posta de salud del caserío Bello Horizonte, controlar y supervisar los cortes de talud.
<b>204</b> Chuchuhuasi (Chirinos)	Caída de rocas	Involucra viviendas Carretera y	Reubicación inmediata de las viviendas afectadas en centro poblado de Chuchuhuasi, desquincar los bloques sueltos que se encuentren suspendidos en la ladera, cambiar el sistema de riego tecnificado en implementar un sistema de drenaje adecuado, No construir infraestructura o viviendas en las áreas afectadas, Sensibilizar a la población en GRD.
<b>205</b> Santo Domingo (Huarango)	Deslizamiento	Afecta viviendas, terrenos de cultivo y camino de herradura	Evitar prácticas agrícolas que necesiten de riego por inundación, implementar cultivos de riego por goteo y reforestar con especies nativas, construir un sistema de drenaje, Construir zanjas de coronación en la cabecera del deslizamiento, reubicar a todos los pobladores del centro poblado Santo Domingo hacia el sector Cruce de Naranjitos y prohibir la construcción de viviendas y ningún tipo de infraestructura.
<b>208</b> Caserío Cunía (Chirinos)	Deslizamiento	Involucra carretara Viviendas,	Construir drenes de coronación sobre los deslizamientos, impermeabilizar los canales de regadío existentes, reforestar las laderas con especies nativas y de raíces densas, reubicar las viviendas afectadas y por seguridad involucrar a las viviendas que se encuentran próximas a los deslizamientos, prohibir el riego por inundación en las partes altas de los caseríos de Cunía y Juan Velasco Alvarado realizar un EVAR.



Fotografía 3.14. Sector cercano a Boca Chirinos afectada por flujo de detritos periódico que afecta un tramo de 150 m de la carretera entre Jaén y San Ignacio.

**Cuadro 3.11. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de San Marcos**

Sector (Distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/o probables	Recomendaciones
<b>101</b> Quebrada Chulucana (Pedro Gálvez)	Derrumbes y deslizamientos en los taludes de corte de carretera, ambas márgenes de la quebrada (Fotografía 3.15).	Afecta 2 a 3 desarrollos de carretera Cajamarca-San Marcos en tramo de 450 m de longitud.	Realizar zanjas de coronación encima de zonas de arranque o escarpas de derrumbes; muros de contención.
<b>102</b> San Marcos (Pedro Gálvez)	Susceptibilidad a inundaciones y erosión fluvial aguas abajo del puente sobre la quebrada Tulpuna. Se tiene referencia de eventos que lo afectaron en 1961.	Podría afectar viviendas en el lado sur de la ciudad y terrenos de cultivo.	Defensas ribereñas con enrocados, gaviones o muros ciclópeos en la margen derecha de la quebrada.
<b>103</b> Quebradas Chancay, Masma, La Negra y Verdecucho (Chancay)	Erosión en cárcavas, derrumbes y deslizamientos cara libre y generación de flujos de detritos o huaicos, con lluvias ocasionales a excepcionales.	Tierras de cultivo y pastoreo, caminos de herradura. Huaicos pueden afectar carreteras rurales.	Necesita amplia reforestación de laderas en estas microcuencas.
<b>104</b> Puente Huayobamba (Pedro Gálvez)	Inundación y/o erosión fluvial aguas abajo y arriba del puente en ambas márgenes del río Muyoc. Aportes de sólidos de las quebradas Huayanay y Tacsquilla y Limapampa, donde se tiene derrumbes y cárcavas en sus laderas.	Compromete terrenos de cultivo principalmente.	Se han construido defensas ribereñas para proteger terrenos de cultivo y algunas viviendas, en el lado oeste de la ciudad de San Marcos.
<b>105</b> Quebradas Mala Muerte, Las Tizas y Tulpuna (Pedro Gálvez)	Erosión de laderas, derrumbes en las márgenes de cárcavas, generan huaicos con lluvias excepcionales que afectan aguas abajo.	Erosión de tierras de cultivo; huaicos pueden afectar tramos de carretera entre San Marcos e Ichocán y ciudad de San Marcos.	Plan de Forestación intensiva de estas microcuencas, algunas defensas con enrocados en la quebrada Tulpuna aguas arriba del puente.
<b>106</b> Sector Laguna (Ichocán)	Erosión de laderas (cárcavas), originan derrumbes cara libre, hacia quebrada principal en ambas márgenes, con lluvias estacionales.	Compromete tramo de carretera afirmada San Marcos-Shirac.	Reforestación intensiva de laderas.
<b>107</b> Entre Pauca y La Morada (José Manuel Quiroz)	Área susceptible a derrumbes, erosión de laderas y deslizamientos, en la margen derecha del río Shirac.	Afecta varios tramos de carretera a Shirac.	Necesita reforestar laderas; sistemas de riego (canales revestidos), badenes sobre la carretera y control de cárcavas.



Fotografía 3.15. Sector de Chulucana, tramo de la carretera entre Cajamarca y San Marcos afectado por deslizamientos y derrumbes en los taludes de corte.

**Cuadro 3.12. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de San Miguel**

Sector (Distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/o probables	Recomendaciones
13 Tongod (Tongod)	Área susceptible a deslizamientos. Deslizamiento antiguo reactivado a consecuencia de las técnicas de regadío. Tiene una corona de 800 m. de longitud, el desnivel entre su escarpa y pie es de 3.5 km, presenta agrietamientos transversales y longitudinales. Se ha reactivado en la parte central, donde la escarpa secundaria presenta una corona de 200 m; su movimiento es lento.	Afectó a terrenos de cultivo, pero de seguir el movimiento es posible que este deslizamiento baje y afecte a más terrenos de cultivo.	Pisonear las grietas encontradas con el mismo material de los terrenos de cultivo. Reforestar la zona.
14 Calquis (Calquis)	Huaico ocurrido el 12 de febrero del año 2001 por la quebrada que afectó el poblado de Calquis.	Afectó tramo de carretera, destruyó viviendas, canal de riego y escuela primaria.	Canalizar quebrada, reforestar laderas.
15 Calquis (Calquis)	Deslizamiento antiguo, se presentan reactivaciones de deslizamiento-flujo, agrietamientos en el terreno y construcciones, asentamientos en plataforma de carretera, postes de transmisión eléctrica inclinados (Fotografía 3.16).	Destruyó viviendas, posta médica, afecta tramo de carretera, terrenos de cultivo, dejó una pérdida humana.	Reforestar la zona.
16 Mutuy (Llapa)	Deslizamiento rotacional, asentamiento de pastizales, formación de escarpas, terreno irregular, presencia de nuevas escarpas en el cuerpo.	Afecta pastizales, tramo de 250 m de carretera; puede afectar 2 viviendas.	Reforestar la zona, colocar muro de contención.
17 Pabellón Chico (San Silvestre de Cochán)	Derrumbes, deslizamiento flujo antiguo, presencia de reactivaciones en el cuerpo que están estrangulando el cauce del río Yanahuanga.	Puede originar el represamiento del valle, pérdida de pastizales, los derrumbes causan obstrucción de carretera.	Reforestar la zona con eucaliptos.
18 Pampa Larga (Unión Agua Blanca)	Quebrada susceptible a huaicos durante el fenómeno de El Niño, depósito de huaico antiguo en forma de abanico de unos 1200 m de ancho, material suelto en el cauce actual de la quebrada.	Puede afectar terrenos de cultivo.	No construir viviendas cerca del cauce de la quebrada.
19 San Luís (San Miguel)	Ladera del cerro Santa Ana, cortado por torrentera, donde discurren huaicos en periodos excepcionales de lluvias, en la margen derecha del río Pallac. Depósitos conformados por material de huaico en forma de abanico donde actualmente se han construido viviendas.	Puede afectar viviendas asentadas en el depósito de huaico, terrenos de cultivo.	Evitar en lo posible ubicarse cerca de canales por cauces por donde puedan discurrir huaicos.
20 Sector Vivero (Unión Agua Blanca)	Cauces de dos quebradas susceptibles a huaicos durante el fenómeno de El Niño, material de bolonería y grava en su cauce actual.	Puede afectar carretera San Luis-Quinden en dos tramos.	Colocar badén en la carretera.
23 Miradorcito (San Gregorio)	Erosión fluvial en la margen izquierda del río San Gregorio, viviendas ubicadas al borde de la terraza pueden ser afectadas.	Puede afectar viviendas y tramo de la carretera Chepen-San Gregorio.	Realizar encauzamiento del río en este sector, colocar defensas ribereñas.
24 Casa Blanca (San Gregorio)	Zona donde confluye varias torrenteras hacia la quebrada Las Viejas, la cual es susceptible a la ocurrencia de huaicos durante el fenómeno de El Niño, viviendas asentadas en el cauce de la quebrada.	Pueden resultar afectadas un tercio de la población, que se encuentra asentada en el cauce de la quebrada, y tramo de 400 m de carretera.	No construir viviendas en el cauce de la quebrada, realizar trabajos de encauzamiento de la quebrada.

<b>25</b> La Venturanza (Nanchoc)	Confluencia de dos quebradas hacia el río Loco de Chaman, por donde discurren huaicos de manera excepcional, en 1998 afectó terrenos de cultivo y 10 viviendas, actualmente se observa material suelto en los cauces y en las cabeceras de la quebrada.	Puede afectar viviendas ubicadas sobre el depósito de huaico, tramo de trocha carrozable y terrenos de cultivo.	No construir viviendas en el cauce de la quebrada, realizar trabajos de encauzamiento de la quebrada.
<b>26</b> San Martín (San Gregorio)	Confluencia de la quebrada San Martín y otra sin nombre hacia el río Loco de Chaman por su margen derecha, forman abanicos de huaicos antiguos, el año 1998 afectó al poblado de manera severa, que hizo necesaria su reubicación en la margen izquierda. Se observan varias cárcavas por donde pueden discurrir nuevos huaicos.	Puede afectar a las viviendas que todavía existen en la zona, terrenos de cultivo.	No construir viviendas cerca de los cauces de la quebrada.
<b>61</b> Carretera Chilete-San Pablo (San Miguel)	Tramo de unos 7 km, que es cortado por ocho huaicos excepcionales; se observa material gravo-arenoso en el cauce. Erosión fluvial en la margen izquierda de la quebrada Llaminchán produce la pérdida de la plataforma de carretera. En una de estas quebradas se encuentra el botadero de basura de Chilete.	Afecta tramo de 7km de carretera en 8 sectores, viviendas construidas en los depósitos de huaicos antiguos.	Construir badenes en la carretera, limpiar cauces de quebradas y alcantarilla, no arrojar basura.
<b>196</b> Centro Poblado de Pampa Cuyoc y Lucmillo (Llapa)	Deslizamiento	Involucra Carreteras y terrenos de cultivo	Desviar las aguas superficiales mediante tubería de PVC, establecer un sistema de Alerta Temprana, cambiar progresivamente las plantaciones forestales tipo eucalipto, realizar un EVAR.



Fotografía 3.16. Escarpa de deslizamiento-flujo en el sector de Calquis. Se observan actualmente reactivaciones en la escarpa, que produce el asentamiento de Pastizales, Calquis, San Miguel de Pallaquez.

**Cuadro 3.13. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de San Pablo**

Sector (Distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/o probables	Recomendaciones
58 Confluencia de los ríos San Pablo Magdalena (San Pablo)	Deslizamientos activos, derrumbes que producen el asentamiento de terrenos de cultivo, cierran el cauce de las quebradas.	Afecta terrenos de cultivo.	Reforestar las laderas con eucalipto.
62 El Palto, Quebrada Cascadén (San Pablo)	Margen izquierda de la quebrada Cascadén, carretera San Pablo-San Miguel, derrumbes, huaicos y deslizamientos, asentamientos de la plataforma de carretera, caída de material suelto desde el talud superior de carretera.	Afecta tramo de carretera de unos 500 m por sectores.	Realizar trabajos de desquinchado de bloques de suelos, construir badén en la carretera, colocar muro de contención al pie del deslizamiento.
63 Gigante (San Bernardino)	Quebrada Gigante, susceptible a la ocurrencia de huaicos de manera excepcional, deslizamientos que producen el asentamiento de terrenos de cultivo, derrumbes y movimiento complejo que moviliza la ladera.	Afecta carretera hacia el poblado de Tuñap, terrenos de cultivo.	Realizar trabajos de reforestación de la ladera construcción de badén en la trocha carrozable.

**Cuadro 3.14. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Santa Cruz**

Sector (Distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/o probables	Recomendaciones
4 Puente Cumbil – Cirato (Catache)	Área sujeta a derrumbes y deslizamientos. En esta área afloran rocas volcánicas (tobas), las cuales están muy alteradas, son de pendiente fuerte a muy fuerte. Ocurren por lluvias estacionales; en esta zona el río Chancay está encañonado.	Afecta tramo de 6 Km. de carretera Chongoyape-Santa Cruz, vía muy transitada por ómnibus de servicio provincial y transporte privado.	Las medidas correctivas serían de muy alto costo, lo ideal sería cambiar de trazo de la carretera.
5 Caserío de Cascadén (Catache)	Área sujeta a deslizamientos, erosión fluvial y caída de rocas. Deslizamientos antiguos que se reactivaron en 1998 por las lluvias del fenómeno de El Niño, actualmente está influenciando las malas técnicas de riego en sus áreas de cultivo. La erosión fluvial se da por la margen izquierda del río San Lorenzo, ha desestabilizado a la roca y está generando derrumbes. Las caídas de rocas se dan por los cortes de carretera que han desestabilizado el talud; el fracturamiento es en cuña. Las rocas aflorantes son tobas y areniscas, las primeras están muy alteradas.	El deslizamiento afectó a viviendas y terrenos de cultivos, y puede seguir afectándolos. La erosión fluvial genera derrumbes, esto incrementa el caudal del río San Lorenzo el cual desemboca al río Chancay. Las caídas de rocas afectan a la carretera afirmada Chongoyape-Santa Cruz en un tramo de 200 m.	Para los deslizamientos, mejorar las técnicas de regadío. Para las caídas de rocas, colocar letreros en la carretera con avisos de posibles caídas de rocas, desatar los bloques sueltos, y en sectores mejorar el talud de corte.
6 Catache-La Munana (Catache)	Área sujeta a deslizamientos. Deslizamientos antiguos que se están reactivando por sectores. El deslizamiento de Catache se reactivado en los sectores de El Monte y en la parte baja. En la primera (El Monte), la reactivación es debido a las malas técnicas de regadío. En la segunda, fue por la erosión fluvial del río Chancay. Entre el sector de Catache y Munana, por la erosión	La zona de El Monte, ha afectado vivienda, colegio e iglesia, se notan rajaduras en sus estructuras.	Para las estructuras rajadas, sería necesario reubicarlas y deshabilitarlas, mejorar sus técnicas de regadío de cultivos.



	fluvial del río Chilal, se reactivó un deslizamiento. Las rocas aflorantes son tobas muy alteradas.		
<b>7</b> Pulán (Catache)	Área sujeta a deslizamientos. Deslizamiento antiguo que se reactivó a consecuencia de malas técnicas de regadío, donde el agua se infiltra fácilmente. Las rocas aflorantes son tobas muy alteradas.	En el año 1999, a consecuencia del deslizamiento, colapsó un reservorio de agua. Pudo afectar el poblado de Pulán. Actualmente, se encuentra estabilizado.	Con las recomendaciones dadas por INGEMMET (1999), se paralizó el deslizamiento. En el cuerpo del deslizamiento, se hicieron canales de drenaje, evacuando el agua infiltrada. No permitir el uso de este terreno para vivienda.
<b>8</b> Tayapampa (Chancaybaños)	Área sujeta a deslizamientos. Deslizamiento que ocurrió en el año 1998, a consecuencia de las fuertes precipitaciones. Este deslizamiento es de tipo rotacional, la escarpa principal tiene una longitud de 200 m. El desnivel entre la escarpa y el pie del deslizamiento es de 500 m. Se observan escarpas múltiples, agrietamientos de formas longitudinales y transversales. Se presentan pequeñas lagunas de agua, dentro del cuerpo de deslizamiento. Las rocas son de tipo volcánicas (tobas).	Afectó viviendas y terrenos de cultivo. Podría afectar a otras viviendas ubicadas dentro del cuerpo del deslizamiento y postes de alumbrado eléctrico, actualmente en proceso de construcción.	Reubicar a las viviendas que se encuentran dentro del cuerpo del deslizamiento. Realizar medidas de drenaje de las pequeñas lagunas ubicadas dentro del cuerpo del deslizamiento. Replantear el trazo para los postes de alumbrado.
<b>9</b> Chaquil (La Esperanza)	Área sujeta a deslizamientos. Este deslizamiento ocurrió en el año 1950 a consecuencia de una fuerte precipitación pluvial. Se presenta una sola escarpa. La corona presenta una longitud de 200 m. El desnivel entre la corona y el pie del deslizamiento es 150 m.	Incrementa el caudal de la quebrada, lo que origina flujos en la parte inferior.	Reforestar la zona.
<b>10</b> Azafrán (Catache)	Área sujeta a deslizamientos. Se está generando un deslizamiento a consecuencia de las malas técnicas de regadío y la deforestación. El salto principal es menor a 1 m, y los secundarios entre 0,10 a 0,20 m. La corona tiene una longitud de 200 m.	Afecta a terrenos de cultivo, podría afectar a la carretera afirmada Catache-Comuche.	Pisonear las grietas encontradas con el mismo material de los terrenos de cultivo. Mejorar las técnicas de regadío de sus terrenos de cultivo. Reforestar la zona.
<b>11</b> Sector Viviana (Sexi)	Área sujeta a derrumbes y erosión de laderas. Las rocas del substrato son volcánicas y están muy alteradas. El material superficial es fácil de remover.	Afecta carretera de Santa Cruz-Sexi.	Cambiar trazo de carretera
<b>12</b> Utiyacu (Utiyacu)	Área susceptible a deslizamientos. Los deslizamientos se han reactivado constantemente y podrían seguir progresando.	Afectó al poblado de Utiyacu.	No habitar en las zonas inestables.

## CAPÍTULO IV

### ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS Y GEOHIDROLÓGICOS EN EL DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

El presente trabajo, es parte del estudio publicado en el Boletín N° 50 de la serie C, denominado Riesgo Geológico en la Región La Libertad.

En la región La Libertad, se han identificado un total de **88 zonas críticas** (Cuadro 4.1) extraídas del Boletín C 50 "Riesgo geológico en la región La Libertad" e informes técnicos de evaluación de peligros geológicos. La mayor cantidad se ubica en la provincia de Otuzco (21), seguida por las provincias de Pataz (13), Chepén (11), Sánchez Carrión (11), Virú (7), Gran Chimú (6), Santiago de Chuco (5), Trujillo (4), Ascope (4) y, finalmente, las provincias de Bolívar y Pacasmayo con 3 zonas críticas cada una.

**Cuadro 4.1. Zonas críticas por distritos en el departamento La Libertad**

PROVINCIA	DISTRITO	N° DE ZONAS	TOTAL DE ZONAS
Chepén	Chepén	10	11
	Pacanga	1	
Pacasmayo	Guadalupe	2	3
	Pacasmayo	1	
Ascope	Ascope	1	4
	Chicama	3	
Gran Chimú	Cascas	3	6
	Lucma	1	
	Marmot	2	
Otuzco	Agallpampa	1	21
	Charat	2	
	Huaranchal	2	
	La Cuesta	1	
	Otuzco	4	
	Salpo	3	
	Sinsicap	4	
	Usquil	4	
Trujillo	El Povenir	2	4
	Laredo	1	
	Simbal	1	
Virú	Chao	6	7
	Virú	1	
Santiago de Chuco	Angasmarca	2	5
	Mollepata	1	
	Sitabamba	2	
Sánchez Carrión	Curgos	1	11
	Huamachuco	3	
	Sanagoran	2	
	Sarin	3	
	Sartimbamba	2	
Bolívar	Condormarca	1	3
	Longotea	1	
	Sarin	1	
Pataz	Buldibuyo	2	13
	Chillia	1	
	Huancaspata	1	
	Parcoy	2	
	Pataz	3	
	Pías	1	
	Tayabamba	2	
Urpay	1		

La distribución de las zonas críticas en mención se puede visualizar en el mapa de zonas críticas del departamento La Libertad (Anexo 1). Dichas zonas críticas por peligros geológicos (movimientos en masa, peligros geohidrológicos y otros peligros) se detallan a continuación:

**Cuadro 4.2. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Chepén**

Sector (Distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/o probables	Recomendaciones
1 Los Tres Montones (Chepén)	Quebrada susceptible a la ocurrencia de huaicos durante lluvias excepcionales. Tiene varios ramales en su abanico proluvial. Presenta bloques de hasta 2 m de diámetro. Fuente: Vilchez et ál. (2007).	Carretera Chepén-San Gregorio 400 m.	Realizar la limpieza de cauces por donde discurren flujos.
2 Quebrada Zanjan Hondo (Chepén)	Quebrada susceptible a la ocurrencia de huaicos durante lluvias excepcionales. El cauce actual llega hasta el río Loco de Chamán. Presenta bloques de hasta 1 m de diámetro. Fuente: Vilchez et ál. (2007).	Carretera Chepén-San Gregorio por tramos.	Realizar la limpieza de cauces por donde discurren flujos.
3 Pampa Larga, Compuerta Melliza (Chepén)	Quebradas susceptibles a la ocurrencia de flujos excepcionales. Los huaicos antiguos han formado depósitos en forma de abanicos que abarcan una extensión de 6 km de ancho. Se observan varios cauces por donde discurren los huaicos actuales. Fuente: Vilchez et ál. (2007).	Puede afectar canal de riego y carretera Chepén-San Gregorio por tramos.	Realizar la limpieza de cauces por donde discurren flujos.
4 Zapotal (Chepén)	La quebrada La Salina es susceptible a la ocurrencia de huaicos durante lluvias excepcionales. Presenta depósito de huaicos antiguos donde actualmente se asientan las viviendas. El material está suelto en las laderas superiores de la quebrada, producto de la meteorización y derrumbes. Se observan, además, aportes recibidos desde torrenteras que confluyen al cauce principal. Fuente: Vilchez et ál. (2007).	Puede afectar terrenos de cultivo, viviendas ubicadas cerca del cauce actual de la quebrada y un tramo de carretera hacia Cajamarca (trocha carrozable).	Mantener limpio el cauce principal de la quebrada.  No construir viviendas cerca del cauce.
5 Cerro Campana (Chepén)	Torrentera por donde discurren huaicos excepcionales. Sus nacientes se encuentran en el cerro Campana. Se observa material suelto en el cauce de la quebrada, derivado de la meteorización, derrumbes y caídas de rocas. Fuente: Vilchez et ál. (2007).	Puede afectar terrenos de cultivo y un tramo de carretera a Cajamarca.	Mantener limpio el cauce principal de la quebrada. No construir viviendas cerca del cauce.
6 La Arenita (Chepén)	La quebrada La Arenita es susceptible a la ocurrencia de huaicos durante lluvias excepcionales. Presenta depósito de huaicos antiguos en forma de cono donde actualmente se asientan las viviendas del poblado. El año 1998 fue afectado por huaicos, material suelto en la parte alta de las laderas y cauce actual. Fuente: Vilchez et ál. (2007).	Pueden ser afectados terrenos de cultivo, un tramo de carretera Cajamarca (a la altura del km 21+200) y viviendas construidas cerca del cauce.	Mantener limpio el cauce principal de la quebrada. No construir viviendas cerca del cauce.
7 Vichayal, Huanchaco (Chepén)	Quebrada susceptible a la ocurrencia de huaicos en época de lluvias excepcionales. El material de huaicos antiguos forma depósito en forma de cono de unos 700 m de ancho. El material está suelto en el cauce de la quebrada y laderas superiores, derivado de la meteorización. Fuente: Vilchez et ál. (2007).	Puede afectar terrenos de cultivo, viviendas asentadas cerca del cauce de la quebrada y un tramo de carretera a Cajamarca.	Mantener limpio el cauce principal de la quebrada. No construir viviendas cerca del cauce.
8 Huanchaco (Chepén)	Quebrada susceptible a la ocurrencia de huaicos en periodos de lluvias excepcionales. Presenta material suelto en las laderas superiores de la quebrada y el cauce.	Puede afectar viviendas del poblado de Huanchaco, terrenos de cultivo y tramo de carretera hacia Cajamarca.	Mantener limpio el cauce principal de la quebrada. No construir viviendas cerca del cauce.
9 Morena (Chepén)	Huaico excepcional que se activa en periodos de lluvias excepcionales. Material de flujo se ha depositado en forma de abanico de unos 3 km de ancho. Flujos posteriores discurren por varios canales cortando dicho abanico. Fuente: Vilchez et ál. (2007).	Puede afectar tramo de trocha carrozable, canal de riego, terrenos de cultivo.	Mantener limpio el cauce de los canales principales. No arrojar basura en los mismos. No construir viviendas cerca de los cauces por donde discurren los últimos huaicos.

10 Guanabano  (Chepén)	Quebrada actualmente seca, susceptible a la ocurrencia de huaicos en periodos de lluvias excepcionales. Se observa material proluvial en el cauce. Material suelto acumulado en laderas y cauce principal, derivado de los procesos de meteorización. Fuente: Vilchez et ál. (2007).	Puede afectar viviendas del poblado de Guanábano, terrenos de cultivo y tramo de la carretera hacia Cajamarca.	Mantener limpio el cauce de la quebrada. No construir viviendas cerca del cauce de la quebrada.
11 La Mariposa  (Nanchoc)	Quebradas y torrenteras por donde discurren huaicos excepcionales durante el fenómeno de El Niño. Presenta depósitos en forma de abanico de 2 km de ancho, viviendas construidas en el material de huaico y en el cauce actual. Fuente: Vilchez et ál. (2007).	Puede afectar viviendas ubicadas en el cauce de la quebrada, terrenos de cultivo.	No construir viviendas en el cauce de la quebrada. Realizar trabajos de encauzamiento de la quebrada.

#### Cuadro 4.3. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Pacasmayo

Sector (Distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/o probables	Recomendaciones
12 Faclo Chico  (Guadalupe)	Derrumbes desde acantilado de 15 m de alto. Flujos excepcionales en lluvias excepcionales (Fenómeno El Niño) que pueden afectar viviendas. Fuente: Vilchez et ál. (2007).	En los años 1982-1983 y 1997-1998, afectó viviendas, terrenos de cultivo y tramo de trocha carrozable.	Mantener limpio el cauce de la quebrada. No construir viviendas cerca o en el cauce de quebradas. Realizar un inventario de bloques sueltos en los acantilados y realizar trabajos de limpieza.
13 Faclo Grande, El Ingenio  (Guadalupe)	Derrumbes, flujo de lodo. Derrumbes en acantilado con zona de arranque irregular por sectores en un tramo de 5 km (Fotografía 4.1). Flujo de material preponderantemente fino canalizado por torrenteras. Fuente: Vilchez, et ál. (2007).	Podría afectar viviendas, camino rural y terrenos de cultivo.	No construir las viviendas a la sombra de los acantilados ni cerca o en los cauces de quebradas. Mantener limpio los cauces de quebradas.
14 Pacasmayo (Guadalupe)	Flujo de lodo de material heterogéneo preponderantemente fino, canalizado, ancho del cauce 300 m. Fuente: Vilchez et ál. (2007).	Podría afectar 200 m de carretera y viviendas asentadas en el cauce de la quebrada.	Mantener limpio el cauce de quebrada. Encausar la quebrada.



Fotografía 4.1. Área susceptible a la ocurrencia de derrumbes desde acantilado conformado por material aluvial, sector de Faclo Grande, El Ingenio, Chepén-La Libertad.

#### Cuadro 4.4. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Ascope

Sector (Distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/o probables	Recomendaciones
15 Bocatoma De Casagrande (Ascope)	Área susceptible a inundaciones y erosiones fluviales en periodos del fenómeno El Niño.	Podría afectar la bocatoma del canal de riego de Casa Grande.	Limpieza del cauce del río Chicama. Ampliar la construcción de defensas ribereñas.
16 Puente Punta - Negra (Chicama)	Erosión fluvial. Ocurre en ambas márgenes del río Chicama, sector Puente Punta Morena (Fotografía 4.1).	Puede afectar a los estribos del puente y tramo de carretera afirmada Chicama-Cascas.	Construir defensa ribereña para evitar la erosión fluvial. Realizar limpieza periódica y redireccionar el cauce del río por medio de los estribos de puente.
17 Causal (Chicama)	Quebrada Mala Alva, susceptible a la ocurrencia de flujos de detritos o huaicos en periodos del fenómeno de El Niño. Se observa material de flujos antiguos depositados en forma de abanicos. Presenta material suelto en el cauce de la quebrada y las laderas superiores, derivado de la meteorización. El área también es susceptible a inundaciones fluviales.	Podría afectar las viviendas de Sausal, construidas en el cauce antiguo de la quebrada.	No construir viviendas en el cauce de la quebrada. Realizar trabajos de encauzamiento de la quebrada.
18 Puente Careaga (Chicama)	Área susceptible a inundaciones y erosiones fluviales en periodos del fenómeno El Niño.	Afectó carretera de la Panamericana Norte y destruyó el puente durante el fenómeno de El Niño 1997-1998.	Limpieza del cauce de río Chicama para evitar la colmatación de sedimentos.



Fotografía 4.1. Área susceptible a erosión fluvial, ubicada en la margen izquierda del río Chicama, frente a Punta Morena, distrito de Chicama, provincia de Ascope.

**Cuadro 4.5. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Gran Chimú**

Sector (Distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/o probables	Recomendaciones
19 Tierras Negras, carretera Chicama-Cascas (Cascas)	Erosión fluvial en la margen derecha del río Chicama. Ocurre en tramos discontinuos, en una longitud de 1500 m. La diferencia entre el lecho del río y la plataforma de la carretera es de 2 m de altura.	Afecta en tramos discontinuos a la carretera afirmada Chicama-Sayapullo. En el año 1998, interrumpió el paso de los vehículos.	Construir defensa ribereña para evitar la erosión fluvial. No construir viviendas cerca de la margen del río. Realizar limpieza periódica del cauce de río.
20 El Cruce, río Cascas (Cascas)	Área susceptible a la ocurrencia de erosión fluvial, inundación y flujo. Presenta material de bolonería y grava en el cauce del río (Fotografía 4.2).	Puede afectar a los estribos del puente.	Construir defensa ribereña para evitar la erosión fluvial. Realizar limpieza periódica del cauce de río.
21 Caserío Sinupe (Cascas)	Terrazas bajas susceptibles a inundaciones. La altura de la terraza varía entre 1 y 2 m. El área fue afectada durante el Fenómeno de El Niño de 1997-1998.	Afectó y puede afectar cultivos de arroz ubicados en la margen derecha del río Chicama.	Construir defensa ribereña para evitar la erosión fluvial. Realizar limpieza periódica del cauce de río.
22 Lucma (Lucma)	En los alrededores del poblado de Lucma, ocurre reptación de suelos, erosión de ladera y flujos de detritos. En la actualidad, la erosión de ladera y la reptación de suelos vienen desestabilizando el área.	Podría afectar a las viviendas del poblado de Lucma.	Realizar trabajos de reforestación y limpieza de cauces por donde discurren flujos.
23 Septen, qda. Salavin (Marmot)	Cauce de quebrada susceptible a la ocurrencia de flujos de detritos durante los fenómenos de El Niño. Presenta material de bolonería y grava en su cauce actual.	Puede afectar a las viviendas construidas sobre los depósitos de flujos antiguos (caserío Septen). También puede afectar a cultivos de arroz.	Reubicar tres viviendas. Prohibir la construcción de viviendas en el área.
24 Huancay, Tambo (Marmot)	Sectores susceptibles a la ocurrencia de flujo de detritos excepcionales en periodos del fenómeno de El Niño. Presenta material de bolonería y grava en su cauce actual. Los flujos podrían tener como inicio la quebrada Arrancamachete.	Puede afectar a las viviendas de los caseríos Huancay y Tambo construidas sobre los depósitos de flujos antiguos.	Área no apta para la construcción de viviendas.



Fotografía 4.2. Área susceptible a inundaciones y erosión fluvial, confluencia del río Cascas y Chicama. Se observa depósitos aluviales y fluviales compuestos por bloques de roca.

**Cuadro 4.6. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Otuzco**

<b>Sector (Distrito)</b>	<b>Comentario geodinámico</b>	<b>Daños ocasionados y/o probables</b>	<b>Recomendaciones</b>
25 Charat (Charat)	Se ha identificado que las viviendas de la capital del distrito de Charat están asentadas sobre depósitos de un movimiento complejo antiguo (deslizamiento y flujo de roca) que tuvo origen o zona de arranque en el sector de Garbancillo.	Por su ubicación y antecedentes observados en campo, las viviendas de la población Charat serían afectadas.	Elaborar un plan de emergencia ante huaicos. Realizar trabajos de reforestación en la parte alta de la población.
26 Laclambay (Charat)	Área susceptible a la ocurrencia de derrumbes y caída de rocas. En el área, se observa la ocurrencia de un derrumbe antiguo y, al pie, el caserío de Laclambay.	Podrían ser afectadas 18 viviendas.	Restringir la construcción de viviendas. Elaborar un plan de reforestación con plantas nativas.
27 Qda. Lirios y Sienegos (Huaranchal)	Derrumbes en un tramo de 100 m (Fotografía 4.3). Presenta caída constante de rocas sueltas. El talud de corte hecho para la carretera es inestable. Cauces de torrenteras actualmente secas por donde discurren huaicos en periodos de fuertes precipitaciones.	Afecta aproximadamente un tramo de 100 m de carretera afirmada a Huaranchal. Puede ocasionar accidentes de tránsito.	Mejorar el talud de corte, realizar trabajos de desquinchado. Realizar limpieza del cauce actual de la quebrada; no arrojar basura ni desmonte.
28 Quebrada Charat (Huaranchal)	Erosión fluvial ocurre principalmente en la confluencia de la quebrada Charat y río Grande.	Uno de los estribos del puente (obra paralizada) se encuentra construido sobre depósitos de flujo de detritos provenientes de la quebrada Charat.	Construir defensa ribereña para evitar la erosión fluvial. Realizar limpieza periódica del cauce de río.
29 La Cuesta (La Cuesta)	Erosión fluvial ocurre en la margen derecha del río La Cuesta. Viviendas ubicadas al borde de la terraza pueden ser afectadas. También podrían ocurrir derrumbes.	Puede afectar a las viviendas del distrito de La Cuesta construidas al borde del río.	Construir muro de contención para evitar la erosión fluvial y derrumbe. No construir viviendas en la margen del río.
30 Chaga Pampa (Otuzco)	Deslizamiento rotacional activo, cuya longitud de escarpa mide aproximadamente 250 m. El salto de escarpa visible es de 4 m, y la longitud entre la escarpa y el pie del deslizamiento es de 600 m. Actualmente, la masa deslizada está siendo afectada por erosión en cárcava. Las posibles causas son las siguientes: sustrato de mala calidad (muy meteorizado), naturaleza del suelo incompetente, pendiente del terreno, ausencia de vegetación y precipitaciones pluviales intensas.	Según versión de los pobladores, el deslizamiento se activó en 1998 y represó el cauce del río El Pollo. El evento alarmó a los pobladores de la ciudad de Otuzco.	Reforestar el área con plantas nativas. Prohibir el riego por inundación y monitorear la zona.
31 San Benancio (Otuzco)	Área susceptible a la ocurrencia de hundimientos y flujos de detritos. Las posibles causas son las siguientes: la naturaleza del suelo incompetente, escasez de vegetación, precipitaciones intensas, infiltración de agua subterránea y ocupación inadecuada del suelo por el hombre.	Afectó dos viviendas; una de ellas se destruyó completamente.	Reubicar vivienda que se está reconstruyendo en el mismo lugar donde fue afectada por hundimiento.
32 Otuzco (Otuzco)	En el cerro Cholocday, ocurre erosión en cárcava y pequeños flujos que pueden represar el río Pollo. Posteriormente, puede afectar una parte de las viviendas de la ciudad de Otuzco asentadas en las márgenes del cauce del río.	Podría afectar parte de las viviendas asentadas en las márgenes del río Pollo de la ciudad de Otuzco.	No construir viviendas cerca del cauce del río Pollo. Mantener limpio el cauce. Canalizar el cauce. No botar basura en el cauce. Reforestar la zona donde ocurre la erosión en cárcava.
33A Km 34+100 de la carretera Trujillo-Huamachuco (Otuzco)	Deslizamiento rotacional activo, cuya longitud de escarpa mide aproximadamente 250 m. El salto de escarpa visible es de 2 m, y la longitud entre la escarpa y el pie del deslizamiento es de 320 m. Las posibles causas son las siguientes: sustrato de mala calidad (muy meteorizado), naturaleza del suelo incompetente, pendiente del terreno, ausencia de vegetación, precipitaciones pluviales intensas y corte de ladera para construir la carretera.	Afectó y puede afectar a la carretera asfaltada Trujillo-Otuzco.	Banquetear o reducir el talud. Construir muro de contención. Desquinchar rocas sueltas. Reforestar la ladera.

33B Km 16+706 de la carretera desvío Otuzco-desvío Callacuyán  (Agallpampa)	Deslizamiento rotacional activo, con una longitud en la parte central del cuerpo de 40m; longitud entre la escarpa y el pie de 60 m; y el salto de la escarpa principal de 1,60 m. Las causas que originan el deslizamiento son las siguientes: naturaleza de suelo incompetente, pendiente del terreno y precipitaciones pluviales.	De colapsar el deslizamiento, represaría la quebrada. El desfogue violento del represamiento ocasionaría daños graves a la carretera.	Remover el material inestable. Construir andenes y compactarlos. Reforestar la zona con plantas nativas. Con la finalidad de impedir que el agua de escorrentía se infiltre en la masa deslizada, construir una cuneta de coronación en la cabecera del deslizamiento.
34 El Angulo  (Salpo)	Erosión fluvial ocurre en la margen izquierda del río Moche. Viviendas ubicadas al borde de la terraza pueden ser afectadas.	Puede afectar a las viviendas del sector El Angulo construidas al borde del río.	Construir defensa ribereña para evitar la erosión fluvial. No construir viviendas en la margen del río. Realizar limpieza del cauce de río.
35 Carretera Otuzco, Plaza Pampa  (Salpo)	En el sector, existe un deslizamiento rotacional activo, cuya longitud de escarpa es de 200 m aproximadamente. Las causas son las siguientes: sustrato de mala calidad, pendiente del terreno, corte de ladera para carretera, deforestación y mal sistema de riego. En la masa deslizada, ocurren pequeños deslizamientos y derrumbes. También ocurren derrumbes y caídas de rocas en tramos discontinuos en una longitud de arranque de 500 m.	El 5 de setiembre del 2008 afectó la carretera Trujillo-Otuzco. Paralizó el tránsito durante más de 12 horas. La causa fue la ocurrencia de un deslizamiento de 15 m de longitud de escarpa. Puede afectar viviendas ubicadas al pie del deslizamiento.	Impedir el riego por inundación. Banquetear o reducir la pendiente del talud. Construir muro de contención. Desquinchar rocas sueltas. Reforestar ladera inestable con plantas nativas. Reubicar viviendas.
36 Hda, Quirripe, río Quirripango  (Sinsicap)	El río Quirripango es susceptible a la ocurrencia de flujos durante el fenómeno de El Niño. Sobre los depósitos de flujos antiguos, se asientan las viviendas del poblado Quirripe.	Pueden afectar terrenos de cultivo, trocha carrozable de acceso a Membrillar y viviendas construidas dentro del cauce.	Reubicar viviendas. Área no apta para construcción de viviendas.
37 Caserío Cajamarca  (Sinsicap)	Flujo de detritos excepcionales, se activa en periodos de fenómeno de El Niño o durante fuertes precipitaciones pluviales. Ha depositado su material en forma de abanico de unos 3 km de ancho; los flujos discurren por varios canales.	Puede afectar tramo de trocha carrozable, viviendas del caserío Cajamarca y terrenos de cultivo.	Detener la expansión urbana. Buscar alternativas para la reubicación de viviendas. Realizar la limpieza del cauce de quebrada. Construir defensa ribereña.
38 San Ignacio  (Sinsicap)	Sector susceptible a erosión fluvial en ambas márgenes del río Santa Lucía. En la margen derecha del río, se ha construido un muro que sirve como defensa ribereña, el mismo que invade el cauce río.	Puede afectar al muro construido como defensa ribereña y viviendas asentadas en la margen derecha del cauce del río.	Replantear la construcción del muro de defensa ribereña, ya que invade el cauce del río Santa Lucía y está sujeto a erosión fluvial y posterior colapso. Rellenar con material rocoso la margen derecha del río. Continuar con la construcción de defensa ribereña. Realizar limpieza de cauce en forma periódica. No construir viviendas cerca de las márgenes del río. No botar basura al cauce del río.
39 Sinsicap  (Sinsicap)	Podría ocurrir flujo de detritos, inundación y erosión fluvial. Las viviendas se encuentran asentadas en antiguos depósitos de detritos y el cauce de río se encuentra colmatado de material detrítico.	Podría afectar parte de las viviendas de la ciudad de Sinsicap.	No construir viviendas cerca del cauce de la quebrada. Mantener limpio el cauce del río. Construir defensa ribereña.
40 Quebrada Parangurán  (Usquil)	Quebrada Paranguran susceptible a la ocurrencia de huaicos de manera excepcional, también a proceso de erosión fluvial.	Afectaría carretera de acceso a Coina-Chuquisongo. También afectaría los estribos del puente construido invadiendo el cauce original de río.	Realizar trabajos de limpieza de cauce. Construir defensa ribereña para evitar la erosión fluvial.
41 El Alizo  (Usquil)	Deslizamiento rotacional activo ocurrió en abril del 2008, cuya longitud de escarpa mide aproximadamente 250 m. El salto de escarpa visible es de 20 m, y la longitud entre la escarpa y el pie del deslizamiento es de 270 m. Las posibles causas son las siguientes: sustrato de mala calidad (muy meteorizado), naturaleza del suelo incompetente, pendiente del terreno, ausencia de vegetación y precipitaciones pluviales intensas. El deslizamiento, en caso de saturarse de agua, podría convertirse en flujo y afectar a los habitantes del caserío Pampa Verde, que se encuentran al pie.	Afectó trocha carrozable. El deslizamiento, al convertirse en flujo, podría afectar a 23 viviendas del caserío Pampa Verde.	Reubicación temporal de las viviendas cuando ocurran fuertes lluvias. Estabilizar talud donde se encuentra el deslizamiento con plantas nativas. Monitorear el deslizamiento con GPS diferencial.



42 Coina (Usquil)	Zona susceptible a la ocurrencia de flujos de detritos excepcionales. Los flujos se podrían generar en la quebrada Huacamochal. Sobre el depósito de flujo en forma de abanico y deslizamiento antiguo, se encuentra asentada la población del caserío de Coina.	Puede afectar viviendas asentadas en el abanico del flujo antiguo.	Elaborar un plan de emergencia ante huacos e inundaciones.
43 Cerro Blanco (Usquil)	En talud de roca inestable, ocurren derrumbes, erosión de ladera y caída constante de rocas sueltas. En la zona, existe un cauce de torrentera seca por donde discurren huacos o flujos en periodo de lluvias.	Destruyó trocha carrozable de acceso al caserío de Capachique. Afectaría la actividad minera de carbón.	Prohibir la circulación de vehículos y las labores mineras durante el periodo de lluvias.
82 El Minero (Salpo)	Los peligros geológicos identificados en campo mediante la cartografía geodinámica e interpretación de imágenes tomadas con VANT e imágenes satelitales de Google Earth y algunas fotografías obtenidas de información de noticias y de informes locales de INDECI, son por hundimiento y caída de rocas provocados por los factores desencadenantes antrópicos y naturales a la vez, el primero se refiere a las labores mineras abandonadas por la minera Pan American Silver en 1998 y que desde el 2003 a la fecha vienen siendo extraídos los pilares con mineral de Au y Ag que sostienen las cajas techos por personas que se dedican a la minería ilegal y por mineros informales o artesanales que hoy se encuentran inscritas en el registro de mineros informales en proceso de formalización como pequeños mineros (REINFO), ubicados paralelamente al alineamiento de fractura NO-SE, levantada localmente en campo, tanto en la parte alta como media de la ladera de la montaña La Cruz.	El área de afectación de la zona de estudio es de 1.06 ha, llegando a estar expuestas 25% de áreas de reforestación, 08 viviendas, 01 comisaría y 01 iglesia. Cabe mencionar que los hundimientos alcanzaron los 12 m de profundidad quedando atrapados vehículos de carga de mineral en su interior.	Realizar el cambio de trazo de la vía de acceso hacia el poblado de Salpo hacia una zona estable que no esté expuesta a estos eventos analizados. Realizar ensayos geofísicos para determinar espesores de suelo y roca, verificación de suelos rígidos y blandos, nivel freático y fracturamientos en profundidad, mediante ensayos de geoelectrónica y/o refracción sísmica. La municipalidad distrital de Salpo debe solicitar al ente representante y responsable como la DREM de realizar una investigación, inspección o fiscalización a profundidad, con el fin de establecer quien ocasionó legalmente dichos eventos inducidos por la actividad minera. Drenar o canalizar las aguas que se filtran por las fracturas del macizo rocoso y estabilizar la ladera del cerro La Cruz con sus respectivas banquetas y ángulos de reposos. Según los daños obtenidos por estos eventos, no se debe construir viviendas en la zona de peligro alto y medio, de la misma forma reubicar a las 8 viviendas cercanas y la comisaría de Salpo.



Fotografía 4.3. Derrumbe entre la quebrada Lirios y Ciénegos, distrito Huaranchal, provincia Otuzco, afecta carretera de acceso a Huaranchal.

**Cuadro 4.7. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Trujillo**

Sector (Distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/o probables	Recomendaciones
44 A. H. Pueblo del Sol  (El Porvenir)	Características de suelos arenosos de mala calidad y baja capacidad portante, muy susceptibles a modificación de sus propiedades geotécnicas por sacudimiento sísmico.	Podría afectar a las viviendas del A. H. Pueblo del Sol.	Es necesario realizar estudios especializados de geotecnia que determinen con exactitud su capacidad portante, así como las profundidades de cimentación adecuadas.
45 El mirador de El Porvenir (El Porvenir)	Área susceptible a la ocurrencia de derrumbes. Las viviendas están construidas en talud de fuerte pendiente (30° a 40°). El detonante podría ser un fuerte sismo.	Afectaría a las viviendas ubicadas en las laderas del mirador El Porvenir.	Construir viviendas con asesoramiento técnico.
46 Pedregal  (Simbal)	Quebrada susceptible a la ocurrencia de huaicos en periodos de fenómeno de El Niño. Se observa material de flujos antiguos, presencia de material suelto en el cauce la quebrada y laderas superiores, derivado de la meteorización.	Podría afectar a las viviendas.	Limpieza del cauce de la quebrada. Construir defensas ribereñas.
85 Quebradas Pedregal, San Carlos, Galindo  (Laredo)	El poblado de Laredo se encuentra expuesto a: - Inundación pluvial identificada en el cementerio de Laredo y alrededores con un área estimada de 13.5 ha. - Flujos de detritos provenientes de las quebradas que discurren de norte a sur con dirección al río Moche, perdiéndose entre los cultivos de caña azúcar ubicados aguas abajo, afecta infraestructuras civiles etc. Estos eventos se activan en periodos de lluvias extremas del fenómeno El Niño.	Según los daños registrados durante el evento de El Niño Costero 2017, los elementos expuestos actualmente y según el análisis de las causas de los peligros geológicos a los que se expone la población de Laredo se tiene que: -A los flujos de detritos propenso a ser acarreados por la quebrada San Carlos en periodos de lluvias extremas, se le ha considerado que presenta peligro alto, de igual forma para los que se identificaron en la quebrada Las Uvas y Galindo. -A los flujos de detritos propensos a ser acarreados por la quebrada Caballo Muerto en periodos de lluvias extremas se le ha considerado que presenta peligro medio. -En la zona con depresión ubicada en el cementerio de Laredo y alrededores se le ha considerado que presenta peligro alto por inundación pluvial. -Al A.A.H.H La Virgen es considerado que presenta peligro alto por caída de rocas originados por sismos de mayor magnitud y superficiales. -A los flujos de lodo propensos a ser acarreados por la quebrada La Campiña en periodos de lluvias extremas se le ha considerado que presenta peligro medio. -Al sector Villa Sol, se le ha considerado que presenta peligro medio por arenamiento originado por vientos fuertes, de igual forma para los flujos de lodos originados por lluvias extremas.	Las medidas estructurales para la prevención y reducción del peligro geológico recomendadas en el ítem de geodinámica, deben ser ejecutadas y supervisadas por un especialista, previo a un estudio geotécnico que reúna todas las especificaciones técnicas para la ejecución de estas para salvaguardar la seguridad física de la población. Las autoridades competentes como: El gobierno local, distrital, regional y ministerio de agricultura, plantear un nuevo sistema de drenaje de regadillo para las áreas de cultivo de Laredo de forma correcta, porque la mayoría están en mal estado, de tal manera que no sean impactadas por los peligros geológicos estudiados, contribuyendo a la prevención del riesgo de desastres por peligros de origen natural y al desarrollo de las comunidades.

**Cuadro 4.8. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Virú**

Sector (Distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/o probables	Recomendaciones
47 Llacamate (Chao)	Sector donde confluyen dos quebradas (Verrugas y Honda) hacia el río Huaraday, por donde discurren huaicos de manera excepcional. Actualmente, sobre el depósito de flujo está asentado el poblado de Llacamate. El área también es afectada por erosión fluvial y derrumbes (margen izquierda del río Huaraday).	Podría afectar tierras de cultivo y viviendas.	No construir viviendas al borde del río.
48 Cerro Urnago (Chao)	Arenamiento, cuya profundidad se desconoce. Por el área cruza el canal de riego administrado por el Proyecto Especial Chavimochic.	Afectaría al canal de riego.	Realizar monitoreo visual de la zona. Mantener limpio el cauce del canal.
49 Qda. Palo Redondo, Quita Sueño (Chao)	Quebradas susceptibles a la ocurrencia de huaicos en periodos del fenómeno de El Niño. Material de flujos antiguos forma depósito de forma de abanico de unos 3200 m de ancho. Presentan material suelto en el cauce la quebrada y laderas superiores, derivado de la meteorización (Fotografía 4.4).	Afectó trocha carrozable de acceso a la quebrada.	Prohibir la construcción de viviendas. Zona no apta para la construcción de viviendas.
50 Túnel 8 (Chao)	Área susceptible a la ocurrencia de huaicos en periodos del fenómeno de El Niño. Material de flujos antiguos forman depósitos en forma de abanicos. Presenta material suelto en el cauce la quebrada y laderas superiores, derivado de la meteorización.	Afectaría al canal principal del Proyecto Especial Chavimochic.	Construir dique transversal. Realizar limpieza de los drenes y monitoreo del área durante el periodo lluvioso.
51 Bocatoma de Chavimochic (Chao)	La bocatoma principal del proyecto Chavimochic puede ser afectado por flujos de detritos provenientes de los cerros Huacate y Cóndor Cerro (Fotografía 4.5).	Puede afectar la infraestructura de la bocatoma principal del proyecto Chavimochic.	Elaborar un plan de emergencia ante huaicos.
52 Campamento Chavimochic (Chao)	Área susceptible a la ocurrencia de flujos en periodos de fenómeno de El Niño. Se observa material de los flujos antiguos que forman depósito en forma de abanico de unos 600 m de ancho, así como presencia de material suelto en el cauce la quebrada y laderas superiores, derivado de la meteorización.	Puede afectar a las viviendas del campamento Chavimochic asentadas en el abanico.	Construir viviendas de uso temporal. Restringir la construcción de viviendas. Zona no apta para la construcción de viviendas.
53 El Niño (Chao)	Quebradas susceptibles a la ocurrencia de huaicos en periodos del fenómeno de El Niño. Material de flujos antiguos forma depósito en forma de abanico de unos 350 m de ancho. Presentan material suelto en el cauce la quebrada y laderas superiores, derivado de la meteorización. La población del caserío El Niño está asentada sobre los depósitos de flujo.	Afectaría a 60 viviendas y centros educativos del caserío El Niño.	Elaborar un plan de emergencia ante huaicos.
54 Quebrada Potrero (Angasmарca)	La quebrada Potrero es afectada por erosión en cárcava y por pequeños derrumbes que se producen hacia la cara libre. También ocurren flujos de detritos (huaicos) en menor magnitud.	Afecta a la carretera afirmada de Angasmарca-Mollebamba. También puede afectar al puente construido artesanalmente.	Construir puente. Reforestar la quebrada con plantas nativas.
55 Narmoval (Angasmарca)	La reptación de suelo ocurre en los sectores de Narmoval, Ingacarpa y Choqueque. Las posibles causas son las siguientes: sustrato de mala calidad (muy meteorizado), naturaleza del suelo incompetente, pendiente del terreno, ausencia de vegetación y precipitaciones pluviales intensas, mal sistema de riego. En el área, también ocurren pequeños deslizamientos y derrumbes.	Afecta tierras de cultivo.	Reforestar el área con plantas nativas. Tecnificar el sistema de riego para cultivo.

56 Mollepata (Mollepata)	Ocurrencia de reptación de suelos, deslizamientos y flujos. Las causas son las siguientes: sustrato de mala calidad, pendiente del terreno, deforestación y mal sistema de riego.	Afecta tierras de cultivo. Afectaría a las viviendas del poblado de Mollepata.	Elaborar un plan de emergencia ante desastres. Realizar trabajos de reforestación, Restringir la construcción de viviendas. Monitorear el área con GPS diferencial. Buscar alternativas para reubicar la población.
57 Cerro Cacañán (Sitabamba)	Área susceptible a la ocurrencia de caída de rocas y derrumbes. Tiene longitud de arranque de 1300 m.	Afecta carretera de acceso a Sitabamba.	Desquinchar rocas sueltas. Colocar señales indicado la zona de derrumbes.
58 Sitabamba (Sitabamba)	Las viviendas de la capital del distrito de Sitabamba se encuentran asentadas sobre depósitos de antiguo deslizamiento y avalanchas de roca. La longitud de la escarpa del deslizamiento mide aproximadamente 700 m. El salto visible de la escarpa es de 350 m, y la longitud entre la escarpa y el pie del deslizamiento mide aproximadamente 1300 m. Según el informe realizado por Spann, el sismo de noviembre de 1946 ocasionó una avalancha de rocas que afectó a la población de Sitabamba.	La avalancha de rocas destruyó algunas viviendas y causó la muerte de 11 personas.	Reforestar la parte alta del poblado. Realizar un estudio detallado de la zona y elaborar un plan de emergencia ante huaicos y derrumbes. Buscar alternativas para reubicar la población.



Fotografía 4.4. Flujo de detritos en la quebrada Palo Redondo, distrito de Chao, provincia Virú.



Fotografía 4.5. Vista de la Bocatoma Chavimochic. En los taludes del cerro se observa bloques de roca.

**Cuadro 4.9. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Sánchez Carrión**

Sector (Distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/o probables	Recomendaciones
59 Sector Potrerillo, carretera Huamachuco-Yanasara (quebrada Chivo) (Curgos)	Las fuertes precipitaciones pluviales caídas en la provincia Sánchez Carrión deterioran intensamente sus carreteras, como sucede en el tramo carretero de "El Potrerillo", lugar donde los transportistas y pasajeros de la zona se ven afectados, ya que constantemente se producen derrumbes, caída de rocas, erosión de ladera y flujos de lodo, impidiendo el paso normal de vehículos (Fotografía 4.6).	Afecta a la carretera de acceso a la provincia de Pataz.	Restringir el paso de los vehículos en temporada de fuertes lluvias (el paso solo debe ser de día), para estabilizar el talud. Se debe realizar estudios especializados de geotecnia o buscar alternativas para construir una variante de la carretera.
60 La Colpa (Huamachuco)	Deslizamiento rotacional activo, cuya longitud de escarpa mide aproximadamente 300 m. El salto de escarpa visible es de 5 m, y la longitud entre la escarpa y el pie del deslizamiento es de 150 m. Las posibles causas son las siguientes: sustrato de mala calidad (muy meteorizado), naturaleza del suelo incompetente, pendiente del terreno, ausencia de vegetación, precipitaciones pluviales intensas y filtraciones de agua permanente. En el área, también ocurre reptación de suelos.	La reptación de suelos afecta a las tierras de cultivo. El deslizamiento podría convertirse en flujo y afectar a las viviendas del caserío La Colpa.	Reforestar el área. Cambiar el sistema de riego utilizado para los cultivos. Monitorear el deslizamiento con GPS diferencial. Sector no apta para construcción de viviendas.
61 C.P. Pallar (Huamachuco)	Área susceptible a la ocurrencia de erosión fluvial, inundación y flujo. Presenta material de bolonería y grava en su cauce actual. La población del caserío Pallar se encuentra asentada sobre depósitos de flujos en forma de abanico.	Durante el fenómeno El Niño de 1997-1998, la erosión fluvial afectó la carretera afirmada que da acceso a Tayabamba. Asimismo, destruyó la mitad de las viviendas del centro poblado El Pallar.	Elaborar un plan de emergencia ante huaycos. Realizar trabajos de limpieza en el cauce del río y de la quebrada. Construir defensa ribereña en la margen izquierda del río para evitar la erosión fluvial. Restringir la construcción de viviendas.
62 Km 25 de la carretera Huamachuco-Trujillo (Huamachuco)	Derrumbe, deslizamientos con escarpa de arranque irregular por sectores ocurren en un tramo de 1000 m. Las causas son las siguientes: sustrato de mala calidad, alternancia de rocas de diferente competencia, pendiente del terreno, escasez de vegetación, precipitaciones pluviales intensas, corte en el pie de ladera para construcción de carretera y filtraciones de agua.	Afecta a la plataforma de la carretera asfaltada Trujillo-Huamachuco.	Construir muro de contención capaz de soportar el empuje del suelo y un sistema de drenaje adecuado. Reducir la pendiente del talud. Reforestar ladera.
63 Adaumas (Sanagoran)	El área es susceptible a la ocurrencia de derrumbes, deslizamientos y flujos (movimientos complejos). Las causas son las siguientes: existencia de deslizamientos antiguos, naturaleza del suelo incompetente, pendiente del terreno, precipitaciones pluviales intensas, corte de ladera para construcción de carretera y deforestación.	Los flujos podrían afectar a siete viviendas asentadas en antiguo depósito de flujo. Los derrumbes afectarían a la carretera de acceso a los caseríos de Conaica y Dumas.	Reubicar temporalmente las viviendas durante el periodo de fuertes precipitaciones pluviales. Reforestar talud superior de carretera.
64 Sanagoran (Sanagoran)	Área susceptible a erosión fluvial, inundaciones y flujos de detritos. Según versiones de los pobladores, el área fue afectada durante el fenómeno de El Niño de 1997-1998.	Destruyó la mitad de las viviendas del pueblo durante el fenómeno de El Niño de 1997-1998.	Construir defensa ribereña para evitar la erosión fluvial. Realizar limpieza periódica del cauce de río. Elaborar un plan de emergencia para afrontar huaycos e inundaciones.
65 Mollan, qda. El Palco (Sarín)	La quebrada Palco es susceptible a la ocurrencia de flujos de detritos de manera excepcional. Las viviendas del caserío de Mollan se encuentran asentadas sobre depósitos de flujos (abanico) antiguo.	Los flujos podrían afectar las viviendas del caserío Palco.	Reforestar la cuenca alta de la quebrada. Elaborar un plan de emergencia ante huaycos

66 Sarín, qda. Chimina (Sarín)	La quebrada Chimina es susceptible a la ocurrencia de flujos de detritos de manera excepcional. Las viviendas del poblado de Sarín se encuentran asentadas sobre depósitos de flujos (abanico) antiguo. El deslizamiento rotacional activo de avance retrogresivo ocurre en la cuenca media de la quebrada Chimina. Puede generar un huaico de gran magnitud.	Los flujos podrían afectar las viviendas del poblado de Sarín.	Monitoreo del deslizamiento con GPS diferencial. Reforestar la cuenca alta de la quebrada. Elaborar un plan de emergencia ante huaicos.
67 Río Chucchugaya (Sarín)	Erosión fluvial en ambas márgenes del río Chucchugaya.	Afectó puente de la carretera Sarín-Sitabamba.	Construir nuevo puente y muros de contención.
68 Qdas. Shawingo y Urpayacu (Sartinbamba)	Área susceptible a la ocurrencia de derrumbes y flujos. En la quebrada Urpayacu, se observa la presencia de material suelto. En el cauce de la quebrada y laderas superiores, presenta materiales derivados de la meteorización.	Afecta a la carretera de acceso a los caseríos de Pucarita, Pucará, San Pedro, etc.	Prohibir el tránsito de vehículos por la zona durante la noche en periodos de fuertes lluvias.
69 Sartinbamba (Sartinbamba)	En el pueblo de Sartinbamba (capital de distrito), es afectada por la erosión en cárcava, con longitudes aproximadas de 300 m, ancho de 160 m y profundidad de 115 m.  Según versiones de los pobladores, la erosión de ladera, en los últimos años, avanzó rápidamente produciendo pérdida de terrenos de cultivo.	Afectaría parte de las viviendas de la población de Sartinbamba, un centro educativo y tierras de cultivo.	Se debe realizar aislamiento físico del área. Se debe controlar la escorrentía superficial de agua (construir cunetas de coronación). Realizar trabajos de reforestación con plantas nativas en los alrededores de la cárcava. Construir un sistema de diques transversales dentro de la cárcava. Evitar el riego por inundación: no construir viviendas al borde de la quebrada. Reubicar centro educativo localizado a borde de la cárcava.



Fotografía 4.6. Talud susceptible a derrumbes, cuya pendiente es muy escarpada y presenta agrietamientos. Sector Potrerillo (Quebrada Chivo).

**Cuadro 4.10. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Bolívar**

Sector (Distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/o probables	Recomendaciones
70 San Vicente de Paúl (Longotea)	Área susceptible a inundaciones, flujos y erosiones fluviales en periodos del fenómeno El Niño.	Durante el Fenómeno El Niño de 1997-1998, la inundación fluvial afectó al centro poblado San Vicente de Paul.	Construir defensa ribereña. No construir viviendas al borde del cauce de río. Limpiar el cauce. Elaborar un plan de emergencia ante huaicos e inundaciones.
71A Uchumarca (Uchumarca)	Deslizamiento activo, cuya longitud de escarpa mide aproximadamente 200 m. El salto de escarpa visible es de 1 m, y la longitud entre la escarpa y el pie del deslizamiento es de 400 m. En la masa deslizada se observan grietas transversales. El deslizamiento activo es parte de la reactivación (Fotografía 4.7).	Afectaría a las viviendas del barrio Víctor Raúl de Uchumarca.	Reforestar la zona afectada por deslizamiento. Construir un sistema de drenaje. Buscar otras alternativas para estabilizar la ladera.
71B Condormarca (Condormarca)	Según Sotomayor (1976), en la localidad de Condormarca, se está produciendo el fenómeno de deslizamiento y reptación de suelos, por la acción de aguas subterráneas sobre suelos de débil compactación.	Según la evaluación del año 1976, de 61 viviendas, el 29 % estaba totalmente derrumbado, el 45 % con fuertes grietas y el 26 % no ha sido afectado.	Sotomayor (1976) recomendó la reubicación de la población.



Fotografía 4.7. Escapa de deslizamiento activo en el sector de Uchumarca, provincia Bolívar.

**Cuadro 4.11. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Pataz**

Sector (Distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/o probables	Recomendaciones
72 Auyos-Asia (Buldibuyo)	Ocurrió el 5 de julio de 2003. La geometría del movimiento en masa es semicircular, estrecho en la zona de arranque y que se abre en sus dos extremos. La escarpa principal es irregular, con un salto de 25-35 m de altura. La parte media (lado izquierdo) se presenta escalonada con alternancia de pendientes suaves a moderadas (15° a 35°), y es la que ha sufrido mayor remoción y, a la vez, flujo de material saturado en cuyo pie forma un abanico principal de pendiente suave. Se estima un desplazamiento máximo de 600-700 m desde su ápice en la parte media-inferior, así como subsiguientes flujos menores, cuyo pie embalsó inicialmente una longitud del río de aproximadamente 600 m de longitud frente a Tollos. En el lado izquierdo del proceso de remoción, se diferencia una escarpa secundaria irregular a semicircular, con un salto de 10-15 m, saltos secundarios, escalonados e irregulares, y un terreno bastante agrietado y removido con una pendiente de 25°-30° en forma triangular, estimándose un corrimiento de hasta 300 m y una longitud de embalse similar. Fuente: Zavala y Vilchez, 2007.	Afectaría a los sectores de Tollos, Puente Las Naranjas y viviendas ubicadas aguas abajo, cercanas y al pie del cauce del río Buldibuyo. Se incluye también el área inferior a la escarpa antigua del deslizamiento en la porción que aún no se ha deslizado. Afectó el paso por la carretera Buldibuyo-Tayabamba.	Reforestar el área con plantas nativas. Área no apta para construcción de viviendas. Construir un sistema de andenería para cultivo y usar riego tecnificado.
73 Bellavista, Bambas (Huancaspata)	Deslizamiento rotacional activo de escarpa múltiple, cuya longitud de escarpa mide aproximadamente 1500 m. El salto de escarpa visible es de 20 m, y la longitud entre la escarpa y el pie del deslizamiento (flujo) es de 1590 m. Las posibles causas son las siguientes: sustrato de mala calidad (muy meteorizado), naturaleza del suelo incompetente, pendiente del terreno, ausencia de vegetación, precipitaciones pluviales intensas, actividad sísmica y falla activa.	Según versiones de los pobladores, el deslizamiento-flujo afectó a las viviendas de los caseríos de Bellavista, Bambas, Colmena, Palles y Huayachi.	Reforestar el área. Cambiar de sistema de riego para cultivo. Monitorear el deslizamiento con GPS diferencial. El área no es apta para la construcción de vivienda.
74 Auyo Pampa (Huancaspata)	Deslizamiento rotacional antiguo de escarpa múltiple, cuya longitud de escarpa mide aproximadamente 1000 m. El salto de escarpa visible es de 10 m, y la longitud entre la escarpa y el pie del deslizamiento es de 800 m. Las posibles causas son las siguientes: sustrato de mala calidad (muy meteorizado), naturaleza del suelo incompetente, pendiente del terreno, ausencia de vegetación, precipitaciones pluviales intensas. En el cuerpo del deslizamiento, ocurre erosión en cárcava y pequeños deslizamientos superficiales.	Afecta tierra de cultivos.	Reforestar el área. Cambiar el sistema de riego. No construir viviendas al borde de la escarpa del deslizamiento.
75 Bella Aurora (Parcoy)	Las viviendas del poblado de Bella Aurora se encuentran asentadas sobre depósitos coluviales afectados por la erosión en cárcava (Fotografía 4.8).	Podría afectar viviendas y tierras de cultivo. En caso de ocurrir flujo, afectaría a las viviendas asentadas dentro del cauce de la quebrada (poblados de Parcoy y Retamas).	Reforestar el área. No permitir la construcción de viviendas al borde del cauce de la cárcava. Realizar estudio de peligros geológicos al detalle. Realizar limpieza periódica del cauce de quebrada. Ampliar y profundizar el canal de drenaje. Reforestar laderas. Reubicar a la población asentada en zonas susceptibles a derrumbes.
76 Parcoy, Retamas (Parcoy)	La quebrada Patacocha es susceptible a la ocurrencia de flujos de detritos. La población de Parcoy se encuentra asentada sobre depósito de movimiento en masa complejo (deslizamiento flujo) (Fotografía 4.9).		Realizar un estudio de peligros geológicos al detalle.
77 Molinetes (Parcoy)	Ocurrencia de erosión en cárcava y en surco. El área también es susceptible a la generación de flujos.	Puede afectar a las operaciones de la minera Marsa.	Realizar un estudio de peligros geológicos al detalle.



78 Chagual (Pataz)	Área susceptible a la ocurrencia de flujos excepcionales. La población de Chagual está asentada sobre depósitos de flujos de detritos que forman abanicos. Se observa erosión fluvial en la margen derecha del río Marañón, en una longitud de 100 m. El lecho del río y la carretera tienen una diferencia de 2 m.	Podría afectar a las viviendas del poblado de Chagual. Puede seguir afectando la carretera Huamachuco-Tayabamba.	Construir defensa ribereña. Realizar limpieza del cauce de quebrada. No construir viviendas al borde del cauce de río y quebrada. Elaborar un plan de emergencia ante huacos.
79 Senolen (Pías)	Deslizamiento rotacional activo, cuya longitud de escarpa mide aproximadamente 300 m. El salto de escarpa visible es de 15 m, y la longitud entre la escarpa y el pie del deslizamiento es de 450 m. Las posibles causas son las siguientes: sustrato de mala calidad (muy meteorizado), naturaleza del suelo incompetente, pendiente del terreno, ausencia de vegetación, precipitaciones pluviales intensas.	Las viviendas del poblado de Senolen presentan grietas en las paredes y en el piso.	Reforestar la ladera. Buscar alternativas para reubicar a la población. Zona no apta para construcción de viviendas.
80 Urpay (Urpay)	Se han identificado tres grietas principales paralelas entre sí, las cuales cruzan la ciudad de Urpay. Posiblemente se trate de una reptación de suelos o una zona afectada por sismo.	Las viviendas del poblado de Urpay presentan grietas en las paredes y en el piso. También se observan grietas en el piso de la plaza principal y en la iglesia.	Realizar estudios de geofísica especializada para determinar la profundidad y el buzamiento de las grietas. Realizar monitoreo con GPS diferencial.
81 Tayabamba, Pegoy (Tayabamba)	En Pegoy, la zona se encuentra en proceso constante de deslizamiento. Abarca una extensión aproximada de 1300 m. Ocurre en una ladera de deslizamiento antiguo, reactivado (sector inferior de Collay). Se observan escarpas o saltos de diferente magnitud y geometría, desgarres del terreno, agrietamientos, así como derrumbes en la cara libre al río. En Tayabamba, al pie del poblado, los bordes libres se encuentran afectados por deslizamientos y derrumbes; también se distinguen en los sectores de Alto de Añuca, Alto La Caridad, Chilcapampa, Lote Collay. Las escarpas varían entre semicirculares hasta rectas, mostrando saltos y asentamientos de terreno importantes, saltos y escarpas secundarias.	Los movimientos en masa pueden embalsar el río Cajón. También puede producirse estrechamiento de quebradas y valles. Perjudica principalmente áreas de cultivo, y en el futuro podría afectar a las viviendas construidas al borde del río.	Evitar construcciones de viviendas en los bordes o acantilados del río Cajón. Reforestación de laderas (superiores e inferiores). Utilizar riego tecnificado para los cultivos.
83 Chagual y El Oso (Pataz)	Según la cartografía geodinámica el poblado de Chagual se encuentra expuesto a inundación y erosión fluvial debido a las crecidas del río Marañón en periodos de precipitaciones normales y extremas, que afecta un tramo de la vía carrozable en Chagual, estimando un área de 17.9 ha, inundación en el margen izquierdo del río Marañón estimando un área de 0.7ha y erosión de terraza aluvial donde se asienta parte del poblado Chagualito, flujos de detritos en la quebrada Cachipampa en Chagualito, estimando un volumen de 195,305m <sup>3</sup> , en la quebrada Acerradera al sur de Chagual, estimando un volumen de 929,346m <sup>3</sup> y en quebradas estacionales que obturan el cauce del río Marañón donde se estimó un volumen de 1,887,552m <sup>3</sup> .	Según la cartografía geodinámica el poblado de Juan "El Oso" se encuentra expuesto a inundación de terrazas fluvio-aluviales utilizadas por la población como cultivos de mango, también se identificó erosión fluvial en terrazas coluviales utilizadas como zonas de cultivo, flujos de detritos acarreados por la quebrada Carrizal que a su vez erosiona sus laderas, estimando un volumen de 298,812m <sup>3</sup> , flujos de detritos de ladera de montaña ubicados al este de dicho poblado propensos a afectar la trocha carrozable Juan "El Oso"-Chagual, cultivos de mango y 4 viviendas. En el tramo de trocha carrozable Juan "El Oso-Pías" se ha identificado dos derrumbes por efecto de erosión fluvial del pie de monte que llega a formar terrazas verticales de 8 a 12m, afectando 60 m de vía.	Se recomienda que en la quebrada Lucmahuayco, donde se registran en todos los periodos lluviosos flujos de detritos, que afecta 60 m de trocha carrozable, interrumpiendo el tránsito hacia los poblados de Vijos y Pataz, se realice una obra de arte con diques de protección de laderas de concreto armado y roca, graderías en el cauce de concreto armado y roca en tramos específicos, con un badén de concreto armado. Realizar la sustitución de los puentes Bailey por unos puentes definitivos que se deben instalar previo a estudio geotécnico. En el tramo Chagualito-Aricapampa en la coordenada: 208197.00 m E, 9134436.70 m S, se ha registrado un deslizamiento propenso a reactivación, se recomienda realizar un nuevo trazo de carretera o realizar un estudio de estabilización de laderas. Se recomienda no construir más viviendas en las zonas de peligros geológicos. Para las obras de prevención y reducción del riesgo geológico que se recomiendan, las obras deben ser

			ejecutadas y supervisadas por un especialista previo a un estudio geotécnico.
84 Vijus y Shicun (Pataz)	<p>El poblado de Vijus se encuentra expuesto a flujos de detritos que discurren por la quebrada "El Tingo", provocando erosión de sus laderas afectando la seguridad física de la población en la parte media y baja de la quebrada, provoca también obturación y colmatación de fragmentos rocosos en el badén Vijus-Shicún, dejándolo incomunicado al pueblo en periodos de lluvias estacionales y extremas. d) También se registró al oeste de Vijus, una zona de derrumbes antiguos. Actualmente se pueden activar mediante sismos de mayor magnitud y/o precipitaciones, contribuyendo a la inundación por represamiento y oleaje anómalo hacia la zona expuestas, se estimó un área de 11 ha.</p>	<p>El poblado de Vijus se encuentra expuesto a peligros como; inundación y erosión fluvial debido al aumento de niveles y caudales de agua del río Marañón en periodos de precipitaciones estacionales y extremas, que afecta el margen derecho del río en mención, destruyendo la vía carrozable en el sector el Vado y produciendo erosión de la terraza aluvial donde se asienta parte del poblado Vijus, exponiéndose específicamente 10 viviendas, donde se registró también una poza de agua de oxidación destruida, siendo el área estimada de inundación de aproximadamente 13.3 ha.</p>	<p>En el poblado de Vijus se debe realizar mantenimiento o ejecutar un nuevo sistema de alcantarillado y desagüe dirigida a un sistema de pozas de tratamiento de aguas residuales (Ptars).</p> <p>En los poblados de Vijus y Shicún realizar su respectivo drenaje pluvial, ya que las aguas de escorrentía superficial, surcan esta terraza aluvial en dirección hacia el río Marañón.</p> <p>En el poblado de Shicún, se recomienda no construir viviendas u obras de infraestructura, en las zonas próximas al margen de inundación y erosión por las aguas del río Marañón. Realizar un enrocado la margen derecha del río Marañón desde la desembocadura de la quebrada Shicún hasta el área de cultivos en una extensión de 2km.</p> <p>Construir badenes en las intersecciones de los surcos de escorrentías superficiales con la trocha carrozable que atraviesa el poblado Shicún.</p> <p>Hacer un sistema de encausamiento de quebradas independientes o en conjunto, con la finalidad de derivar las avenidas de flujos de detritos hacia el río Marañón.</p> <p>Realizar un puente con cimentación profunda y estabilización de sus laderas con obras de arte para evitar la erosión de sus pilares, en el tramo donde se intersecta la quebrada Shicún con la trocha carrozable, ubicada al sureste del poblado de Shicún.</p>
86 Tayabamba (Tayabamba)	<p>Los peligros geológicos identificados en la zona evaluada corresponden a movimientos en masa tipo deslizamientos y derrumbes. También se identificaron procesos de erosión de laderas a manera de cárcavas.</p> <p>Por el avance retrogresivo de las cárcavas, en ambas márgenes de la quebrada Río Blanco se ha generado deslizamientos y derrumbes, los cuales afectaron las urbanizaciones Ortecho y California del Barrio Bajo, este evento sucedió el 15 de marzo del 2020. Mientras que en los sectores Santa Cruz y Suyopampa, también se identificaron deslizamientos recientes.</p> <p>El deslizamiento activo rotacional, que afectó las urbanizaciones Ortecho y California, presenta un escarpe semicircular, con una longitud de 214 m, un área de 19 795 m<sup>2</sup> y un volumen de 25 000 m<sup>3</sup>, aproximadamente.</p>	<p>Los daños registrados en las urbanizaciones Ortecho y California fueron 25 familias damnificadas, 13 viviendas inhabitables y 12 viviendas destruidas.</p>	<p>Reubicar las viviendas ubicadas en los bordes de las quebradas y declararlas zonas intangibles por peligros geológicos. Esta labor debe ser coordinada por las autoridades locales.</p> <p>Las zonas intangibles por peligros geológicos deberán ser reforestadas, para evitar el avance retrogresivo de las cárcavas en el futuro.</p> <p>Eliminar los desagües que vierten su contenido al borde de las quebradas, para evitar la saturación del terreno.</p> <p>No permitir el crecimiento urbano hacia el borde de las quebradas.</p> <p>El sistema de drenaje recomendado y la localización del área de reubicación, deben ser realizados por especialistas.</p> <p>Realizar actividades de estabilización de taludes en los deslizamientos identificados.</p> <p>Mejorar el sistema de drenaje residual y pluvial en la zona de estudio,</p>



Fotografía 4.8. Erosión de laderas en Bella Aurora, distrito Parcoy, provincia Patate.



Fotografía 4.9. Vista panorámica de los sectores de Parcoy y Retamas (centro minero). Área susceptible a la ocurrencia de flujos y derrumbes. Las viviendas se encuentran construidas dentro del cauce de la quebrada Patacocha.

## CAPÍTULO V

### ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS Y GEOHIDROLÓGICOS EN EL DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

El presente reporte, se elabora en base al estudio regional publicado en el Boletín N° 43 de la serie C, denominado Riesgo Geológico en la Región Lambayeque y el Estudio geoambiental de la cuenca del río Chancay-Lambayeque - [Boletín C 33].

En el departamento Lambayeque, se han identificado un total de **63 zonas críticas** (Cuadro 5.1) extraído de boletín N°43 y N°33 de evaluación de peligros geológicos. La mayor cantidad de zonas críticas, se ubican en la provincia de Chiclayo (34), seguido de Lambayeque (21) y Ferreñafe (8).

Las zonas mencionadas se pueden visualizar su distribución en el mapa de zonas críticas del departamento Lambayeque. Los tipos de peligros más recurrentes en el departamento son: inundación, erosión fluvial y flujo de detritos(huayco)

**Cuadro 5 .1. Zonas críticas por distritos en el departamento de Lambayeque**

Provincia	Distrito	N° de zonas críticas	Total de zonas
Chiclayo	Chongoyape	11	34
	Lagunas	3	
	Monsefú	2	
	Nueva Arica	2	
	Oyotún	3	
	Patapo	2	
	Pimentel	1	
	Pucalá	1	
	Puerto Eten	1	
	Reque	1	
	Santa Rosa	1	
	Saña	3	
	Tumán	3	
Ferreñafe	Incahuasi	2	7
	Manuel Antonio Mesones Muro	2	
	Pitipo	4	
Lambayeque	Jayanca	2	21
	Morrope	2	
	Motupe	4	
	Olmos	8	
	Pacora	1	
	Salas	4	

**Cuadro 5.2. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Chiclayo**

Sector (distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/ o probables	Recomendaciones
1 Puntilla-Chongoyape (Chongoyape)	Área crítica susceptible a inundaciones fluviales y erosión. El sector Puntilla-Chongoyape se asienta al margen derecho del Río Reque, y es ocupado por zonas agrícolas de cultivos de arroz, y caña de azúcar. Estos eventos ocurren sobre todo en épocas de lluvia (principalmente durante el fenómeno El Niño), donde además se presentan crecidas y desborde de cauce.	Afectó áreas agrícolas, en un aproximado de 20 ha de cultivos de arroz y caña de azúcar.	Limpieza de cauce y canalización del mismo mediante enrocado y /o gaviones. Revegetación. Restringir el crecimiento urbano y el sembrío de cultivos en zonas de llanura de inundación.
2 Quebrada Montería - Caserío Tablazos (Chongoyape)	Área crítica susceptible a la ocurrencia de flujos (huayco) en quebrada Montería a lo largo de 20 km. de longitud de cauce, que desemboca en la margen izquierda del río Chancay. A lo largo de la quebrada se presentan otros flujos y derrumbes que alimentan al cauce principal de Montería, afectando directamente a viviendas del caserío Tablazos, situados a las riberas (margen derecha) de la quebrada.	En 1998 afectó directamente unas 10 viviendas del caserío de Tablazos, terrenos de cultivo y trocha carrozable Pampa Grande – Huaca Blanca	Revegetación, limpieza de cauce y canalización de quebradas. Reubicar las viviendas del caserío Tablazo, asentadas muy próximas al cauce de quebrada
3 Wadington-Huayto (Chongoyape)	Área crítica susceptible a inundaciones fluviales y erosión. Ocurren en épocas de lluvia (principalmente durante el fenómeno El Niño), también se presentan con crecidas	Afectó terrenos de cultivo de arrozales y de caña de azúcar.	Enrocado de la terraza, revegetación, limpieza de cauce y canalización de flujos
4 Quebrada Magin-Juana Ríos (Chongoyape)	Área crítica susceptible a la ocurrencia de flujos (huayco). En los años 1983 y 1998 alcanzaron los caseríos de Mojonazo, Oberrazabal, Mirador y Cerrillos	Puede afectar viviendas y terrenos de cultivo	Revegetación, limpieza de cauce y canalización de flujos
5 Chiriquipe (Chongoyape)	Área crítica susceptible a la ocurrencia de flujos (huayco). Ocurren en épocas de lluvia (principalmente durante el fenómeno El Niño). La quebrada Chiriquipe se une con la quebrada Magín. Haciendo una longitud de hasta 24 Km y un cono hasta de 4 km. A lo largo de su quebrada se ve material suelto como gravas, arenas y limos fáciles de ser removidos. Por las múltiples torrenteras de flujos se ha trazado caminos vecinales que se encuentran sujetos hacer obstruidos cuando ocurren estos eventos.	Puede afectar viviendas y caminos vecinales	Revegetación, limpieza de cauce y canalización de flujos
6 Huaca Blanca – Poblado Pampa Grande (Chongoyape)	Área crítica susceptible a la ocurrencia de flujo de detritos y lodo. La quebrada presenta un amplio cauce, que desemboca en un cono de casi 3 Km. Se activa con lluvias excepcionales (fenómeno El Niño), como el de 1998	Afectó viviendas, tramo de carretera Huaca Blanca – Pampa Grande.	Limpieza de cauce y canalización de flujos. Ampliar dique.
7 Quebrada Campana (Chongoyape)	Área crítica susceptible a la ocurrencia de flujo de detritos. La quebrada presenta un cono de 300 m. de ancho y desemboca en el río Chancay. Las terrazas al borde del río, en tiempos de crecidas excepcionales (El Niño) son erosionadas, por lo que están sujetas también a erosión fluvial	Afectó la carretera afirmada Huaca Blanca - Cahuaquero. De continuar la erosión fluvial podría afectar a viviendas. De inundarse afectaría a los terrenos de cultivo	Limpieza del cauce de la quebrada y del río para su canalización. Construir badén en la trocha. No eliminar la vegetación natural que se encuentra en sus riberas, y reforestar donde amerite. Reubicar viviendas ubicadas en terrazas aledañas.
14 Cuculí (Chongoyape)	Área crítica susceptible a la ocurrencia de flujo de detritos y lodo. Quebrada amplia con un cono de 1 km se tienen varios ramales, en su cauce se presenta material suelto el cual es fácil de remover. Se presenta cuando se ocurre el Niño del año 1983 y 1998.	Puede afectar viviendas ubicadas en su cauce, terrenos de cultivo y carretera asfaltada Chongoyape-Chiclayo	Canalizar la quebrada, y no permitir el crecimiento urbano en la zona de la quebrada. En la carretera de acceso se han construido alcantarillas.

17 Quebrada Yaipón – Chaparri. Reservorio de Tinajones. (Chongoyape)	Área crítica susceptible a la ocurrencia de flujo de detritos. Las quebradas Yaipón- Chaparri cuentan con longitudes de 15 km se activan en el FEN, como el de 1993 y 1998. En su cauce hay abundante material suelto susceptible de ser removido y desembocan en el reservorio de Tinajones.	En los eventos de los años 1983 y 1998, afectaron a carretera de acceso al reservorio de Tinajones y aumentaron la sedimentación del mismo	Reforestar la zona, canalizar debidamente la quebrada Yaipón a la quebrada Juana Ríos para evitar la sedimentación del reservorio. Zona no apta para ubicación de viviendas
19 Caserío de Caña Brava (Chongoyape)	Área crítica susceptible a la ocurrencia de flujo de detritos, canalizado en quebrada amplia, cuyo cauce se encuentra relleno de material suelto susceptible a ser removido. Su cono tiene un ancho de 400 m.	Afectó viviendas y terrenos de cultivo. Actualmente si se presenta el FEN puede afectar viviendas ubicadas en su margen derecha y terrenos de cultivo.	Canalizar y reforestar la quebrada desde la parte alta. No permitir el crecimiento urbano dentro del cauce de la quebrada.
20 Carniche (Chongoyape)	Área crítica susceptible a erosión fluvial y flujos de lodo, relacionados con el FEN.La erosión fluvial se ha dado por los cambios bruscos del cauce	Afectó carretera afirmada Chongoyape-Santa Cruz y canal Madre del Reservorio de Tinajones, terrenos de cultivo.	Limpieza del cauce de la quebrada y del río. Canalización de la quebrada desde su parte alta, Reforestación de la zona. Construir badén para la trocha Para el canal Madre mejorar la alcantarilla ubicada debajo de la estructura.
15 Rafán-San Luis-Lagunas (Laguna)	Área crítica susceptible a inundación fluvial por el río Zaña, el cual ha migrado hacia la derecha inundando y erosionando la terraza de depósitos eólicos antiguos. En 1983 el río Zaña inundó y destruyó viviendas, desapareciendo el pueblo de Lagunas	Puede afectar viviendas y terrenos de cultivos	Reforestar y hacer muros en ambas márgenes del río. Preservar como patrimonio natural ya que es zona ecológica
16 La Punta-Canaloché (Laguna)	Área crítica sujeta a erosión marina y caída de rocas en La Punta Canaloché, donde el acantilado ha sido erosionado por acción marina y produce caída de rocas.	Afecta vía de acceso a la playa.	Preservar la trocha sellando las cárcavas
18 Nuevo Mocupe-Pampa San Nicolás (Laguna)	Área crítica susceptible a arenamiento, erosión en surcos y flujo de detritos. La actividad eólica ha acumulado arena. Posteriormente se produjo erosión en surcos y en tiempos de lluvias flujos de detritos	Carretera Panamericana, viviendas de AH Nuevo Mocupe	Mantener la vegetación. Proteger y sellar los surcos, construir alcantarillas en la carretera.
17 Puente Reque (Monsefú)	Área crítica susceptible a inundación fluvial	Afecta Puente y terrenos de cultivos	Se han formado terrazas de 2.5 m de material inconsolidado. Mejorar las terrazas, construir Puente
24 Sector San Francisco, tramo Monsefú-Eten (Monsefú)	Área crítica susceptible a inundación fluvial. Zona inundada que afectó terrenos de cultivo. El cauce se ha explayado a la izquierda, acumulación de arenas en ambas márgenes (Fotografía 5.1).	Viviendas y cultivos.	No arrimar arenas para formar muros, hacer defensas y limpieza de cauce
13 Portachuelo-El Collao (Carretera Nueva Arica-Oyotún) (Nueva Arica)	Área crítica susceptible a inundación y erosión fluvial. En tiempos de lluvias el río cambia de dirección inundando terrazas en ambas márgenes, como lo ocurrido en 1998.	Afectó terrenos de cultivo y 1 vivienda.	Reforzar badén con enrocado en el río. Colocar gaviones en ambas márgenes del río. Limpieza de cauce. Reforestar
14 Culpón (Poblado Nueva Arica) (Nueva Arica)	Área crítica susceptible a inundación fluvial, flujo de detritos, caída de rocas. En el margen derecho se observan restos de árboles y gravas acarreados por el río con 100 m al lado derecho	Viviendas	Hacer estudios geotécnicos para la variación del cauce del río Zaña. Reforestar
9 Querpán, Sector seis, Macuaco (Oyotún)	Área crítica susceptible a inundación fluvial, flujo de detritos, erosión fluvial. Se forma una isla en el cauce del río Zaña, flujos en las quebradas aledañas. Terraza de hasta 4m, con inundación hacia la margen izquierda	En 1998 afectó terrenos de cultivo y estancias.	Canalizar el río. Limpieza de cauce. Evitar la deforestación. Zona no apta para vivir. Reforestar las riberas. Construcción de badén.

10 Las Delicias-Santa Rita (Oyotún)	Área crítica susceptible a inundación, flujo de detritos, erosión fluvial. Se presenta también erosión por la margen derecha (Fotografía 5.2).	Afectó puentes y carretera en 1998.	Construir badén y puente con mayor luz hacia la derecha. Reforestar, no crecer urbanísticamente al borde de la quebrada o en su cauce.
11 La Compuerta (Oyotún)	Área crítica susceptible a inundación fluvial. Terraza de tres metros erosionada conformada por arenas y limos. Depósitos de arena y restos de troncos	Puente destruido.	Reforestar el cauce del río. Colocar gaviones,
6 Las Canteras (Patapo)	Área crítica susceptible a flujo de detritos. Flujo de material heterogéneo, relacionado con la presencia del fenómeno El Niño, se ha presentado en los años 1983 y 1998. Naturaleza del suelo, material suelto en el cauce y pendiente del terreno. Precipitaciones pluviales intensas.	Afectaría viviendas, carretera, cultivos y alcantarilla.	Reubicar al poblado de Las Canteras, a una zona fuera de la influencia de la quebrada. Reforestar la zona. Canalizar a la quebrada.
12 8 Progreso y Desaguadero (Patapo)	Área crítica susceptible a flujo de detritos. Presencia de quebradas de amplio cauce, con conos de hasta 4 Km. En su cauce hay material suelto como arenas, limos y algo de gravas, fáciles de remover. Esta quebrada solamente se activa con lluvias tipo fenómeno El Niño.	Afecto a los caseríos de Progreso, La Cruz y La Victoria, Terrenos de cultivo y canal Madre del reservorio de Tinajones.	Reforestar la zona, canalizar la quebrada en la parte alta. No permitir el crecimiento urbano sobre la influencia de la quebrada.
7 Puerto Pimentel (Pimentel)	Área crítica sujeta a arenamiento y tsunami; en la línea de costa. Arenamiento por la acción Eólica, forman dunas con alturas de hasta 2 m de altura	Está afectando a canales de drenaje pluvial de Chiclayo.	Construir un canal cubierto y reforestar la zona.
26 Playa Seca (Pucalá)	Área crítica susceptible a flujo de detritos y lodo. Quebrada amplia de gran cauce con un cono de hasta 2 km. Es alimentada por derrumbes, caídas de rocas y algunos deslizamientos. Se activa durante lluvias excepcionales como las del fenómeno El Niño de 1998.	En 1998 afectó viviendas y la trocha carrozable Saltur-Pampa Grande.	Reforestar la zona. No se debe permitir las construcciones de vivienda u obras de infraestructura en el cauce de la quebrada, es necesario canalizarla.
25 Playa Puerto Eten (Puerto Eten)	Área crítica sujeta a arenamiento y erosión marina. Erosión de acantilado de 50 m, flujo de material fino en forma de abanico.	Podría afectar viviendas y caminos a playa	Evitar la ubicación de viviendas cerca al acantilado, reforestar y construir muro.
1 Zona agrícola- Puerto Eten (Reque)	Área crítica susceptible a inundación y erosión fluvial del río Reque, especialmente cuando se presenta el fenómeno El Niño. Se observan terrazas bajas y deforestación de las riberas. Por otro lado, en el año 1960 se presentó un tsunami que afectó las costas de este sector y destruyó viviendas. En el año 1998 fue afectado el puente Reque.	Viviendas que se encuentran al borde del acantilado y al muelle, puente Reque y plantaciones de algodón y arrozales.	Mantener el enrocado en ambas márgenes. En ciertos puntos terminar la obra. Para el caso del tsunami, realizar simulacros de evacuación y concientizar a la población.
8 Santa Rosa (Santa Rosa)	Área crítica susceptible a inundación fluvial, arenamiento y tsunami. La Llanura de inundación del río Reque, está rodeada por arenamientos, y se alimenta de varias quebradas. Área de inundación marina en caso de tsunami	Afecta a canales de desagüe.	Evitar construcción de viviendas, reforzar el canal de desagüe con enrocado
21 Zaña (Zaña)	Área crítica susceptible a erosión fluvial en el margen izquierdo e inundación que afectó terrenos de cultivo.	Afecta terrenos de cultivo	Enrocado de la terraza, limpiar el cauce del río.
22 Pampa Cayalti (Zaña)	Área crítica susceptible a flujo de detritos, Quebrada de amplio cauce, con un cono hasta de 6 km. Se activa solamente cuando se presenta el fenómeno El Niño (Fotografía 5.3).	Cuando se presentó el fenómeno El Niño, esto afectó a las instalaciones de la cooperativa Cayalti y trocha carrozable de acceso.	Revegetación, limpieza de cauce y canalización de flujos

23 San Nicolás, cerros La Cantarilla, León y Collique (Zaña)	Área crítica susceptible a flujo de detritos, lodo y erosión de laderas. Se presentan rocas fracturadas y meteorizadas. Posteriormente se produjeron cárcavas y flujos.	Afecta tramo de trocha San Nicolás-Saltur. Podría afectar casas.	Mantener la vegetación y canalizar flujos
12 Tablazos, Huaico Bajo (Tumán)	Área crítica susceptible a erosión fluvial, inundación fluvial	Afecta terrenos de cultivo de arroz	Canalizar el río, no eliminar la vegetación natural que se encuentra en su cauce. Cambiar el sistema de cultivo
19 Saltur (Tumán)	Área crítica susceptible a erosión fluvial. Ocurre cada época de precipitaciones fuertes, trayendo consigo daños y pérdidas como del puente Saltur en 1998.	Afecta puente y terrenos de cultivos.	Mejorar el enrocado antes de temporada de lluvias.
20 Cerro Negro-Cabeza de Mono (Tumán)	Área crítica sujeta a arenamiento, cuya arena invade carretera de acceso y torres de alta tensión.	Afecta torres de alta tensión y carretera. Esparce material del botadero de Chiclayo.	Reforestar la zona. Darles una limpieza constante a vías de acceso a torres de alta tensión.



Fotografía 5.1. Inundación fluvial. Sector San Francisco, tramo Monsefú-Eten.





Fotografía 5.2. Inundación, flujo de detritos, erosión fluvial en Las Delicias-Santa Rita.



Fotografía 5.3. Inundación y erosión fluvial en el río Zaña. Sector Zaña-Cayalti.

**Cuadro 5.3. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Ferreñafe**

Sector (distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/ o probables	Recomendaciones
23 Canal Taymi-Botija (Pitipo)	Área crítica sujeta a arenamientos que han cubierto laderas de los cerros, que cuando se presentó las lluvias del FEN se formaron flujos de arena, surcando el terreno formándose pequeñas quebradas, las cuales tienen anchos hasta de 3 m, los cuales sedimentaron al canal. Por el lado de las quebradas se presentaron flujos de lodo.	A consecuencia de los flujos de arena y lodo el canal Taymi se sedimentó, colapsando en las zonas de quebradas.	Reforestar la zona. Construir canal cubierto. No permitir el asentamiento de poblaciones en estos sectores
28 Cachinche (Pitipo)	Área crítica susceptible a flujos de lodo. Depósitos eólicos antiguos se encuentran cubriendo a los cerros. Durante el Fenómeno El Niño de 1998, las lluvias surcaron las laderas y removieron el material formando así flujos que afectaron al caserío.	Afectó viviendas y corrales de ganado. También afectó al canal Taymi.	Prohibir nuevos asentamientos en zonas críticas. Reubicar en el margen izquierdo del canal Taymi. Se debe reforestar la zona. Hacer un canal cubierto.
29 Motupillo Viejo- Qda.Colán (Pitipo)	Área crítica susceptible a Flujo de detritos, erosión e inundación. Flujos en Qda. Cincate (Colán), inundación de río La Leche, desprendimientos del cerro Calabazo. El caserío se encuentra asentado sobre los depósitos de flujos antiguos.	Podría afectar viviendas del caserío Motupillo	Construir defensas ribereñas en río La Leche, mantener la vegetación, evitar el asentamiento de la población del cauce de la quebrada. Hay que sanear el talud y realizar estudios de estabilidad del talud antes de construir obras.
30 Papayo-Motupillo-La Traposa (Pitipo)	Área crítica susceptible a vestigios de flujos antiguos (Fotografía 5.4).	Podría afectar viviendas, terrenos de cultivo, caminos rurales, trocha.	Construir un puente sobre la carretera y la reforestación de la ladera, asimismo, se debe canalizar quebradas, y realizar construcciones de badenes.
31 San Juan-Tolopampa (Incahuasi)	Área crítica sujeta a deslizamientos reactivados en ambos márgenes del río La Leche.	Afecta terrenos de cultivo de Tolopampa y San Juan	Se debe revestir canales de regadío y reforestar laderas.
32 Tallapampa-Chonta- Callima (Incahuasi)	Área crítica sujeta a deslizamientos. Deslizamiento rotacional antiguo que se reactiva como derrumbe-flujo; que en 1998 represó al río Tingo por tres días. La escarpa está fracturada (Fotografía 5.5). La zona también es afectada por desprendimientos de rocas y erosión de laderas.	Afectó terrenos de cultivo y trocha carrozable.	Se debe evitar la utilización como terreno de cultivo o para ubicar viviendas. Reforestar usando andenería para estabilizar la ladera.
33/24 Quebrada Rio Loco, sector Mesones Muro (Manuel Antonio Mesones Muro)	Área crítica sujeta a Flujo de detritos (Huayco). La Quebrada presenta una longitud de 8 km y cono de hasta 3 km. Se activa solamente cuando se presentan lluvias del FEN. Actualmente en la quebrada se ubica un botadero de basura, y canteras para agregados; esta última actividad ha destruido el canal definido que tenía la quebrada, cuando se presente otra vez el FEN, la quebrada no tendrá un cauce definido. En el año 1983 y 1998 se formó un flujo que rompió el canal Taymi, como consecuencia trajo una inundación a los terrenos de cultivo y al poblado de Pícsi. De presentarse nuevamente el FEN se formaría un flujo que arrasaría con los residuos sólidos y material suelto.	Podría afectar cultivos y Viviendas. Canal Taymi, como consecuencia trajo una Inundación fluvial a los terrenos de cultivo y al poblado de Pícsi.	Reforestar la zona. Para el canal Taymi debe reemplazarse por un canal cubierto. Reubicar el botadero de basura y remplazarlo por un relleno sanitario.
34/25 Quebrada Vichayal - Patapo (Manuel Antonio Mesones Muro)	Área crítica sujeta a Flujo de detritos (huayco). La Quebrada presenta una longitud de 8 km y un cono de 2,5 km. Se activa solamente con el FEN, actualmente en esta quebrada hay canteras (explotación de arenas y gravas), originando mucho material suelto.	Afectó viviendas del caserío de Vichayal, antigua carretera Patapo-Batán Grande y canal Taymi. Cuando se rompió el canal Taymi produjo inundaciones en la cuenca baja (Pícsi)	Reforestar la parte alta de la quebrada, no permitir construir viviendas dentro del cauce de la quebrada. Para el canal Taymi se debe construir un canal cubierto



Fotografía 5.4. Flujo de detritos y lodo que afectó el Sector Papayo-Motupillo-La Traposa. Se reactivaría en caso de ocurrir el fenómeno El Niño.



Fotografía 5.5. Sector afectado por deslizamiento rotacional reactivado como derrumbe-flujo (Tallapampa-Incahuasi).

**Cuadro 5.4. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Lambayeque**

Sector (distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/o probables	Recomendaciones
35 Tongorrape (Motupe)	Área crítica susceptible a flujo de detritos y lodo. Se puede evidenciar que el puente Puche que se encontraba en ejecución para derivar los flujos de la quebrada, fueron afectados por las lluvias	Afectó 51 m de luz de puente; y 0,10 km de carretera.	Habilitar el puente de 51 m de luz y/o ampliar, mediante muros de contención para sus estribos. Mantener la vegetación.
36 Sector Morropón-Las Anitas (Motupe)	Área crítica susceptible a inundación fluvial del río Chiniama, que se desbordó y afectó cultivos, viviendas y la compuerta el Arrozal.	Afectó 1000 m de canal del Arrozal; 10 ha de cultivo, 1 vivienda destruida.	Enrocado del río y la reforestación en ambas márgenes.
37 Mocupe-río Motupe (Motupe)	Área crítica susceptible a inundación del río Motupe y Chiniama. Se observa vestigios de desborde y erosión del río.	Afecta terrenos de cultivo, caminos rurales, trocha.	Mantener la vegetación, reforzar el enrocado y limpiar el cauce.
38 Briceño (Motupe)	Área crítica susceptible a inundación y flujo de detritos. Los flujos se presentan con lluvias excepcionales e impactan en los estribos de puentes como Anchovira y Chicoma (carretera Motupe-Jayanca).	Afecta infraestructuras de puentes Anchovira y Chicoma; así como tramos de la carretera Motupe-Jayanca.	Mantener la vegetación, el enrocado en las bases de los puentes y proteger la carretera.
39 Salas-Qda. Riachuelo (Salas)	Área crítica susceptible a flujo de detritos en la quebrada Riachuelo. Se observa abundante material en el cauce de la quebrada, que durante las lluvias del fenómeno del Niño afectan a los poblados	Podría afectar el poblado de Salas.	Es necesario el enrocado de quebrada Riachuelo. Continuar el enrocado y mantener la vegetación.
40 El Sauce-quebrada La Shita (Salas)	Área crítica susceptible a avalancha de rocas y flujo de detritos. Se observa desprendimientos de rocas que alimentan los depósitos de flujo en la quebrada La Shita.	Afecta trocha carrozable y viviendas ubicadas al pie del talud.	Reubicar las viviendas cercanas, mantener la vegetación, proteger la carretera con desquinche de talud para evitar impacto de rocas.
41 Nuevo Cardal-Salas (Salas)	Área crítica susceptible a flujo de detritos. Los depósitos de flujos de rocas son acarreados por ambas quebradas y forman parte de la plataforma que sirve de terraplén para el pase de carretera.	Afectó camino rural y cultivos.	Controlar los depósitos de río, mantener la vegetación y construir badenes.
42 Noria Nueva-Alita (Salas)	Área crítica susceptible a Inundación fluvial, flujo de detritos, erosión fluvial. Se observa erosión fluvial en la margen izquierda del río Salas pudiendo migrar al margen derecho y afectar al poblado Noria Nueva y terrenos de cultivos.	Afecta terrenos de cultivo y la trocha afirmada; así como viviendas del pueblo Noria Nueva.	Reforzar y proteger la terraza con enrocados. Limpiar el cauce y construir muros de contención.
43 Pte. La Leche-Machuca-La Cirila (Pacora)	Área crítica susceptible a Inundación fluvial. Las constantes precipitaciones han generado desbordes del río La Leche, lo cual provocó la inundación al margen derecho y ocasionó pérdidas en terrenos de cultivo de ciruela (Fotografía 5.6).	La destrucción total fue de 0,10 km de carretera, cultivos dañados y 3 viviendas desaparecidas.	Es necesario un dique de rocas y continuar con el enrocado aguas arriba hasta la Cirila.
44 Puente Vilela-Puente Salas (Jayanca)	Área crítica susceptible a Inundación fluvial y erosión fluvial en épocas de lluvia (principalmente durante el fenómeno El Niño) de 1998, también se presentan con crecidas.	En 1998, afectó a la carretera asfaltada Motupe-Jayanca.	Mejorar y ampliar los muros de protección y mantener la vegetación y la limpieza del cauce.
45 Pampa de Lino (Jayanca)	Área crítica susceptible a Inundación fluvial y erosión fluvial El río recibe material de sus afluentes Salas, Motupe y Arrozal, que incrementan sus cauces durante lluvias.	Afecta terrenos de cultivo, canales, y trocha carrozable.	Limpieza y control del cauce aguas arriba y el enrocado de las terrazas y el puente.
46 El Médano-Olmos (Olmos)	Área crítica susceptible a Inundación fluvial el sector El Médano-Olmos. Donde existe una deficiencia de diques en el sector El Médano.	Afectó 7 a 8 km de camino rural, cultivos y 200 m de energía eléctrica y diques de contención no adecuados.	Existe dique en base de puente, que debe extenderse hasta el sector El médano. Limpieza del cauce.
47 Chernique-La Capilla-Ñaupe (Olmos)	Área crítica susceptible a Inundación fluvial y erosión fluvial.	En marzo de 1998, la erosión fluvial del río Ñaupe desbordó y erosionó la carretera Olmos-Piura, a la altura del km 140, lo cual ocasionó la erosión del terraplén	Enrocado de la terraza y la limpieza del cauce del río.

48 Baden de Querpón (Olmos)	Área crítica susceptible a Inundación fluvial. Se observan vestigios de inundación. El río se encuentra canalizado	Podría dañar terrenos de cultivo.	Construir muros de contención empedrados, con extensión de 100m, en ambos márgenes.
49 Puente Insculas (Olmos)	Área crítica susceptible a Inundación fluvial. En el margen derecho aguas arriba del puente, a 300 m hay erosión fluvial.	Afectó Puente (300m)	Prolongar los espigones.
50 Pasabar La Granja (Olmos)	Área crítica susceptible a flujos de lodo y restos de árboles que pueden generar represamiento.	Podría dañar al puente Astrid.	Canalizar el cauce con enrocado o muro.
51 Cascajal-La Playa-Olmos (Olmos)	Área crítica susceptible a Inundación fluvial. Hay vestigios de inundación y erosión fluvial en 350 m de la margen derecha del río Olmos; donde el enrocado y terraza en la margen derecha del río Olmos en 1998 impidió el desborde.	En 1998, afectó a la antigua carretera Olmos-Piura entre Cascajal y Olmos	Ampliar el enrocado de la terraza, limpiar el cauce del río, mantener la vegetación y reforzarla con algarrobos. Asimismo, se debe limpiar el cauce.
52 Túpac Amaru-La Pilca (Olmos)	Área crítica susceptible a erosión fluvial, erosión de laderas, derrumbe, flujo de detritos y lodo. El río erosionó el terraplén de la carretera y éste amplió su cauce. Los huaycos afectan a la carretera en épocas de lluvias. El río migró a su margen izquierda. En su cauce se ven restos de árboles y se han formado islas. La quebrada Los Chaquiros está colmatada.	Se afectó el Badén de la carretera Olmos-Jaén. Un tramo de 200 m fue destruido.	Continuar con el enrocado para encauzar el río. Reforestar y no permitir el crecimiento urbano.
53 Pampa Palo Grueso (Olmos)	Área crítica susceptible a flujo de lodo. Se puede ver el flujo de lodo canalizado por las alcantarillas, además se observan grietas de desecación que cubren la arena limosa.	Puede afectar alcantarillas y carretera	Mantener limpias las alcantarillas.
54 Sector La Niña (Morrope)	Área crítica susceptible a inundación fluvial. Presenta una amplia zona inundable antigua (conocida como la laguna La Niña), formada post-evento de Niño de 1998.	Puede afectar a todo medio de vida, infraestructura o población que se asiente en la misma	Ampliar canales de direccionamiento de flujos y evitar deforestación y ocupación de viviendas no aptas.
55 Puente Motupe II y III, El Angulo II, y Puente Inche (Morrope)	Área crítica susceptible a flujos de detritos. Se presenta además flujos de arena gruesa y grava, además los flujos de lodo se activan en periodos de lluvias excepcionales.	Puede afectar Puentes, alcantarillas y carretera.	Reforzar bases de puentes, mejorar los muros de concreto y limpiar las alcantarillas.



Fotografía 5.6. Vista de un área inundada por el desborde del río La Leche, entre Machuca y La Cirila (Pacora, Lambayeque).

## CAPÍTULO VI

### ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS Y GEOHIDROLÓGICOS EN EL DEPARTAMENTO LORETO

El presente reporte, se elabora en base al estudio regional publicado en el boletín de Riesgo geológico en la región Loreto GA-33 y 4 informes técnicos realizadas dentro del proyecto de asistencia técnica en evaluación de peligros geológicos.

En el departamento Loreto, se han identificado un total de **67 zonas críticas** (Cuadro 6.1). La mayor cantidad de zonas críticas, se ubican en la provincia de Requena (20), seguido de Ucayali (14), Loreto (11), Maynas (11); así como, Alto Amazonas (8) y Mariscal Ramón Castilla (3).

**Cuadro 6.1. Zonas críticas por peligros geológicos en el departamento de Loreto**

Provincia	Distrito	N° de zonas críticas	Total de zonas críticas
Alto Amazonas	Lagunas	5	8
	Yurimaguas	3	
Loreto	Nauta	9	11
	Parinari	1	
	Urarinas	1	
Mariscal Ramón Castilla	Pebas	1	3
	Yavarí	2	
Maynas	Belén	3	11
	Fernando Lores	1	
	Iquitos	1	
	Napo	1	
	Punchana	3	
	San Juan Bautista	2	
Requena	Jenaro Herrera	2	20
	Maquia	4	
	Puinahua	5	
	Requena	2	
	Saquena	7	
Ucayali	Contamana	5	14
	Inahuaya	1	
	Pampa Hermosa	1	
	Pedro Marquez	1	
	Sarayacu	4	
	Vargas Guerra	2	

Las zonas mencionadas se pueden visualizar su distribución en el mapa de zonas críticas del departamento Loreto. Los tipos de peligros más recurrentes en el departamento Loreto son: inundación, erosión fluvial y caídas.

**Cuadro 6.2. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia Ucayali**

Sector (distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/ o probables	Recomendaciones
1 Roaboya y alrededores (Padre Márquez)	Área crítica sujeta a Erosión fluvial - inundación fluvial (Fotografía 6.1). El área ocupada por el caserío Roaboya es susceptible a erosión fluvial e inundaciones. Se ubica en la margen derecha del río Ucayali, sobre depósitos aluviales (se observan vestigios de curso de agua y meandros abandonados al sureste del caserío). La altura de la terraza es de aproximadamente 6 m y la pendiente del río, en el sector, es menor a 1°. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, morfología meándrica, dinámica fluvial, depósitos incompetentes y la colmatación del cauce.	Podría afectar y poner en riesgo más de 40 viviendas y terrenos de cultivo.	Las viviendas temporales deben ser construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. Reubicar tierra adentro a las familias que se ubican al borde del río.
2 Calles Mariscal Castilla y Cornejo Portugal (Contamana)	Área crítica sujeta a deslizamiento (Fotografía 6.2). Deslizamiento rotacional activo, con una longitud de escarpa de aproximadamente 70 m; el salto de la escarpa principal visible varía de 1 a 1.50 m. Las escarpas secundarias alcanzan los 0.50 m, con longitud entre la escarpa y el pie del deslizamiento de 50 m. Las posibles causas son precipitaciones pluviales intensas, substrato rocoso de mala calidad (muy meteorizado), suelo incompetente, presencia de agua subterránea (filtraciones de carácter estacional), pendiente del terreno y presencia de letrinas y pozos en la cabecera del deslizamiento.	Afectó directamente 04 viviendas y el muro de contención de la Calle Mariscal Castilla.	Si se pretende construir viviendas en el área afectada por el deslizamiento, se deben realizar trabajos de compactación del suelo y construcción de terrazas escalonadas con muros de contención y sistema de drenaje.
3 Barrio 28 de Julio (Contamana)	Área crítica sujeta a erosión de ladera, flujos y derrumbes.  El talud superior del Barrio 28 de Julio es afectado por erosión de ladera (cárcava). Posibilidad de ocurrencia de flujos de lodo y derrumbes. Eventos detonados por intensas precipitaciones pluviales (Fotografía 6.3). El talud inferior del Barrio es afectado lentamente por la erosión fluvial.	Podría afectar y poner en riesgo las viviendas del barrio 28 de Julio podrían ser afectadas por flujos y derrumbes.	Reforestar las laderas superiores a las viviendas de la zona. Zona no apta para construcción de viviendas. No construir viviendas en el borde del cauce de río.
4 Barrio Manuel E. Rojas B - Barrio Pucallpa (Contamana)	Área crítica sujeta a Inundación fluvial. Áreas de viviendas susceptibles a inundaciones. Se ubican en la margen derecha del río Ucayali, sobre depósitos aluviales. La altura de la terraza es de aproximadamente 3 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno menor a 1°, morfología meándrica. El área también es afectada por erosión fluvial.	Podría afectar y poner en riesgo viviendas de la zona.	No permitir la expansión urbana hacia el borde del río. Las viviendas deben ser construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada.
5 Puerto Esperanza - San Pedro (Contamana)	Área crítica sujeta a Erosión fluvial - inundación fluvial. El área ocupada por los pobladores de los caseríos Puerto Esperanza y San Pedro es susceptible a erosión fluvial e inundaciones. Se ubican en la margen izquierda del río Ucayali, sobre depósitos aluviales. La altura de la terraza es de aproximadamente 3 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas y excepcionales; pendiente del terreno, morfología meándrica, dinámica fluvial, suelo incompetente, colmatación del cauce y deforestación.	Podría afectar y poner en riesgo 2 caseríos y terrenos de cultivo.	Las viviendas deben ser construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. No construir viviendas al borde del río.
6 Perla del Ucayali (Contamana)	Área crítica sujeta a inundación fluvial - erosión fluvial. El área ocupada por el caserío es susceptible a inundaciones y erosión fluvial. Se asienta en la margen derecha del río Ucayali sobre depósitos aluviales antiguos. La altura de la terraza es de aproximadamente 5 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas y excepcionales; pendiente del terreno, dinámica fluvial, suelo incompetente, morfología meándrica y deforestación.	Podría afectar y poner en riesgo más de 26 viviendas del caserío y terrenos de cultivo. (Fotografía 9.7)	Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. Monitorear el cambio de curso del río Ucayali. No construir viviendas al borde del río.
7 Ipuano - Inahuaya (Inahuaya)	Área crítica sujeta a erosión fluvial. Sectores de la ribera del río Ucayali que pueden ser afectados por procesos de erosión fluvial. Los	Podría afectar y poner en riesgo viviendas ubicadas en las márgenes del cauce de río.	No construir viviendas al borde del río.

	poblados se asientan en la margen izquierda del río Ucayali. La altura de la terraza es de aproximadamente 3.5 m, con pendiente del río menor a 1°. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, morfología meándrica, dinámica fluvial, suelo incompetente, colmatación del cauce y deforestación.		
8 Huamantullo - Daniel Alcides Carrión (Vargas Guerra)	Área crítica sujeta a Inundación fluvial - erosión fluvial. Área ocupada por viviendas de cinco caseríos, susceptibles a inundaciones y erosión fluvial. Se ubican en la margen derecha del río Ucayali sobre depósitos aluviales (orillares). La altura de la terraza tiene un promedio de 2.50 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, dinámica fluvial, morfología meándrica, suelo incompetente, deforestación y ocupación inadecuada del territorio.	Podría afectar y poner en riesgo 5 caseríos y terrenos de cultivo.	Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. Monitorear el cambio de curso del río Ucayali. No construir viviendas al borde del río.
9 Dos Hermanos - Reino Unido (Vargas Guerra)	Área crítica sujeta a Inundación fluvial - erosión fluvial. Área ocupada por caseríos, susceptibles a inundaciones y erosión fluvial. Se ubica en ambas márgenes del río Ucayali. Los caseríos se encuentran rodeados por lagunas (meandros dejados por cauces de ríos antiguos). Los depósitos aluviales (orillares), que forman las terrazas, tienen altura promedio de 1.50 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, dinámica fluvial, morfología meándrica, suelo incompetente, deforestación y ocupación inadecuada del territorio.	Podría afectar y poner en riesgo 2 caseríos y terrenos de cultivo.	Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. Monitorear el cambio de curso del río Ucayali. No construir viviendas al borde del río.
10 Alfa y Omega - Puerto Libre (Sarayacu)	Área crítica sujeta a Inundación fluvial - erosión fluvial. Área ocupada por caseríos, susceptibles a inundaciones y erosión fluvial. Se ubican en ambas márgenes del río Ucayali. Los caseríos se encuentran rodeados por lagunas (meandros) dejadas por cauces de ríos antiguos. Los depósitos aluviales (orillares), que se presentan en terrazas, poseen una altura promedio de 2.50 m, pendiente del río en el sector es menor a 1°. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, dinámica fluvial, morfología meándrica, suelo incompetente, deforestación y ocupación inadecuada del territorio.	Podría afectar y poner en riesgo 2 caseríos y terrenos de cultivo.	Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. Monitorear el cambio de curso del río Ucayali. No construir viviendas al borde del río.
11 Boca de Catalina - Buenos Aires - Huamamba - Maquia (Sarayacu)	Área crítica sujeta a Inundación fluvial - erosión fluvial. Área ocupada por caseríos susceptibles a erosión fluvial e inundaciones. Se ubican en ambas márgenes del río Ucayali. En los alrededores de los caseríos se encuentran lagunas (meandros) dejadas por cauces de ríos antiguos. Los depósitos aluviales (orillares), que se presentan en terrazas, poseen una altura promedio de 3 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, dinámica fluvial, morfología meándrica, suelo incompetente, deforestación y ocupación inadecuada del territorio.	Podría afectar y poner en riesgo 4 caseríos y terrenos de cultivo.	Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. Monitorear el cambio de curso del río Ucayali. No construir viviendas al borde del río.
12 Nuevo Dos de mayo (Contamana)	Área crítica sujeta a Inundación fluvial - erosión fluvial. Algunas viviendas del caserío Nuevo Dos de Mayo, se ubican al borde del cauce de río (margen izquierda de río Ucayali) y pueden ser afectados por erosión fluvial e inundación. La terraza donde se ubican las viviendas del caserío está compuesta por depósitos aluviales (limos, arenas y gravas), con una altura de aproximadamente 4 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, morfología meándrica, suelo incompetente, substrato de mala calidad, dinámica fluvial, pendiente del terreno y deforestación.	Podría afectar y poner en riesgo más de 10 viviendas del caserío, terrenos de cultivo y pastizales.	Los pobladores asentados al borde del río, deben ser reubicados tierra adentro. Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada.
13 Juancito - San José - Nuevo Belén - Lisboa - Trece de Enero - Santa Rita - Bolívar - Suni - Salvador - San Ramón -	Área crítica sujeta a Inundación fluvial - erosión fluvial. Las áreas ocupadas por los caseríos son susceptibles a inundaciones y erosión fluvial. Se ubican en ambas márgenes del río Ucayali, sobre depósitos aluviales (cauce antiguo u orillares). La terraza tiene una altura promedio de 3 m. Causas: precipitaciones pluviales	Podría afectar y poner en riesgo viviendas de los caseríos y terrenos de cultivo.	Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. Monitorear el cambio de curso del río Ucayali.



Pedrera - tres Unidos – Soledad (Contamana)	intensas, pendiente del terreno, dinámica fluvial, morfología meándrica, suelo incompetente y deforestación.		
64 Playa Hermosa (Pampa Hermosa)	Área crítica sujeta a deslizamiento El sismo ocurrido el 26 de mayo del 2019, en el sector de Playa Hermosa ocasionó un deslizamiento de tipo rotacional múltiple. Este evento presenta una corona de 800 m, la distancia de la corona hacia el pie del deslizamiento es de 1500 m. El deslizamiento al desplazarse se dividió en dos brazos, el del lado izquierdo va con dirección predominante N115° y el derecho con N190°. En el primero, el cuerpo del deslizamiento tiene un ancho promedio de 250 m y en el segundo llega hasta los 800 m. La masa al desplazarse por el terreno, llegó a cubrir puquiales y arroyos enterrándolos completamente, estas surgencias de agua al no tener drenaje siguen saturando al terreno. Podrían represar las quebradas.	De represar el río podría afectar viviendas y vías de acceso de Playa Hermosa, agua abajo.	Reubicación de la población Playa Hermosa en el Fundo Carlos previa condiciones para habilitar como estudio de suelos, forestar la zona aledaña al área de reubicación, no realizar cortes del terreno en forma indebida y realiza un drenaje pluvial.



Fotografía 6.1. Sector Roaboya, vista de erosión fluvial que afecta al caserío.



Fotografía 6.2. Calles Mariscal Castilla afectado por deslizamiento.



Fotografía 6.3. Barrio 28 de Julio, se observa colinas deforestadas y afectadas por derrumbes y erosión de ladera.

**Cuadro 6.3. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia Requena**

Sector (distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/ o probables	Recomendaciones
14 San Rafael - San Raúl (Maquia)	Área crítica sujeta a inundación fluvial. Las áreas ocupadas por los caseríos son susceptibles a inundaciones. Se ubican en ambas márgenes del Canal Puinahua sobre depósitos aluviales. La altura de la terraza es de aproximadamente 2 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, morfología meándrica. El área también es afectada por erosión fluvial.	Podría afectar y poner en riesgo más de 33 viviendas de los caseríos, un centro educativo y terrenos de cultivo.	Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada.
15 Puerto Irene (Maquia)	Área crítica sujeta a inundación fluvial. Las áreas ocupadas por los caseríos son susceptibles a inundaciones. Se ubican en la margen derecha del Canal Puinahua sobre depósitos aluviales. La altura de la terraza es de aproximadamente 3 m, la pendiente del río en el sector es menor a 1°. Existe vestigios de cursos antiguos (cauce antiguo) Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, morfología meándrica. El área también es afectada por erosión fluvial.	Podría afectar y poner en riesgo más de 40 viviendas y terrenos de cultivo.	Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada.
16 Obrero I (Maquia)	Área crítica sujeta a inundación fluvial.  Área crítica sujeta a Inundación fluvial - erosión fluvial. El caserío se ubica en la margen derecha del río, a 20 m del cauce principal, sobre una terraza constituida por depósitos aluviales. Se encuentra propenso a sufrir inundaciones y erosión fluvial.	Podría afectar y poner en riesgo más de 20 viviendas, centros educativos, terrenos de cultivo, sistema alumbrado eléctrico, entre otros.	Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. No construir viviendas al borde del río. Buscar alternativas para reubicar tierra adentro a las familias que se ubican al borde del río.
17 Bolívar (Maquia)	Área crítica sujeta a erosión fluvial El área ocupada por el caserío Bolívar es susceptible a erosión fluvial e inundaciones (Fotografía 6.4). Se ubican en la margen izquierda del Canal Puinahua, se asienta sobre depósitos aluviales (se observa vestigios de curso de agua). La altura de la terraza es de aproximadamente 1 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, morfología meándrica, dinámica fluvial, suelo incompetente, colmatación del cauce y deforestación.	Podría afectar y poner en riesgo más de 10 viviendas, un centro educativo y terrenos de cultivo.	Monitorear el cambio de curso del río. Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. Reubicar tierra adentro a las familias que se ubican al borde del río.
18 Huacrachiro (Puinahua)	Área crítica sujeta a erosión fluvial - inundación fluvial El área ocupada por el caserío Huacrachiro es susceptible a erosión fluvial e inundaciones. Se ubica en la margen derecha del Canal Puinahua, asentada sobre depósitos aluviales (se observan vestigios de curso de agua). La altura de la terraza es de aproximadamente 0.5 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, morfología meándrica, dinámica fluvial, suelo incompetente y deforestación.	Podría afectar y poner en riesgo más de 30 viviendas, un centro educativo y terrenos de cultivo.	Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada.
19 Bellavista (Puinahua)	Área crítica sujeta a erosión fluvial - inundación fluvial El área ocupada por el caserío Bellavista es susceptible a erosión fluvial e inundaciones. Se ubica en la margen derecha del Canal Puinahua, se asienta sobre depósitos aluviales (se observa vestigio de curso de agua). La altura de la terraza es de aproximadamente 0.5 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, morfología meándrica, dinámica fluvial, suelo incompetente, deforestación y colmatación del cauce en la margen izquierda.	Podría afectar y poner en riesgo más de 20 viviendas, centros educativos, postes de alumbrado eléctrico y terrenos de cultivo.	Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. No construir viviendas al borde del río.
20 San Miguel (Puinahua)	Área crítica sujeta a Inundación fluvial El área ocupada por el caserío San Miguel es susceptible a erosión fluvial e inundaciones. Se ubica en la margen izquierda del Canal Puinahua asentado sobre depósitos aluviales. La altura de la terraza es de aproximadamente 1.50 m. Causas: precipitaciones	Podría afectar y poner en riesgo viviendas de los caseríos y terrenos de cultivo.	Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. No construir viviendas al borde del río.

	pluviales intensas, pendiente del terreno, morfología meándrica, dinámica fluvial, suelo incompetente.		
21 Ancash (Puinahua)	Área crítica sujeta a Inundación fluvial - erosión fluvial. El área ocupada por el caserío Ancash es susceptible a erosión fluvial e inundaciones. Se ubica en la margen derecha del Canal Puinahua, asentado sobre depósitos aluviales. La altura de la terraza es de aproximadamente 1 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, morfología meándrica, dinámica fluvial, suelo incompetente.	Podría afectar y poner en riesgo viviendas, centros educativos, postes de alumbrado eléctrico y terrenos de cultivo.	Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. No construir viviendas al borde del río.
22 San Carlos (Puinahua)	Área crítica sujeta a inundación fluvial. El área ocupada por el caserío San Carlos es susceptible a inundaciones. Se ubica en la margen derecha del Canal Puinahua, asentado sobre depósitos aluviales. La altura de la terraza es de aproximadamente 1 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, morfología meándrica, dinámica fluvial, suelo incompetente.	Podría afectar y poner en riesgo viviendas, centros educativos, postes de alumbrado eléctrico y terrenos de cultivo.	Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. No construir viviendas al borde del río.
23 Flor de Punga (Requena)	Área susceptible a inundaciones y erosión fluvial Los procesos de erosión fluvial ocurren principalmente en la margen derecha del río Ucayali donde se producen deslizamientos retrogresivos y discontinuos; también, ocurren pequeños derrumbes. Las condiciones intrínsecas del terreno: morfología meándrica del río Ucayali, presencia de complejos de orillares recientes y antiguos, presencia de paleocauces, naturaleza de los suelos incompetentes, pendiente del terreno llano (<1), condicionan que la margen derecha del río Ucayali; sector donde se ubica localidad Flor de Punga sea de muy alta y alta susceptibilidad a la ocurrencia de inundaciones y erosión fluvial, por lo que se considera como zona de Muy Alto Riesgo No Mitigable. Los procesos de erosión fluvial afectan el sur y sureste del área urbana de Flor de Punga; además, afecta la terraza aluvial de la margen derecha del río Ucayali, ubicada a sureste de esta localidad y a una distancia de 1000 metros, en caso de continuar la erosión fluvial, el río Ucayali cambiará de curso y dejará aislada a la localidad Flor de Punga.	Podría afectar y poner en riesgo al sur y sureste del área urbana de Flor de Punga.	Se recomienda la reubicación total de la población de la localidad Flor de Punga a una zona segura o libre de ocurrencias de erosión fluvial e inundación.
24 Requena: Quebradas Guarnición y Camaná (Requena)	Área susceptible a inundaciones. Las áreas ocupadas por los pobladores de Requena en ambas márgenes de la Quebrada Guarnición son susceptibles a inundaciones: Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno y ocupación inadecuada del territorio.	Podría afectar y poner en riesgo más de 60 viviendas del caserío y terrenos de cultivo.	La zona no es apta para construcción de vivienda, buscar alternativas para reubicar a la población. Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada.
25 Caserío Florida - Progreso (Jenaro Herrera)	Área susceptible a inundaciones y erosión fluvial ubicada en la margen izquierda del río Ucayali. La altura de la terraza es de aproximadamente 0.5 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, dinámica fluvial, morfología meándrica, suelo incompetente, deforestación y ocupación inadecuada del territorio. Los poblados de Nuevo Pumacahua, Jenaro Herrera, San Felipe podrían ser aislados por cambio del curso del río. Solo falta 700 m para que el río erosiones la terraza y alcance a las poblaciones.	Podría afectar y poner en riesgo más de 10 viviendas del caserío y terrenos de cultivo.	La zona no es apta para construcción de vivienda.
26 Caserío Padre Giner - Cedro Isla (Jenaro Herrera)	Área crítica sujeta a inundación fluvial - erosión fluvial Las áreas ocupadas por los caseríos Padre Giner y Cedro Isla son susceptibles a inundaciones y erosión fluvial. Se ubican en una isla del río Ucayali. Los depósitos fluviales corresponden a materiales dejados por el río (cauce antiguo u orillares), la altura de la terraza tiene un promedio de 3 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, dinámica fluvial, morfología meándrica, suelo incompetente y deforestación.	Podría afectar y poner en riesgo más de 10 viviendas del caserío, un centro educativo y terrenos de cultivo.	Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. Monitorear el cambio de curso del río Ucayali.

<p>27 Huacarayco - Isla Huacarayco (Saquena)</p>	<p>Área crítica sujeta a inundación fluvial - erosión fluvial. Las áreas ocupadas por los caseríos son susceptibles a inundaciones y erosión fluvial. Se ubican en una isla del río Ucayali. Los depósitos fluviales corresponden a materiales dejados por el río (cauce antiguo u orillares), la altura de la terraza tiene un promedio de 3 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, dinámica fluvial, morfología meándrica, suelo incompetente y deforestación.</p>	<p>Podría afectar y poner en riesgo viviendas de los caseríos y terrenos de cultivo.</p>	<p>La zona no es apta para construcción de vivienda.</p>
<p>28 Cap. Clavero, Cavero (Saquena)</p>	<p>Área crítica sujeta a Erosión fluvial – inundación. El área ocupada por el caserío Cap. Clavero es susceptible a erosión fluvial e inundaciones. Se ubican en la margen derecha del río Ucayali, se asienta sobre depósitos aluviales (se observa un meandro al sur del caserío que podría quedar abandonado). La altura de la terraza varía de 0 a 0.50 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, morfología meándrica, dinámica fluvial, suelo incompetente y colmatación del cauce. Nota: Durante los trabajos de campo, en el mes de junio, se observó el caserío inundado.</p>	<p>Podría afectar y poner en riesgo más de 26 viviendas del caserío y terrenos de cultivo.</p>	<p>Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. No construir viviendas al borde del río. Buscar alternativas para reubicar tierra adentro a las familias que se ubican al borde del río.</p>
<p>29 Tiber Playa II Zona (Saquena)</p>	<p>Área crítica sujeta a Erosión fluvial – inundación. El área ocupada por el caserío Tiber Playa II es susceptible a erosión fluvial e inundaciones. Se ubica en la margen derecha del río Ucayali, se asienta sobre depósitos aluviales (al este del caserío se observan meandros o cauces abandonados). La altura de la terraza es de aproximadamente 0.50 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, morfología meándrica, dinámica fluvial, suelo incompetente y la colmatación del cauce. Nota: Durante los trabajos de campo, en el mes de junio, se ha observado que el caserío se encuentra afectado por inundación.</p>	<p>Podría afectar y poner en riesgo más de 10 viviendas del caserío y terrenos de cultivo.</p>	<p>Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. No construir viviendas al borde del río. Se debe buscar alternativas para reubicar tierra adentro a las familias que se ubican al borde del río.</p>
<p>30 Puerto Sol - 28 de Julio (Saquena)</p>	<p>Área crítica sujeta a Inundación fluvial - erosión fluvial. El área ocupada por caseríos Puerto Sol y 28 de Julio es susceptible a inundaciones y erosión fluvial. Se ubican en ambos márgenes del río Ucayali, se asientan sobre depósitos aluviales (al sureste del caserío se observan meandros o cauces abandonados). La altura de la terraza es de aproximadamente 0.50 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, morfología meándrica, dinámica fluvial, suelo incompetente y la colmatación del cauce. Nota: Durante los trabajos de campo, en el mes de junio, se ha observado que el caserío se encuentra afectado por inundación.</p>	<p>Podría afectar y poner en riesgo más de 25 viviendas del caserío y terrenos de cultivo.</p>	<p>Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. No construir viviendas al borde del río. Se debe buscar alternativas para reubicar tierra adentro a las familias que se ubican al borde del río.</p>
<p>31 Yucuruchi (Saquena)</p>	<p>Área crítica sujeta a Inundación fluvial - erosión fluvial. El área ocupada por el caserío Yucuruchi es susceptible a inundaciones y erosión fluvial. Se ubica en la margen izquierda del río Ucayali, sobre depósitos aluviales (cauce antiguo u orillares). La altura de la terraza es de aproximadamente 0.5 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, dinámica fluvial, morfología meándrica, suelo incompetente, deforestación y ocupación inadecuada del territorio. Nota: Durante los trabajos de campo, en el mes de junio, se ha observado que el caserío se encuentra afectado por inundación.</p>	<p>Podría afectar y poner en riesgo más de 10 viviendas del caserío y terrenos de cultivo.</p>	<p>La zona no es apta para construcción de vivienda; se debe buscar alternativas para reubicar a la población tierra adentro.</p>
<p>32 Libertad - San José de Paranapura - Vista Alegre (Requena)</p>	<p>Área crítica sujeta a Inundación fluvial - erosión fluvial. Los caseríos Libertad, San José de Paranapura y Vista Alegre son susceptibles a inundaciones y erosión fluvial. Se ubican en ambos márgenes del río Ucayali, sobre depósitos aluviales y paleocauces. La altura de la terraza es de aproximadamente 0.50 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del</p>	<p>Podría afectar y poner en riesgo más de 30 viviendas de los caseríos y terrenos de cultivo.</p>	<p>La zona no es apta para construcción de vivienda; se debe buscar alternativas para reubicar a la población tierra adentro.</p>

	terreno, dinámica fluvial, morfología meándrica, suelo incompetente y deforestación.		
33 Mariscal Castilla (Saquena)	Área crítica sujeta a Inundación fluvial - erosión fluvial. El área ocupada por el caserío de Mariscal Castilla es susceptible a inundaciones y erosión fluvial. Se ubican en la margen derecha del río Ucayali (confluencia de los ríos Marañón y Ucayali) sobre depósitos aluviales (cauce antiguo u orillares). La altura de la terraza es de aproximadamente 0.5 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, dinámica fluvial, morfología meándrica, suelo incompetente, deforestación y ocupación inadecuada del territorio.	Podría afectar y poner en riesgo más de 10 viviendas del caserío y terrenos de cultivo.	La zona no es apta para construcción de vivienda; se debe buscar alternativas para reubicar a la población tierra adentro.



Fotografía 6.4. Bolívar, el área es susceptible a erosión fluvial e inundaciones.

**Cuadro 6.4. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia Alto Amazonas**

Sector (distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/ o probables	Recomendaciones
34 Qda. Alta - AA. HH. Los Maderos (Yurimaguas)	Área crítica sujeta a Inundación fluvial El canal de captación de aguas pluviales se encuentra colmatada, motivo por el cual el área circundante es susceptible a inundación. Puede repetirse	Afectó a más de 18 viviendas, cultivos y pastizales.	Las viviendas deben ser construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. Realizar limpieza periódica del canal.
35 Barrio La Boca (Yurimaguas)	Área crítica sujeta a Inundación fluvial - erosión fluvial. El Barrio La Boca, se encuentra en la confluencia de los ríos Paranapura y Huallaga, por esta razón el área es susceptible a inundaciones y erosión fluvial. La altura de la terraza es de aproximadamente 2 m (Fotografía 6.5). Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, confluencia de dos ríos, morfología meándrica.	Afectó a más de 20 viviendas	Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. No construir viviendas al borde del río. Buscar alternativas para reubicar las viviendas ubicadas al borde del río.
36 San Pedro de Chinganza (Yurimaguas)	Área crítica sujeta a Inundación fluvial - erosión fluvial El área ocupada por el caserío San Pedro de Chinganza es susceptible a inundaciones y erosión fluvial. Se ubican en la margen izquierda del río Huallaga, sobre depósitos aluviales (cauce antiguo u orillares), la altura de la terraza tiene un promedio de 3 m, pendiente del río en el sector es menor a 1°. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, dinámica fluvial, morfología meándrica, suelo incompetente y deforestación.	Podría afectar y poner en riesgo más de 15 viviendas del caserío y terrenos de cultivo.	Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. Monitorear el cambio de curso del río Huallaga.
37 Caserío San Luis (Laguna)	Área crítica sujeta a Inundación fluvial - erosión fluvial El Caserío San Luis puede ser afectado por inundaciones y erosión fluvial. Se ubica en la margen izquierda del río Huallaga, sobre depósitos aluviales (cauce antiguo). La altura de la terraza es de aproximadamente 2.50 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, morfología meándrica, dinámica fluvial, suelo incompetente y la colmatación del cauce.	Podría afectar y poner en riesgo más de 17 viviendas del caserío, 01 centro educativo, terrenos de cultivo y pastizales.	La zona no es apta para construcción de vivienda; buscar alternativas para reubicar la población. Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada.
38 Pacharaco (Lagunas)	Área crítica sujeta a Inundación fluvial - erosión fluvial El área ocupada por el caserío Pacharaco es susceptible a inundaciones y erosión fluvial. Se ubican en la margen izquierda del río Marañón sobre depósitos aluviales (cauce antiguo). La altura de la terraza es de aproximadamente 2 a 3 m. Siendo las causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, dinámica fluvial, suelo incompetente y deforestación.	Podría afectar y poner en riesgo más de 20 viviendas del caserío y terrenos de cultivo.	La zona no es apta para construcción de vivienda; buscar alternativas para reubicar la población tierra adentro.
39 Bellavista (Lagunas)	Área crítica sujeta a Inundación fluvial. El área ocupada por el caserío de Bellavista es susceptible a inundaciones. Se ubican en la margen derecha del río Marañón sobre depósitos aluviales (vestigios de cursos de aguas). La altura de la terraza es de aproximadamente 2 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno y la morfología del río (ligeramente trezado).	Podría afectar y poner en riesgo más de 15 viviendas del caserío, terrenos de cultivo y pastizales.	La zona no es apta para construcción de vivienda; buscar alternativas para reubicar a la población tierra adentro.
40 Boca Nucuray-Santa Isabel (Lagunas)	Área crítica sujeta a Inundación fluvial. El caserío Santa Isabel se ubica en ambas márgenes de la desembocadura del río Nucuray (margen izquierda de río Marañón). El poblado es susceptible de ser afectado por inundaciones. Se asienta sobre depósitos aluviales (cauce antiguo). La altura de la terraza es de aproximadamente 2 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno y morfología meándrica.	Podría afectar y poner en riesgo más de 30 viviendas del caserío, terrenos de cultivo y pastizales.	La zona no es apta para construcción de vivienda, buscar alternativas para reubicar a la población. Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada.
66 San Manuel, Nueva Corina, Tamarate, Nueva	Área sujeta a efectos cosismicos de licuefacción de suelos que generó agrietamiento del terreno con longitudes hasta de 100m, con abertura de 15 cm y profundidades que van desde los 5cm a 40cm; en los	Afectó las construcciones de material noble como: El centro educativo en Nueva Esperanza, el centro de salud en Pucacuro,	Reubicar viviendas ubicadas al borde del río. Las futuras viviendas ubicarse

<p>Esperanza, Pucacuro y Lagunas (Lagunas)</p>	<p>sectores de San Manuel, Nueva Corina, Tamarate, Nueva Esperanza y Pucacura</p> <p>Licuefacción de suelos, asentamientos y formación de volcanes de arena, que se encuentran cercanos a la orilla y de forma paralela. Los terrenos que fueron afectados por la licuefacción de suelos, se encuentran sobre terrazas bajas formadas por los meandros, que están constituidas por arenas y limos.</p> <p>Los volcanes de arena presentan diámetros comprendidos entre 1 m hasta 10 m, los cráteres tienen longitudes de 2 m, afectaron viviendas, centros educativos y postas médicas.</p> <p>En el Puerto de Lagunas, se han presentado agrietamiento en el terreno producto del movimiento sísmico, además son afectadas por la erosión fluvial (río Huallaga), por lo cual se considera como inestable.</p>	<p>plazoleta colapsada en Lagunas y 3 construcciones de barro compactado.</p>	<p>una distancia mínima de 150 m del borde del río (tierra adentro).</p>
--	---	---	--



Fotografía 6.5. Barrio La Boca. Las viviendas para protegerse de la inundación están construidas sobre columnas de madera.



**Cuadro 6.5. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia Loreto**

Sector (distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/o probables	Recomendaciones
41 Nueva Unión (Urarinas)	Área crítica sujeta a Inundación fluvial. El área ocupada por el caserío de Nueva Unión se ubica en la margen izquierda del río Marañón, sobre depósitos aluviales. La altura de la terraza es de aproximadamente 2 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, morfología meándrica. El área también es afectada por erosión fluvial (Fotografía 6.6).	Podría afectar y poner en riesgo más de 7 viviendas del caserío, 1 centro educativo, terrenos de cultivo y pastizales.	Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. No construir viviendas al borde del río.
42 San Martín (Nauta)	Área crítica sujeta a Inundación fluvial - erosión fluvial. El área ocupada por el caserío Nuevo San Martín se sitúa en la margen derecha del río Marañón, la litología corresponde a depósitos aluviales (se observan vestigios de cursos de aguas y meandros abandonados al sureste del caserío). La altura de la terraza es de aproximadamente 5 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, dinámica fluvial, suelo incompetente, morfología meándrica y deforestación.	Podría afectar y poner en riesgo más de 50 viviendas del caserío y terrenos de cultivo.	La zona no es apta para la construcción de viviendas; buscar alternativas para reubicar a la población. Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada.
43 Lisboa (Nauta)	Área crítica sujeta a Inundación fluvial - erosión fluvial. El área ocupada por el caserío de Lisboa se ubica en la margen izquierda del río Marañón sobre depósitos aluviales (cauce antiguo). La altura de la terraza es de aproximadamente 3 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, dinámica fluvial, morfología meándrica, suelo incompetente y deforestación.	Podría afectar y poner en riesgo más de 29 viviendas del caserío, terrenos de cultivo y pastizales.	El poblado debe ser reubicado tierra adentro. Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada.
44 Puerto Orlando- Miraflores (Nauta)	Área crítica sujeta a Inundación fluvial - erosión fluvial. Los caseríos Puerto Orlando y Miraflores se encuentran asentados en la margen izquierda de los ríos Marañón y Tigre, sobre la terraza aluvial inundable afectada por erosión fluvial. La altura de la terraza es de aproximadamente 4 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, dinámica fluvial, morfología meándrica y suelo incompetente.	Podría afectar y poner en riesgo más de 20 viviendas del caserío, terrenos de cultivo y pastizales.	Las viviendas deben ser construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada.
45 Nuevo Miraflores – Palizada (Nauta)	Área crítica sujeta a Inundación fluvial - erosión fluvial. Las áreas ocupadas por los caseríos Nuevo Miraflores y Palizada se ubican en la margen derecha del río Marañón sobre depósitos aluviales (cauce antiguo). La altura de la terraza es de aproximadamente 2.50 m, pendiente del río en el sector es menor a 1°. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, dinámica fluvial, morfología meándrica, suelo incompetente y deforestación.	Podría afectar y poner en riesgo más de 18 viviendas del caserío, terrenos de cultivo y pastizales.	La zona no es apta para construcción de viviendas; buscar alternativas para reubicar la población. Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada.
46 Puerto Perú, Gran Punta (Nauta)	Área crítica sujeta a Inundación fluvial - erosión fluvial. Las áreas ocupadas por los caseríos Puerto Perú y Gran Punta se ubican en la margen izquierda del río Marañón, entre cauces secundarios del río. Se asientan sobre depósitos aluviales (cauce antiguo u orillares), la altura de la terraza tiene un promedio de 2.50 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, dinámica fluvial, morfología meándrica, suelo incompetente, deforestación y ocupación inadecuada del territorio.	Podría afectar y poner en riesgo más de 10 viviendas del caserío y terrenos de cultivo.	Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. Monitorear el cambio de curso del río Marañón.
47 San Pedro de Tipishca I - Bello Horizonte (Nauta)	Área crítica sujeta a Inundación fluvial - erosión fluvial. Las áreas ocupadas por los caseríos San Pedro de Tipishca I y Bello Horizonte son susceptibles a inundaciones y erosión fluvial se ubican en ambas márgenes del río Marañón, sobre depósitos aluviales (cauce antiguo u orillares). La altura de la terraza tiene un promedio de 3 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, dinámica fluvial,	Podría afectar y poner en riesgo más de 25 viviendas del caserío y terrenos de cultivo.	Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. Monitorear el cambio de curso del río Marañón.

	<p>morfología meándrica, suelo incompetente y deforestación.</p>		
<p>48 San Pedro de Tipishca II - Santa Rosa - Bagazan - Peña Negra - Las Malvinas (Nauta)</p>	<p>Área crítica sujeta a inundaciones y erosión fluvial. Los sectores se asientan en la margen izquierda del río Marañón, bordeado por cauces secundarios del río y lagunas. Los depósitos fluviales corresponden a materiales dejados por el río (cauce antiguo u orillares), la altura de la terraza tiene un promedio de 2.50 m, pendiente del río en el sector es menor a 1°. Causas: precipitaciones pluviales intensas, la pendiente del terreno, dinámica fluvial, morfología meándrica, suelo incompetente, deforestación y ocupación inadecuada del territorio.</p>	<p>Afectaría a los pobladores de 5 caseríos y terrenos de cultivo.</p>	<p>Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. Monitorear el cambio de curso del río Marañón.</p>
<p>49 Las Palmas (Nauta)</p>	<p>Área crítica sujeta a inundaciones y erosión fluvial. El área ocupada por el caserío Las Palmas. Se ubican en la margen derecha del río Marañón; la litología corresponde a depósitos aluviales (se observan vestigios de cursos de agua que bordean el caserío). La altura de la terraza es de aproximadamente 5 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, dinámica fluvial, suelo incompetente, morfología meándrica y deforestación (Fotografía 6.7).</p>	<p>Podría afectar y poner en riesgo más de 10 viviendas de los caseríos, 1 centro educativo y terrenos de cultivo.</p>	<p>La zona no es apta para construcción de vivienda, buscar alternativas para reubicar a la población.</p>
<p>50 Quebrada Zaragoza (Nauta)</p>	<p>Área crítica sujeta a inundaciones. Los sectores Puente Zaragoza, Los Jazmines, Irarica, Ayacucho y Puente Paraíso, ubicadas en ambas márgenes de la quebrada Zaragosa se encuentra en zonas inundables. La altura del agua alcanzada puede llegar hasta aproximadamente 3 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno.</p>	<p>Podría afectar y poner en riesgo viviendas de los Sectores Puente Zaragoza, Los Jazmines, Irarica, Ayacucho y Puente Paraíso.</p>	<p>La zona no es apta para la construcción de viviendas; buscar alternativas para su reubicación. No construir viviendas al borde de los cauces.</p>
<p>67 Roca fuerte (Parinari)</p>	<p>Área sujeta a licuefacción de suelos, inundación fluvial y erosión fluvial. El centro poblado se asienta sobre unidades geomorfológicas como terrazas bajas media aluvial con sectores pantanosos, a una distancia de 20 a 30 m del borde del río Marañón (construcciones maderas), El poblado se encuentra asentado sobre suelos arenosos con matriz limo arcilloso, susceptibles a la ocurrencia de procesos de licuefacción ante movimientos sísmicos (sismos igual o mayor a 5.5 grados). Se presenta grietas en las paredes y juntas con abertura de 2 cm, se observó marcos de puertas y ventanas deformadas y grietas en las juntas.</p>	<p>Afectó viviendas del centro poblado, viviendas ligeramente inclinadas. - Infraestructura de la Institución Educativa N° 60866, Nuevo local del Centro de Salud,</p>	<p>Reubicación de viviendas que se encuentran en el borde del cauce del río. Las futuras viviendas deben ubicarse a una distancia mínima de 150 m del bode del río (tierra adentro). No desarrollar expansión urbana hacia la zona inundable. Los pobladores de Roca Fuerte, deben organizarse y poner en práctica un sistema de alerta temprana que permita informar rápidamente a los pobladores, en caso de producirse un evento de gran magnitud.</p>



Fotografía 6.6. Nueva Unión, área susceptible a inundaciones. Río Marañón.



Fotografía 6.7. Las Palmas, susceptible a inundaciones y erosiones fluviales.

**Cuadro 6.6. Zonas críticas por peligros geológicos en Maynas**

Sector (distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/ o probables	Recomendaciones
51 Centro América, 8 de mayo, Mangua (Fernando Lores)	Área crítica susceptible a inundaciones y erosión fluvial. Las áreas ocupadas por los caseríos Centro América, 8 de mayo y Mangua se ubican en la margen izquierda del río Amazonas, sobre depósitos aluviales (cauce antiguo u orillares), la altura de la terraza tiene un promedio de 3 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, dinámica fluvial, morfología meándrica, suelo incompetente y deforestación.	Podría afectar y poner en riesgo viviendas de los caseríos y terrenos de cultivo.	La zona no es apta para la construcción de viviendas.
52 Paraíso (25 de abril, Amistad), Humanos Arquimides Santillan, Nuevo Punchana, 24 de Setiembre, 03 de diciembre (San Juan Bautista)	Área crítica susceptible a inundaciones. Las áreas ocupadas por los Asentamientos Paraíso, Humanos, Arquimides, Santillán, Nuevo Punchana, 24 de Setiembre, 03 de diciembre y alrededores se ubican en la margen izquierda del río Itaya. Los depósitos aluviales existentes posiblemente correspondan a materiales dejados por el río Amazonas (cauce antiguo del río Amazonas). La altura del agua alcanzada es variable, y puede llegar a aproximadamente a 2 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, morfología meándrica y ocupación inadecuada del territorio.	Podría afectar y poner en riesgo viviendas de la zona	No permitir la expansión urbana hacia el borde del río. Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. Monitorear el cambio de curso del río Amazonas en los sectores del Aguajal y Muyuy. No construir infraestructura pública (colegios, hospitales, etc.) en zonas inundables.
53 AA. HH. 28 de Julio – Triunfo (Belén)	Área crítica susceptible a inundaciones. El área ocupada por los AA. HH. 28 de Julio - Triunfo y alrededores, se ubica en la margen izquierda del río Itaya. Los depósitos aluviales existentes posiblemente correspondan a materiales dejados por el río Amazonas (cauce antiguo del río Amazonas), la altura del agua alcanzada es variable y puede llegar hasta aproximadamente 2 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, morfología meándrica y la ocupación inadecuada del territorio.	Podría afectar y poner en riesgo viviendas de la zona	No permitir la expansión urbana hacia el borde del río. Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. Monitorear el cambio de curso del río Amazonas en los sectores del Aguajal y Muyuy. No construir infraestructura pública (colegios, hospitales, etc.) en zonas inundables.
54 Sachachoro (Belén)	Área crítica susceptible a inundaciones. El área ocupada por el Asentamiento Humano Sachachoro y alrededores se ubica en la margen izquierda del río Itaya (Fotografía 6.8). Los depósitos aluviales posiblemente correspondan a materiales dejados por el río Amazonas (cauce antiguo del río Amazonas), la altura del agua alcanzada puede llegar hasta aproximadamente 3 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, dinámica fluvial, morfología meándrica, deforestación y ocupación inadecuada del territorio.	Podría afectar y poner en riesgo viviendas de la zona.	No permitir la expansión urbana en la zona inundable. Las viviendas deben ser construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. Monitorear el cambio de curso del río Amazonas, en los sectores de Aguajal y Muyuy. No construir infraestructura pública (colegios, hospitales, etc.) en zonas inundables.
55 San José (Belén)	Área crítica susceptible a inundaciones. El área ocupada por el caserío San José y alrededores se ubica en la margen izquierda del río Itaya. Los depósitos aluviales corresponden a materiales dejados por el río Amazonas, la altura de la terraza tiene un promedio de 4 m en vaciante, la pendiente del río es menor a 2°. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, dinámica fluvial, morfología meándrica, deforestación y ocupación inadecuada del territorio. El área puede ser afectada por el cambio de curso del río Amazonas.	Podría afectar y poner en riesgo viviendas de la zona	No permitir la expansión urbana hacia el borde del río. Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. Monitorear el cambio de curso del río Amazonas en los sectores del Aguajal y Muyuy. No construir infraestructura pública (colegios, hospitales, etc.) en zonas inundables.
56 Isla Iquitos, Gabriel, Progreso, Padrecocha (Belén)	Área crítica susceptible a inundaciones. Las áreas ocupadas por los sectores: Isla Iquitos, Gabriel, Progreso, Padrecocha y alrededores, se ubican en la margen izquierda del río Amazonas. Los depósitos aluviales corresponden al cauce antiguo del río Amazonas; la altura del agua, en inundaciones, puede llegar hasta aproximadamente 3 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del	Podría afectar y poner en riesgo viviendas de la zona.	No permitir la urbanización. Reubicar las viviendas.

	terreno, dinámica fluvial, morfología meándrica, deforestación y ocupación inadecuada del territorio.		
57 Munich (Iquitos)	Área crítica susceptible a inundaciones El área ocupada por el Asentamiento Humano Marginal Munich Se ubica en la margen derecha del río Nanay. Los depósitos aluviales corresponden a materiales dejados por el río Nanay (Cauce antiguo del río Nanay), la altura del agua, en inundaciones puede llegar hasta aproximadamente 3 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, dinámica fluvial, morfología meándrica, deforestación y ocupación inadecuada del territorio.	Podría afectar y poner en riesgo viviendas de la zona.	No permitir la expansión urbana hacia el borde del río. Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. Monitorear el cambio de curso del río Nanay. No construir infraestructura pública (colegios, hospitales, etc.) en zonas inundables.
58 AA. HH. Arquímedes Santillán, Nuevo Punchana, 24 de Setiembre, 03 de Diciembre, Nuevo Versalles, Masusa (Punchana)	Área crítica susceptible a inundaciones El área ocupada por los Asentamientos Humanos Arquímedes Santillán, Nuevo Punchana, 24 de Setiembre, 03 de diciembre, Nuevo Versalles, Masusa y alrededores se ubican en la margen izquierda del río Amazonas (Fotografía 6.9). Los depósitos aluviales existentes correspondan a materiales dejados por el río Amazonas. La altura del agua alcanzada, en inundaciones, es aproximadamente entre 1.50 a 2m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, morfología meándrica y ocupación inadecuada del territorio.	Podría afectar y poner en riesgo viviendas de la zona. Según el reporte de la Oficina de Defensa Civil del Municipio de Punchana, en el 2009, la inundación afectó 387 viviendas.	No permitir la expansión urbana hacia el borde del río. Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. Monitorear el cambio de curso del río Amazonas en los sectores del Aguajal y Muyuy. No construir infraestructura pública (colegios, hospitales, etc.) en zonas inundables.
59 AA. HH. Juan Vásquez, 21 de Setiembre, Nuevo Amanecer, San Valentín, 28 de Julio, Daniel A. Carrión, Nueva Venecia (Punchana)	Área crítica susceptible a inundaciones El área ocupada por los Asentamientos Humanos Juan Vásquez, 21 de Setiembre, Nuevo Amanecer, San Valentín, 28 de Julio, Daniel A. Carrión, Nueva Venecia y alrededores se ubican en la margen derecha del río Nanay. Los depósitos aluviales existentes posiblemente correspondan a materiales dejados por el río Nanay (Cauce antiguo del río Nanay); la altura del agua alcanzada, en inundaciones, es variable y en promedio es de aproximadamente 2 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, morfología meándrica y ocupación inadecuada del territorio.	Podría afectar y poner en riesgo viviendas de la zona	No permitir la expansión urbana hacia el borde del río. Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. No construir infraestructura pública (colegios, hospitales, etc.) en zonas inundables.
60 Bellavista - Nanay (Punchana)	Área crítica susceptible a inundaciones y erosión fluvial, del sector que se ubica en la confluencia de los ríos Nanay y Amazonas. La altura de la terraza es de aproximadamente 4 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, morfología meándrica, dinámica fluvial, suelo incompetente, colmatación del cauce del río Amazonas y ocupación inadecuada del territorio.	Podría afectar y poner en riesgo viviendas de pobladores de Bellavista Nanay.	No permitir la expansión urbana hacia el borde del río. No se deben construir viviendas en las zonas abandonadas por el río Amazonas (cauces antiguos). Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. Monitorear el cambio de curso de los ríos Amazonas y Nanay.
68 Santa Clotilde (Napo)	Área sujeta a propagación lateral, erosión fluvial deslizamiento y derrumbe Se considera que, el evento se produjo debido a la dinámica fluvial del río Napo, como efecto del descenso considerable de nivel de agua, dejando a cara libre las paredes de la terraza, produciéndose la pérdida de la presión de poros en el material, lo que conllevó a la inestabilidad. El factor desequilibrante, con efecto retardado, pudo ser el movimiento sísmico, sentido por los pobladores, el día 8 de enero del 2022 (sin registro por IGP). La mayor incidencia de erosión fluvial, y ocurrencia de derrumbes, se produjo en las paredes subverticalizadas de las terrazas que limita con el río Napo, hacia el extremo norte de Santa Clotilde, con zonas de arranque hasta de 10 m de longitud, comprometiendo arcillas pardo rojizas muy plásticas. Además, se observó agrietamientos transversales y longitudinales, con aperturas de hasta 0.2 m en la parte posterior de la corona, lo cual nos refiere la actividad retrogresiva del evento (Fuente: Ingemmet, 2022).	Afectó 20 viviendas y calles (Patricia Marquesa) avenidas, la Parroquia, el mercado Municipal de Napo, puerto de Napo y el buzón de agua potable.	Reubicar las viviendas localizadas en la parte inferior a la calle Patricia Marquesa, como también el mercado y parroquia de Napo. Forestar. En la zona no habitable clausurar la red de agua y desagüe para evitar mayor saturación en el terreno. Controlar y supervisar los cortes de talud que se vayan a realizar en la zona de reubicación. Construir sistemas de drenaje en el terreno de reubicación



Fotografía 6.8. Sachacoro, sector afectado por la inundación fluvial. Fotografía tomada en junio 2009.



Fotografía 6.9. Nuevo Versalles, sector afectado por la inundación, se observa la construcción de vías de acceso en base a madera (Fotografía: Jorge Noriega).

**Cuadro 6.7. Zonas críticas por peligros geológicos en Mariscal Ramón Castilla**

Sector (distrito)	Comentario geodinámico	Daños ocasionados y/o probables	Recomendaciones
61 Embarcadero Pebas (Pebas)	El área ocupada por viviendas en el sector del embarcadero de Pebas y alrededores es susceptible a erosión e inundación fluvial (Fotografía 6.10). Se ubica en la margen derecha del río Ampiyaco (antiguamente el sector formó parte del cauce del río Amazonas). Los depósitos aluviales corresponden a materiales dejados por el río. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, dinámica fluvial, morfología meándrica.	Puede afectar a las viviendas ubicadas en el sector del embarcadero de Pebas y alrededores.	La zona no es apta para la construcción de vivienda; buscar alternativas para reubicar a la población tierra adentro. Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada.
62 Santa Rosa (Mariscal Castilla)	El área ocupada por los poblados de Santa Rosa es susceptible a inundaciones y erosión fluvial. Se ubica en una isla del río Amazonas (cauce anastomosado). La altura de la terraza, en vaciante, puede llegar a medir aproximadamente 4 m. Existen vestigios que la zona fue curso antiguo del río Amazonas. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, morfología del río.	En riesgo viviendas de la zona. Según versiones de las autoridades locales en el lugar viven aproximadamente 1800 personas.	Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación esperada. Monitorear el cambio de curso del río Amazonas. No construir viviendas al borde del río.
63 Islandia (Yavari)	El área ocupada por el poblado de Islandia es de muy alta susceptible a inundación y erosión fluvial. Se ubica en la margen derecha del río Yavari. Los depósitos aluviales posiblemente correspondan a materiales dejados por el río Yaraví o Amazonas (cauce antiguo); la altura alcanzada por el agua durante la inundación fluvial varía entre 3 m a 3.50 m. Causas: precipitaciones pluviales intensas, pendiente del terreno, dinámica fluvial y morfología meándrica.	En riesgo viviendas de la zona, así como la infraestructura poblacional.	Las viviendas deben ser temporales y construidas 1 m por encima del nivel de la inundación máxima esperada. Monitorear el cambio de curso de los ríos Amazonas y Yaraví. No construir viviendas al borde del río. Reubicar la capital de distrito.



Fotografía 6.10. Embarcadero Pebas. Sector susceptible a inundaciones. Las viviendas para protegerse de la inundación están construidas sobre columnas de madera.

## CAPÍTULO VII

### ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS Y GEOHIDROLÓGICOS EN EL DEPARTAMENTO PIURA

El presente capítulo, es parte del estudio publicado en el Boletín N° 52 de la serie C, denominado Riesgo Geológico en la Región Piura y de los informes técnicos A6920 y A7349 como parte de la ACT 11: Evaluación de peligros geológicos a nivel nacional.

Dentro del departamento de Piura, se ha determinado “50 zonas críticas”; se debe tener presente, que muchas de estas zonas señaladas como críticas, presentan un comportamiento tranquilo durante largos periodos de tiempo, cuando las condiciones climáticas son normales, donde las precipitaciones en la zona costera de esta región son escasas y se presenta ocasionalmente lluvias fuertes tanto en zonas de montaña como en la zona costera de Piura.

Sin embargo, durante la ocurrencia del fenómeno de El Niño, la actividad de los procesos se incrementa producto de las fuertes precipitaciones pluviales, las cuales saturan los terrenos, forman escorrentía superficial que produce erosión de laderas, hasta llegar a discurrir por quebradas y torrenteras secas de corto recorrido, formando flujos de detritos (huaycos), flujos de lodo y erosión fluvial. Estos procesos pueden destruir tramos de la carretera Panamericana Norte, puentes; así como también, puede afectar a las poblaciones asentadas dentro y cerca de estas zonas críticas.

Las zonas críticas permanentes, se encuentran localizadas en zonas de montaña, donde llueve de manera ocasional o periódica.

Se han identificado **50 zonas críticas** por peligros geológicos (Cuadro 7.1), distribuidos de la siguiente manera:



**Cuadro 7.1. Zonas críticas por distritos en el departamento de Piura**

Provincia	Distrito	N° de zonas críticas	Total de zonas críticas
Ayabaca	Ayabaca	5	9
	Montero	1	
	Paicapampa	2	
	Sapillica	1	
Huancabamba	Canchaque	1	7
	Huancabamba	1	
	Huarmaca	2	
	San Miguel de El Faique	1	
	Sondor	1	
	Sondorillo	1	
Morropón	Buenos Aires	2	6
	Morropón	1	
	Salitral	2	
	San Juan de Bigote	1	
Paíta	Colán	1	6
	La Huaca	1	
	Paíta	3	
	Vichayal	1	
Piura	Castilla	1	4
	La Arena	2	
	Las Lomas	1	
Sechura	Sechura	1	1
Sullana	Salitral	1	3
	Querocotillo	1	
	Ignacio Escudero	1	
Talara	El Alto	2	14
	La Brea	4	
	Lobitos	1	
	Los Órganos	2	
	Mancora	1	
	Pariñas	4	

Las zonas mencionadas se pueden visualizar su distribución en el mapa de zonas críticas de la región Piura. Los tipos de peligros más recurrentes en la región Piura son: flujos de detritos, caídas, deslizamientos, erosión de laderas e inundación fluvial.

**Cuadro 7.2. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Piura**

Sector (Distrito) Número	Áreas sujetas a/comentario geodinámico	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones
2 Castilla, Piura (Castilla, Piura)	El área está sujeta a desbordes por elevación del nivel del cauce del río Piura durante el fenómeno de El Niño. El río en este tramo tiene un curso rectilíneo. Durante el de Niño del año 1971/72, el río Piura se desbordó, inundando la ciudad. Durante El Niño de 1982/83, el río se desbordó por el sector de Castilla; así mismo el río erosionó sus márgenes y amplió su cauce destruyendo viviendas y calles de la ciudad. Actualmente, se han colocado muros de concreto para elevar el tirante del cauce del río y encauzar las márgenes. Actualmente, se mantiene latente un peligro alto, por erosión y desbordes en el sector de Castilla, donde hace falta la construcción de un muro de contención, por encontrarse la zona ocupada por un asentamiento humano.	Los eventos del fenómeno de El Niño de los años 1982/83 y 1997/98, destruyeron el puente Bolognesi y el puente Viejo que dan acceso a la ciudad de Piura e inundó el sector Castilla.	Mantener limpio el curso del río y realizar el mantenimiento constante en los sectores encauzados con muros de concreto para evitar daños severos.
3 Río Piura (entre Catacaos y Puente Independencia) (La Arena)	El área está sujeta a inundaciones y erosión fluvial. Estas afectaron el dique de encauzamiento del río Piura en ambas márgenes; así como también los estribos del puente Independencia (Fotografía 7.1). Los caudales excepcionales están relacionados al fenómeno de El Niño. La zona afectada se encuentra distribuida en unos 6 km. del curso del río, entre Catacaos y el puente Independencia. En marzo de 2001, el río Piura destruyó el lado izquierdo del puente Independencia, restringiendo el tránsito hacia Sechura.	Se puede producir la destrucción de diques de encauzamiento y pérdida de terrenos de cultivo por desborde del río Piura; también puede resultar afectada la carretera Piura-Sechura, por efectos de erosión. Así mismo, puede ser afectado el puente Independencia.	Colocar, mejorar y reforzar defensas ribereñas. Realizar trabajos de limpieza y encauzamiento del río. Reforzar defensas ribereñas en estribos y pilares del puente Independencia.
4 Río Piura (entre Puente Independencia y Fundo La Joya) (La Arena)	En un tramo de 6.5 km de longitud del cauce del río Piura se han ubicado cuatro sectores distribuidos en ambas márgenes, afectadas por erosión fluvial.	El proceso erosivo socavó y destruyó los diques de contención en longitudes de hasta 2.5 km. Se han colocado espigones y enrocados en los tramos de diques afectados por la erosión.	Mantener limpio el curso del río y realizar el mantenimiento constante en los sectores encauzados con diques. Mejorar y reforzar defensas ribereñas.
5 Carretera Las Lomas - Chipillico - Sapillica; entre la Pampa Elera y la quebrada Huabal (Las Lomas)	La zona presenta varias torrenteras por donde discurren flujos de detritos de manera excepcional. Las torrenteras cortan la carretera y cruzan el poblado de Pampa Elera.	Puede interrumpir y hasta cortar el tránsito hacia el distrito de Sapillica. Puede afectar viviendas del poblado de Pampa Elera.	Colocar badenes de concreto en los sectores que faltan. Reubicar y no construir viviendas cerca de los cauces de las torrenteras.



Fotografía 7.1. Puente Independencia, vista aguas arriba. En su margen izquierda se han colocado espigones y gaviones para controlar la erosión.

**Cuadro 7.3. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Ayabaca**

Sector (Distrito) Número	Áreas sujetas a / comentario geodinámico	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones
6 Pueblo Nuevo, Las Viudas (Montero)	Un tramo de unos 500 m de carretera conduce del sector Paraje Grande a Montero. Puntualmente, en el centro poblado de Pueblo Nuevo, que se encuentra asentado cerca del cauce de la quebrada Caña Brava, discurren flujos de detritos de gran magnitud de manera periódica (Fotografía 7.2). También, se presenta en la zona un deslizamiento activo que produce el asentamiento de unos 50 m de carretera, donde es latente la condición de que se produzca la pérdida total de la plataforma de carretera. La zona se encuentra enmarcada dentro de dos deslizamientos antiguos de gran magnitud.	El año 1983 afectó dos viviendas. El año 2009, de no ser por la vegetación arbórea que se encuentra en la margen derecha, hubiera resultado afectada más de una vivienda. Se ha construido un badén para que discurren los flujos y no afecten la carretera.	Se hace imprescindible la construcción de un muro de contención en la margen derecha para dar seguridad a las viviendas de Pueblo Nuevo, o en todo caso reubicar las viviendas que se encuentran asentadas cerca del cauce de la quebrada. También, se debe realizar trabajos de limpieza y encauzamiento de la quebrada. El deslizamiento debe tratar de estabilizarse con trabajos de drenaje de las aguas subterráneas; en lo posible dejar de regar en la zona.
7 Carretera de acceso a Ayabaca (Ayabaca)	El tramo de la carretera que conduce hacia Ayabaca, a la altura del puente Tondopa, comprende unos cuatro desarrollos afectados por cárcavas, derrumbes y deslizamientos por tramos.	Puede afectar el tránsito hacia Ayabaca, debido a que las cárcavas que cortan la carretera acarrear flujos de detritos.	Colocar badenes en zonas donde la carretera intercepta las cárcavas y reforestar la ladera.
8 Sausal (Ayabaca)	El poblado de Sausal, ubicado en el material depositado en la desembocadura de la quebrada por donde discurren flujos de detritos de manera ocasional. El material suelto acarreado por los flujos proviene de las cárcavas ubicadas en la margen derecha y de un derrumbe localizado en la margen izquierda.	La zona es vulnerable a flujo de detritos de gran magnitud. Las viviendas ubicadas cerca del cauce pueden ser destruidas.	Encauzar la quebrada y colocar defensas por medio de la construcción de un dique.
9 Aranza-El Puerto (Pacaipampa)	Se presenta un tramo de unos 10 km de carretera entre los poblados de Aranza y El Puerto, trazada en las faldas de los cerros Hualtaquillo, Caña Brava y Sumir; por donde discurren siete flujos de detritos de regular magnitud (quebradas Papayal, el Panteón, entre otras). Las laderas de estos cerros también, se encuentran afectadas por intensa erosión en cárcavas, que a su vez originan pequeños flujos de detritos. Las quebradas y cárcavas forman abanicos en sus desembocaduras con el material que depositan, sobre los cuales se encuentran asentadas algunas viviendas. Estos terrenos también se utilizan como terrenos de cultivo.	Los flujos de detritos interrumpen el tránsito hacia el distrito de Pacaipampa, por socavación de la plataforma de la carretera o por la acumulación de material detrítico. También es posible que las viviendas ubicadas sobre los abanicos proluviales (o aluviales), sean afectadas por nuevos flujos.	Construir badenes de concreto y pontones. Limpiar y encauzar las quebradas. No construir viviendas cerca de los cauces de quebradas o sobre los depósitos recientes de huaycos.
10 Las Pampas (Pacaipampa)	El poblado de Pampas, ubicado frente al poblado de Nangay, se encuentra asentado sobre un mega deslizamiento-flujo de unos 2.1 km de ancho de escarpa, formado en la ladera noreste del cerro San Miguel. El material colapsado se desplazó unos 1.7 km ladera abajo llegando hasta el cauce de la quebrada La Punta, desviando el río hacia su margen derecha. Asimismo, rellenó el cauce tanto aguas arriba como aguas abajo. Actualmente en este depósito se asientan las cinco viviendas del poblado y se usa como terrenos de cultivo. El evento se encuentra reactivado; evidenciando la presencia de cárcavas con avance retrogresivo, derrumbes y deslizamiento, que interceptan la carretera y producen la pérdida de la plataforma y de terreno. También se observa en el pie del deslizamiento la formación de pequeños deslizamientos que empujan el terreno ladero abajo y puede afectar viviendas. Existen irregularidades en el terreno, debido a procesos de reptación de suelos y la presencia de afloramientos de agua subterránea.	Pueden resultar afectadas las viviendas asentadas en el cuerpo del deslizamiento-flujo, por nuevas reactivaciones. También, puede ser afectada la carretera y los terrenos de cultivo.	Realizar el drenaje de las aguas subterráneas, que saturan los suelos; construir badenes en la carretera. En la medida de lo posible reubicar las viviendas ubicadas dentro de la zona deslizada; regar los cultivos por métodos que no requieran la inundación de los terrenos.

<p>11 Cerro Balcán, Desvío de la carretera a Aypate  (Ayabaca)</p>	<p>El sector es afectado por un deslizamiento activo de unos 400 m de ancho de escarpa, 300 m de altura y un salto principal de unos 30 m. Se produjo el asentamiento de la ladera, que afectó la carretera hacia la zona arqueológica de Aypate. Actualmente la carretera ha sido nuevamente trazada en el cuerpo del deslizamiento, la cual presenta nuevos asentamientos y pérdida de terrenos. Se presentan filtraciones en el cuerpo del deslizamiento.</p>	<p>Cortó el tránsito hacia la zona arqueológica de Aypate; la carretera Ayabaca-Aypate puede ser afectada por una reactivación ya que se evidencian nuevos asentamientos.</p>	<p>Se debe prohibir la construcción de viviendas. La zona no es apta para ser usada como terreno de cultivo. Realizar trabajos de monitoreo en el deslizamiento para detectar nuevos movimientos.</p>
<p>12 Carretera Ayabaca-Espíndola, tramo entre Anchala y Samanguilla  (Ayabaca)</p>	<p>Un tramo de 14 km de carretera une Ayabaca con Espíndola, entre el desvío hacia Aypate hasta el poblado de El Toldo (Fotografía 7.3). Se han identificado 10 deslizamientos activos y 5 antiguos; 1 movimiento complejo; 7 sectores con derrumbes en el talud superior de carretera; 1 zona con reptación de suelos y 5 torrenteras por donde discurren flujos de detritos. Todos estos eventos se encuentran afectando la carretera. El material movilizado por los derrumbes en el talud superior obstruye la carretera. Los deslizamientos producen el asentamiento y pérdida de la plataforma de la carretera. Los flujos de detritos producen la destrucción de parte de la carretera, estos flujos en algunos casos son el resultado del desplazamiento de material muy saturado, proveniente de un deslizamiento.</p>	<p>Se producen asentamientos y pérdida de la plataforma de la carretera en los sectores afectados por deslizamiento; así como, la obstrucción de la misma por el material caído desde los derrumbes y deslizamientos. Los flujos de detritos obstruyen el tránsito de la carretera.</p>	<p>Realizar trabajos de remoción de bloques colgados e inestables, en los taludes superiores de la carretera. Realizar el banquetado de taludes inestables con pendiente fuerte. Construir badenes de concreto en la carretera.</p>
<p>13 Carretera Las Lomas-Chipillico - Sapillica; sectores quebrada Huabal y Zapotal (Sapillica)</p>	<p>Los flujos de detritos de las quebradas Huabal, Tranca y Carrizalillo afectan tramo de 6 km de la carretera. Se observan bloques de hasta 1 m de longitud.</p>	<p>Puede obstruir y cortar el tránsito hacia el distrito de Sapillica.</p>	<p>Realizar trabajos de limpieza de los cauces de quebradas, encauzar y colocar badenes en zonas donde sean necesarios.</p>
<p>49 Ayabaca  (Ayabaca)</p>	<p>Área sujeta a deslizamientos. El 25 de febrero del 2019, ocurrió un deslizamiento en el sector El Cerro a la altura de la calle del mismo nombre y Av. Arequipa, que destruyó 3 viviendas, infraestructura de agua y desagüe y dejó más de 20 damnificados, se han delimitado dos deslizamientos antiguos a ambos flancos que podrían reactivarse o formar nuevas zonas de falla. El peligro se incrementa debido a la presencia del Reservoirio de Agua de la ciudad ubicado en la parte superior de la corona a menos de 3 m del deslizamiento, esto incrementa la carga en el suelo. Entre el sector El Mirador, la quebrada El Tuco y la Av. Arequipa se desarrollan 5 deslizamientos activos que afectan un tramo de 210 m de longitud, han destruido más de 7 viviendas y delimitan una zona de alta susceptibilidad a la ocurrencia de nuevos movimientos en masa cuyas zonas de arranque podrían estar próximas a la Vía de Evitamiento ubicada ladera arriba. Se han identificado sedimentos saturados y puntos de emanación de agua en las laderas y taludes desplazados por los deslizamientos. Las áreas de deslizamientos en ambos sectores delimitan nuevas zonas susceptibles que se extienden hasta 50 m ladera arriba.</p>	<p>Pozo de Captación y Almacenamiento de agua, conexiones de agua y desagüe y viviendas de la calle el Cerro (Malecón) y 5 viviendas de la Av. Arequipa.</p>	<p>Reubicación total de las viviendas ubicadas entre la Av. Arequipa, Calle El Cerro y Vía de Evitamiento. Prohibir la construcción de nuevas edificaciones y la modificación de los taludes. Reubicar el reservorio de agua y reparar las instalaciones de agua y desagüe. Impermeabilizar las quebradas, acequias, canales y drenajes. Actualizar el uso de suelos de la ciudad. Implementar un sistema de alerta y monitoreo de movimientos en masa. Realizar estudios complementarios de geofísica</p>



Fotografía 7.2. Quebrada Caña Braval, en el sector de Pueblo Nuevo, por donde discurren flujos de detritos que pueden afectar viviendas del poblado.



Fotografía 7.3. Derrumbes, asentamientos y derrumbe-flujo de detritos, en la carretera Ayabaca-Espíndola, impiden el tránsito de vehículos.

**Cuadro 7.4. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Huancabamba**

Sector (Distrito) Número	Áreas sujetas a/comentario geodinámico	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones
14 Carretera Huancabamba, Sondor, Tacarpo  (Sondor)	En un tramo de 17 km aproximadamente, entre la quebrada Pucutay y el poblado de Tacarpo se tienen los siguientes eventos activos: deslizamientos que producen el asentamiento del terreno; evidenciando asentamientos y ondulamientos en los terrenos de cultivo y la plataforma de carretera; se tienen afloramientos de agua subterráneos y la formación de bofedales. Uno de los deslizamientos afecta el poblado de Sondor, este evento presenta movimientos sectorizados, y causó la destrucción de varias viviendas. También, se presenta en este tramo sectores afectados por reptación de suelos, los cuales producen irregularidades en la carretera y en terrenos de cultivo. La erosión de laderas es intensa en forma de cárcavas, las cuales disectan las laderas, producen la pérdida de terrenos y acarrear flujos de detritos. Estos flujos pueden obstruir la carretera que conduce de Huancabamba al poblado de Tuluze y hacia Tabaconas.	Asentamientos y pérdida de terrenos de cultivo y plataforma de carretera. Destrucción total de viviendas en el poblado de Sondor, las cuales han tenido que ser deshabitadas. Obstrucción de la carretera con el material acarreado por los flujos de detritos.	Realizar drenajes para evacuar agua subterránea y evitar la formación de bofedales en los cuerpos de deslizamientos. Evitar construir o habitar en zonas donde el terreno se presenta removido, porque puede estar siendo afectada por deslizamientos o procesos de reptación de suelos. Monitoreo de zonas afectadas por deslizamientos. Colocar badenes de concreto en los sectores donde la carretera es interceptada por quebradas, torrenteras o cárcavas.
15 Poblado de Huancabamba  (Huancabamba)	La zona presenta flujo de tierra, deslizamientos, flujo de detritos, derrumbes, reptación de suelos y procesos de erosión de riberas. El flujo de tierra presenta una escarpa de forma elongada de unos 300 m de ancho y altura de 200 m. Se presentan reactivaciones, a manera de asentamientos y agrietamientos en paredes de viviendas, pistas y pisos. El movimiento es extremadamente lento y se produce de manera sectorizada, ya que no afecta a todo el poblado. Los deslizamientos son menores en el pie del flujo de tierra y produce el empuje de terrenos, que han destruido tuberías de desagüe, viviendas y un puente peatonal que cruza el río Huancabamba. El flujo de detritos que discurre por la quebrada Unguillo puede afectar viviendas ubicadas en las márgenes de la quebrada y la carretera que conduce a Sondor. Los procesos de erosión fluvial, en ambas márgenes del río Huancabamba (1 km aguas arriba de la ciudad) afectan viviendas del sector de La Perla, ubicadas en la margen derecha, donde las aguas del río se encuentran a menos de 1 m de altura (Fotografía 7.4). Se han colocado sacos de arena para proteger las viviendas. Los derrumbes que pueden afectar viviendas del sector de La Perla se ubican debajo de un corte de ladera, de pendiente subvertical; conformado por rocas muy fracturadas e inestables, las cuales pueden caer sobre las viviendas.	Produjo la destrucción de viviendas; afecta pistas. El empuje ejercido por los deslizamientos afectó una tubería de desagüe y un puente peatonal. Pueden resultar afectadas las viviendas del sector de La Perla, por procesos de erosión fluvial e inundaciones del río Huancabamba. La caída de rocas puede afectar viviendas ubicadas debajo de zona inestable.	Reubicar viviendas afectadas por el flujo de tierra, donde se evidencien agrietamientos en paredes y pisos en la ciudad de Huancabamba. Reubicar viviendas que se localizan en la zona inundable de La Perla y las que se encuentran debajo de la zona de derrumbe.
16 Carretera Huancabamba- Sondorillo-Huarmaca (Sondorillo)	Las laderas de los cerros Colorado, Uchupata, San Antonio, Alisal y Loma Larga son afectadas por intensa erosión en cárcavas; las cuales acarrear flujos de detritos pequeños y cortan la plataforma de la carretera en los tramos donde la interceptan. La quebrada Carhuancho acarrea flujos de regular magnitud; por esta quebrada se encausan todos los materiales producto de la erosión en cárcavas, que afecta las laderas superiores de los cerros.	Produce la pérdida de la plataforma de carretera, llegando incluso a interrumpirla totalmente, imposibilitando el tránsito hacia Huarmaca.	Colocar trinchos o diques transversales en las cárcavas, para reducir sus efectos erosivos y de profundización. Colocar badenes de concreto en los sectores donde la carretera es cortada por una cárcava.
17 Carretera Olmos- Pucará, tramo comprendido entre Quebrada Cashirca y Río Huancabamba  (Huarmaca)	La zona está sujeta a derrumbes, procesos de erosión de laderas, flujo de detritos y deslizamientos activos e inactivos. El tramo de la carretera que conduce de Olmos a Pucará es afectado por derrumbes desde el talud superior de la carretera. El material caído obstruye la carretera y puede causar accidentes. Las laderas son afectadas por la intensa erosión en cárcavas, por donde discurren flujos de detritos. La quebrada por donde discurren flujos es de considerable magnitud.	Existe material caído desde el talud superior de carretera y los materiales acarreados por los flujos obstruyen la carretera.	Realizar trabajos de limpieza de los cauces de torrenteras y quebradas. Encauzar y colocar defensas ribereñas en sectores donde se observe incidencia de los flujos (colocar gaviones y enrocados donde sea necesario). Realizar el diseño de alcantarillas y puentes, que no impliquen el estrangulamiento de los cauces, porque podría propiciarse los

			procesos de erosión de los estribos y márgenes. Realizar un mantenimiento y limpieza constante de cunetas, pontones y alcantarillas. Colocar badenes de ser necesario. Contar con maquinaria pesada a disposición, que permita una rápida rehabilitación de los tramos de carretera afectados. Colocar trinchos o barreras transversales a los cauces de las torrenteras, para controlar los procesos de socavación y pérdida de terreno.
18 Sector Santa Rosa, desvío a Canchaque (Canchaque)	El movimiento complejo de tipo derrumbe-flujo activo, en la margen izquierda del río Pusmalca, produjo la pérdida total de la plataforma de la carretera que conduce al distrito de Canchaque. Se tuvo que realizar trabajos de rehabilitación de la carretera.	Destruyó dos desarrollos de la carretera hacia Canchaque y cortó totalmente el tránsito.	Realizar trabajos de monitoreo en el cuerpo del evento, con el fin de detectar nuevos desplazamientos en la masa inestable.
19 Carretera San Miguel del Faique-Huarmaca  (San Miguel del Faique)	El tramo de la carretera entre San Miguel del Faique y Chamelico es afectado por derrumbes y deslizamientos en el talud superior e inferior de la carretera. El substrato de esquistos es afectado por procesos de erosión de laderas en cárcavas, por donde discurren flujos de detritos, que cortan e interrumpen la carretera. En esta zona se ubica la quebrada San Antonio por donde discurren flujos de manera periódica. El año 1983 destruyó una vivienda. El año 2008, el flujo fue de regular magnitud y este tuvo su origen en un derrumbe producido en las cabeceras de la cuenca, cuyo material saturado se encauzó por la quebrada. Los flujos de esta quebrada pueden llegar a cortar el tránsito por la carretera.	Una vivienda es afectada en el sector del Higuierón, encontrándose otras cerca de la zona inestable (Fotografía 7.5). Las viviendas están ubicadas en los bordes inestables de cárcava y quebradas. El material caído desde el talud superior de la carretera interrumpe el tránsito.	Colocar badenes en zonas donde la carretera es cortada por cárcavas y quebradas. Colocar trinchos o barreras transversales a los cauces de las torrenteras, para controlar los procesos de socavación y pérdida de terreno. Reubicar viviendas ubicadas dentro y cerca de zonas inestables o afectadas por deslizamientos. Contar con maquinaria pesada a disposición, que permita una rápida rehabilitación de los tramos de carretera afectados.
20 Carretera Olmos- Pucará km 16+550 al km 48+600, entre Tupac Amaru y el Abra de Porculla  (Huarmaca)	La zona crítica presenta una gran cantidad de peligros. El tramo de carretera, trazado por laderas y márgenes del río Olmos, está sujeto a procesos de erosión fluvial, erosión de laderas, flujos de detritos, derrumbes y deslizamientos. Se ha producido la pérdida total de la plataforma, en los tramos de la carretera que pertenecen a la región Lambayeque. Los procesos de erosión en cárcavas son intensos y producen la pérdida de terreno y generan flujos de detritos. Hay derrumbes en el talud superior de la carretera. Los deslizamientos comprometen toda la ladera y otros afectan solo el talud superior de carretera. Se produce el asentamiento de terrenos y de la plataforma de carretera.	El material producto de los derrumbes obstruye la carretera y las cunetas. Los deslizamientos activos que producen el asentamiento del terreno, podrían bloquear la carretera con el material colapsado. También es posible la pérdida total de la plataforma de carretera. Las cárcavas acarrear flujos de detritos que pueden obstruir tramos de la carretera.	Realizar trabajos de limpieza de los cauces de torrenteras y quebradas. Encauzar y colocar defensas ribereñas en sectores donde se observe incidencia de los flujos. Colocar gaviones y enrocados donde sea necesario. Reparar los gaviones, enrocado y muros de encauzamiento de concreto para evitar deterioros mayores y pérdida total de las defensas. Realizar el diseño de alcantarillas y puentes, que no impliquen el estrangulamiento de los cauces, ya que puede propiciarse la erosión de los estribos. Colocar badenes de ser necesario. Contar con maquinaria pesada a disposición, que permita una rápida rehabilitación de los tramos de carretera afectados. Colocar trinchos o barreras transversales a los cauces de cárcavas y torrenteras, para controlar los procesos de socavación y pérdida de terreno. Realizar el drenaje de aguas subterráneas. Implementar sistemas de monitoreo constante de zonas afectadas por deslizamientos activos.



Fotografía 7.4. Caída de rocas en el sector de la Perla-Huancabamba.



Fotografía 7.5. Viviendas del poblado de Higerón, comprometidas por deslizamientos activos.



**Cuadro 7.5. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Morropón**

Sector (Distrito)	Áreas sujetas a/comentario geodinámico	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones
35 Carretera Morropón-Huancabamba  (Buenos Aires)	El tramo de la carretera entre los poblados de Chihuana y Buenos Aires está sujeto a flujos de detritos, inundación y erosión fluvial. El río Piura en este tramo presenta un curso meándrico, formando varios codos y erosionando ambas márgenes, entre los poblados de Chihuana y Pueblo Nuevo. Los flujos de detritos excepcionales pueden cortar la plataforma de la carretera y cruzan también por el poblado de Buenos Aires. Sobre la llanura de inundación se ubican terrenos de cultivo, que son afectados en tiempo de crecida del río Piura.	Puede afectar la carretera por tramos. El río Piura puede erosionar las bases del talud inferior de la plataforma de la carretera e inundar terrenos de cultivo ubicados en sus terrazas.	Mejorar defensas ribereñas en las zonas señaladas, colocando gaviones y espigones. Realizar mantenimiento y limpieza de alcantarillas. Realizar trabajos de limpieza y encauzamiento de torrenteras. No construir viviendas cerca de cauces de torrenteras secas.
36 Carretera Morropón-Huancabamba, entre Lindero del Ala y Hualas  (Buenos Aires)	La zona está afectada por flujos de detritos y flujos de lodo excepcionales; las torrenteras y quebradas cruzan la carretera. Encontramos, procesos de erosión fluvial en la margen izquierda del río Piura que comprometen tramos de la plataforma de la carretera. Las crecidas del río Seco producen erosión de la carretera, inundaciones e interrumpen el tránsito vehicular.	Puede resultar afectada la carretera, por tramos. El río Piura puede erosionar las bases del talud inferior de la plataforma de la carretera.	Mejorar las defensas ribereñas en las zonas señaladas colocando gaviones y espigones. Realizar el mantenimiento y limpieza de las alcantarillas. Realizar trabajos de limpieza y encauzamiento de las torrenteras. No construir viviendas cerca de cauces de torrenteras secas.
37 Carretera Morropón Huancabamba, entre Malacasí y Serrán  (Buenos Aires)	La zona es afectada por flujos de detritos y flujos de lodo, que se presentan de manera excepcional; las torrenteras y quebradas cruzan la carretera. También pueden afectar viviendas de poblados asentados en las desembocaduras o sobre depósitos de antiguos flujos. Procesos de erosión fluvial en la margen derecha del río Piura que compromete la plataforma de la carretera.	Pueden resultar afectadas viviendas y la carretera Morropón-Huancabamba por tramos. El río Piura puede erosionar las bases del talud inferior de la plataforma de la carretera.	Mejorar las defensas ribereñas en las zonas señaladas, colocando gaviones y espigones. Realizar el mantenimiento y la limpieza de las alcantarillas. Realizar trabajos de limpieza y encauzamiento de las torrenteras. No construir viviendas cerca de cauces de torrenteras secas.
38 Puente Salitral (Salitral)	El proceso de erosión fluvial en ambas márgenes del río Piura, aguas arriba y aguas abajo del puente Salitral puede erosionar sus estribos. Se ha colocado un enrocado en los estribos del puente. Las lluvias de enero-marzo de 2001, destruyeron los accesos al puente (Fotografía 7.6).	El tránsito por el puente se interrumpió durante las lluvias de enero-marzo de 2001.	Mejorar las defensas ribereñas en las zonas donde inciden las corrientes del río, colocando gaviones y espigones. Reforzar con mayor cantidad de rocas los estribos del puente.
39 Salitral-Bado de Garzas (San Juan de Bigote)	El sector está sujeto a flujo de detritos y flujos de lodo, los cuales se activan de manera	Interrumpe el tránsito de vehículos por la carretera Salitral-San Juan Bigote,	Realizar trabajos de limpieza de cauces de quebradas. No arrojar basura ni desperdicios

	<p>ocasional a excepcional. Laderas de cerros cortadas por torrenteras de corto recorrido por donde discurren flujos, en cuyas márgenes se ubican los poblados de Piedra Blanca, Alan García, Bigote, Manzanares y Bado de Garzas.</p>	<p>puede afectar viviendas ubicadas cerca de las márgenes de las quebradas.</p>	<p>a los cauces. Realizar trabajos de encauzamiento y construcción de defensas. Reubicar viviendas asentadas cerca de las márgenes de quebradas.</p>
<p>40 Puente Carrasquillo (Morropón)</p>	<p>En un tramo de unos 900 m del río Piura se produce erosión fluvial cuando el río aumenta su caudal. Las lluvias de abril-marzo del año 2001 destruyeron los accesos al puente restringiendo el tránsito hacia el distrito de Morropón. El antiguo puente fue destruido durante el fenómeno de El Niño de 1982-83.</p>	<p>Destruyó el puente antiguo y el año 2001, destruyó los accesos al nuevo puente.</p>	<p>Mejorar defensas ribereñas en las zonas donde inciden las corrientes del río, colocando gaviones y espigones. Reforzar los estribos del puente.</p>



Fotografía 7.6. Puente Salitral, se observa el valle amplio, con procesos de erosión en ambas márgenes.

**Cuadro 7.6. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Paita**

Sector (Distrito) Número	Áreas sujetas a / comentario geodinámico	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones
41 Paita (Paita)	Los acantilados de Paita son afectados por derrumbes y deslizamientos rotacionales activos. Estos eventos alcanzan una longitud de escarpa de 2 km. Producen el basculamiento y asentamiento de terreno. Entre las causas de su ocurrencia se tienen, el tipo de material poco consolidado (conformado por areniscas, limolitas y conglomerados) pendiente del acantilado (80°), con presencia de aguas servidas, provenientes de desagües, los cuales saturan y desestabilizan los terrenos. En el cuerpo de los deslizamientos se realizan cultivos, que son regados con aguas servidas. Se presenta agrietamientos detrás de la corona de los deslizamientos, lo que evidencia su avance retrogresivo y su estado activo.	Afectó la carretera que baja hacia el muelle de pescadores. Compromete seriamente las instalaciones de las fábricas de conservas ubicadas en la parte superior del acantilado, localizándose en algunos casos a tan solo 20 m. Representa un peligro latente para las personas que transitan por la zona.	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. Restringir el paso peatonal hacia la corona del deslizamiento, ya que se pueden producir caídas. Entubar y conducir las aguas servidas fuera de la zona del deslizamiento para evitar que continúe humedeciendo y desestabilizando los terrenos. A mediano plazo, se deberá contemplar la posibilidad de reubicar las fábricas por estar localizadas en una zona de alto peligro además de poder ser afectadas sus instalaciones y sus trabajadores.
42 Carretera Paita-La Isilla (Paita)	El tramo de la carretera que une el distrito de Paita con la Isilla, es cortado de manera excepcional (fenómeno de El Niño) por flujos de detritos, que interrumpen el tránsito. El área es afectada por la intensa erosión de laderas.	Afecta la carretera Paita -La Isilla, en varios tramos.	Construcción de badenes, encauzamiento y limpieza de los cauces de quebradas.
43 Colán, San Lucas (Colán)	Las viviendas, los terrenos de cultivo y diversas obras de infraestructura son afectadas por procesos de erosión marina y arenamiento.	La erosión marina ha afectado viviendas ubicadas cerca de la playa (Fotografía 7.7). Las dunas cubren viviendas y terrenos de cultivo.	No construir viviendas cerca de la línea de acción del mar, forestar la zona.
44 Río Chira, Amotape-Tamarindo-La Huaca (La Huaca)	El área está sujeta a erosión fluvial, inundaciones y derrumbes en las márgenes por los caudales excepcionales asociados al fenómeno de El Niño, a lo largo del valle del río Chira entre los poblados de Sojo, La Huaca, Tamarindo y Amotape, lo cual es favorecido por la topografía plana del valle.	Afecta viviendas de los centros poblados ubicados en la llanura de inundación del río, los tramos de la carretera y los terrenos de cultivo por erosión cuando se produce el colapso de los diques de encauzamiento.	Realizar el mantenimiento de los diques (reparar los tramos dañados).
45 Río Chira (Vichayal)	El área está sujeta a erosión fluvial, inundaciones y derrumbes en las márgenes. Son producidos por caudales de agua excepcionales asociados al fenómeno de El Niño. La zona afectada se ubica entre los poblados de Amotape, San Felipe de Vichayal y la desembocadura del río Chira.	Se presenta inundación de poblaciones y terrenos de cultivo, ubicados cerca de las márgenes del río. Existe pérdida de terrenos de cultivo por erosión. El fuerte caudal soportado por el cauce causó la caída del puente Simón Rodríguez en el año 1997-1998, que actualmente solo ha sido habilitado para el tránsito peatonal. En marzo de 2001, el puente Simón Rodríguez sufrió asentamientos, por efectos de la erosión del río Piura, que ponen en peligro el paso peatonal y las tuberías de agua potable.	Reforzar defensas ribereñas. Colocar enrocados en el puente, evitar en lo posible habitar zonas inundables cercanas al río.

<p>50 Sectores de Jr. Junín cuadra 9, Pueblo Joven Nueva Esperanza, Asentamiento Humano Hermanos Cárcamo, Pueblo Joven 13 de Julio, Asentamiento Humano Vista al Mar y Sector Cerro Llorón – Pueblo Joven San Martín Central de la ciudad de Paita (Paita)</p>	<p>Área sujeta a derrumbes, erosión en cárcava y flujos de detritos Los sectores más con mayor peligro evaluados han sido: Jr. Junín cuadra 9, Pueblo Joven Nueva Esperanza, Asentamiento Humano Hermanos Cárcamo, Pueblo Joven 13 de Julio, Asentamiento Humano Vista al Mar, Cerro Llorón y Pueblo Joven San Martín Central que han afectado a 2 viviendas y 8 hectáreas de terrenos de cultivo; donde se tienen, en total, 97 viviendas y 1 247 m de vías locales. El factor detonante fueron las precipitaciones pluviales intensas, sumado a las múltiples zonas con surgencias de aguas subterráneas.</p>	<p>Viviendas y vías de acceso</p>	<p>Construir drenes de coronación sobre los derrumbes y erosiones en cárcavas evaluados, con una sección de concreto armado u otro material impermeable (como geomembranas o arcillas), a fin de evitar filtraciones, además de programar continuos trabajos de mantenimiento en estos. Reforestar las laderas de montaña con especies nativas y de raíces densas. Reubicar las viviendas afectadas por los movimientos en masa en los sectores de Pueblo Joven 13 de Julio, Asentamiento Humano Vista al Mar y Sector Cerro Llorón – Pueblo Joven San Martín Central. d. Realizar estudios geofísicos para determinar las fuentes de aguas subterráneas que vienen desestabilizando las laderas. Prohibir la construcción de viviendas en zonas con alta susceptibilidad ante movimientos en masa. Elaborar evaluaciones de riesgo (EVAR) a detalle con el fin de determinar las medidas de control de riesgo definitivas necesarias.</p>
--	---	-----------------------------------	--



Fotografía 7.7. Procesos de erosión marina que afectan viviendas en La Esmeralda del distrito de Colán, provincia de Paita.

### Cuadro 7.7. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Sechura

Sector (Distrito) Número	Áreas sujetas a / comentario geodinámico	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones
1 Puente Sechura (Sechura)	La terraza baja inundable se puede inundar nuevamente con lluvias excepcionales (fenómeno El Niño). Se ha construido un nuevo puente con mayor altura con respecto al lecho del río (Fotografías 7.8 y 7.9).	Puede ser afectada el área urbana de Sechura, que se encuentra cerca del cauce del río Piura. Así como también, los estribos del puente pueden ser erosionados.	Mejorar y reforzar defensas ribereñas. Realizar trabajos de limpieza y encauzamiento del río.



Fotografía 7.8. Vista de los dos puentes que permiten el acceso a Sechura.



Fotografía 7.9. Vista de la amplia llanura de inundación del río Piura. Al lado izquierdo de la foto se observa viviendas del distrito de Sechura.

**Cuadro 7.8. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Talara**

Sector (Distrito) Número	Áreas sujetas a / comentario geodinámico	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones
21 Panamericana Norte km 85+000 al km 90+001  (Pariñas)	El tramo de 5 km de la carretera Panamericana Norte es afectado por flujos de lodo y erosión en cárcavas de manera excepcional. Uno de los flujos principales discurre por la quebrada Ancha, donde se han realizado trabajos de encauzamiento y defensa ribereña con muros de concreto. El tramo de la carretera hacia el tablazo viene siendo cortado por cárcavas y torrenteras que tienen avances retrogresivos, así como derrumbes y deslizamientos, que comprometen la plataforma de carretera.	Se puede perder la plataforma de la carretera por el avance de las cárcavas, que se encuentran profundizando y retroceden peligrosamente.	Mejorar y reforzar defensas ribereñas en las márgenes de la quebrada. Colocar trinchos o barreras transversales a los cauces de cárcavas y torrenteras para controlar el proceso de socavación.
22 Panamericana Norte, entre el km 109+000 al km 111+901  (El Alto)	El tramo de unos 2.9 km de la carretera Panamericana Norte se ha cortado en tres sectores por el cauce de la quebrada Chamizal y dos tributarios de la quebrada El Cardo. Estas quebradas permanecen generalmente secas, pero cambian su condición cuando se presenta el fenómeno de El Niño; produciéndose flujos de lodo, que han llegado a destruir la plataforma de la carretera. Se cambió por ello el trazo de la carretera; cruzando actualmente la quebrada por medio de un badén.	Se puede producir la pérdida de la plataforma de la carretera en los puntos mencionados.	Colocar defensas en los extremos de pontones y alcantarilla. En la medida de lo posible, diseñar estas obras de arte con la suficiente longitud para que permitan el libre paso de los flujos y no se produzcan obstrucciones y posteriores reboses que destruirían la carretera.
23 Antigua carretera Lobitos-El Alto  (Lobitos)	La antigua carretera que conecta los distritos de Lobitos y El Alto es afectada por la intensa erosión de laderas que forma cárcavas, torrenteras y quebradas (entre las que destacan las quebradas Monte, Las Ánimas, La Cruz, Salinas, Chacaliaza, Los Amarillo y Taime), las cuales durante largos periodos de tiempo permanecen inalterables debido a la escasa precipitación pluvial de la zona, donde solo se altera y acumula material suelto en las laderas y cabeceras de las quebradas. Este material suelto también es producto de derrumbes y deslizamientos en las cabeceras superiores de las quebradas. Esta condición cambia drásticamente cuando se presenta el fenómeno de El Niño, generándose flujos de detritos y flujos de lodo, que acarrearán todo el material suelto acumulado en las cuencas de recepción de las quebradas. Estos flujos erosionan y pueden destruir tramos de la carretera que interceptan, así como también a las tuberías de conducción de petróleo, puentes, pontones, badenes y alcantarillas.	Se destruyó el tramo de la antigua carretera asfaltada que cruzaba la quebrada. Se ha tenido que variar su trazo. Se puede producir la pérdida de tramos de carretera en los puntos mencionados; así como también, pueden ser afectadas las tuberías de conducción de petróleo.	Colocar defensas en los extremos de pontones y alcantarilla. En la medida de lo posible diseñar estas obras de arte con la suficiente longitud para que permitan el libre paso de los flujos y no se produzcan su obstrucción y posteriores reboses que destruirían la carretera.
24 Entre Cabo Blanco y El Ñuro  (El Alto)	La trocha carrozable que conecta Cabo Blanco con El Ñuro, es afectada por la erosión de laderas intensa, con la consecuente formación de cárcavas, torrenteras y quebradas (quebradas Cahirula, Hospital y El Verde), por donde discurren flujos de manera excepcional. Estos cauces depositan y forman abanicos en su desembocadura, los cuales pueden llegar a obstruir la carretera y afectar viviendas que se asientan irresponsablemente cerca y dentro del cauce de las torrenteras.	Pueden ser afectadas las viviendas que se ubican cerca y dentro del cauce de las torrenteras. Los flujos pueden obstruir el tránsito y cortar la plataforma de carretera. También pueden afectar las tuberías de conducción de petróleo.	Colocar defensas en los extremos de pontones y alcantarilla. En la medida de lo posible diseñar estas obras de arte con la suficiente longitud para que permita el libre paso de los flujos y no se produzcan atoros y posteriores reboses que destruirían la carretera. Realizar obras de encauzamiento y construcción de badenes de concreto.
25 Panamericana Norte entre quebrada El Verde y el distrito de Los Órganos  (Los Órganos)	El tramo de carretera asfaltada entre los km 119+000 al km 130+000, presenta erosión en cárcavas intensa y, en algunos de los casos, deslizamientos y derrumbes que comprometen la plataforma de la carretera y un pozo de recuperación secundaria de petróleo. La intensa erosión de laderas forma torrenteras y quebradas, las cuales permanecen secas la mayor parte del tiempo y se activan cuando se presenta el fenómeno de El Niño. La quebrada el Ñuro, es la de mayor longitud, la cual cortó la Panamericana Norte el año 1997-98, en tres sectores	Destruyó dos tramos de 200 m, cada uno, de la carretera Panamericana Norte. El avance retrogresivo de las cárcavas pueden destruir la plataforma de la carretera.	Realizar trabajos de limpieza de los cauces de torrenteras y quebradas. Encauzar y colocar defensas ribereñas en sectores donde se observe incidencia de los flujos. Colocar gaviones y enrocados en zonas donde sean necesarios. Reparar los gaviones, enrocado y muros de encauzamiento de concreto para

	(en una extensión de 200 m) al resultar insuficiente las cuatro alcantarillas circulares colocadas para permitir el paso de los flujos. Al parecer estas alcantarillas se obstruyeron y permitieron el rebose del flujo por encima de la carretera, facilitando su erosión y corte de la misma. Por otro lado, esta misma quebrada erosionó en otro punto su margen derecha y destruyó 200 m de carretera.		evitar deterioros mayores y pérdida total de las defensas. Realizar los diseños de alcantarillas y puentes, que no impliquen el estrangulamiento de los cauces, ya que puede propiciarse los procesos de erosión de los estribos y márgenes. Realizar un mantenimiento y limpieza constante de los pontones y alcantarillas de torrenteras pequeñas, ya que estas pueden estar obstruidas por flujos antiguos secos y acumulados, propiciándose los embalses y reboses que pueden destruir la plataforma de la carretera asfaltada. Colocar badenes de ser necesario. Contar con maquinaria pesada a disposición, que permita una rápida rehabilitación de los tramos de carretera afectados. Colocar trinchos o barreras transversales a los cauces de las torrenteras y cárcavas.
26 Panamericana Norte entre los Órganos y Máncora  (Los Órganos)	Los poblados de Los Órganos, Máncora y el tramo de la carretera Panamericana Norte están sujetos a flujos de detritos y flujos de lodo. La intensa erosión de laderas que afecta los tablazos, forma cárcavas y torrenteras por donde discurren flujos. Los estribos de los puentes que cruzan las quebradas Carrillos y Vichayito han tenido que protegerse con gaviones y muros de mampostería, respectivamente. El poblado de Los Órganos, se encuentra rodeado por torrenteras que bajan desde el tablazo. Por estas discurren flujos de manera excepcional, motivo por el cual se ha tenido que desviar el curso de las torrenteras por medio de un dique de tierra y canalizarlos con muros de concreto, que permitan discurrir los flujos. Por la quebrada Cabo Blanco, ubicada en la entrada de Máncora, también discurren flujos de lodo, los cuales de llegar a alcanzar grandes magnitudes pueden afectar viviendas y hospedajes construidos en la margen izquierda y dentro de su cauce. Los materiales sueltos que son acarreados por los flujos provienen de derrumbes y deslizamientos ocurridos en las cabeceras de las quebradas. Por la quebrada Camal, cuyo cauce ha sido derivado y encauzado con muros de concreto, también discurren flujos.	Puede afectar estribos de puentes. Pueden afectar viviendas del poblado de Los Órganos y tuberías de conducción de petróleo. Las viviendas ubicadas en las márgenes, desprovistas de muros de encauzamiento, en la quebrada Camal, pueden ser afectadas por procesos de erosión y desborde.	Realizar trabajos de limpieza de los cauces de torrenteras y quebradas. Encauzar y colocar defensas ribereñas en sectores donde se observe incidencia de flujos (colocar gaviones y enrocados donde sean necesarios). Reparar los gaviones, enrocado y muros de encauzamiento de concreto, para evitar deterioros mayores y pérdida total de la defensa. Realizar el diseño de alcantarillas y puentes, que no impliquen el estrangulamiento de los cauces, ya que puede propiciarse los procesos de erosión de los estribos y márgenes. Colocar badenes de ser necesario. Contar con maquinaria pesada a disposición, que permita una rápida rehabilitación de los tramos de la carretera afectados. Colocar trinchos o barreras transversales a los cauces de cárcavas y torrenteras, para controlar los procesos de socavación y pérdida de terreno.
27 Carretera Las Positas-Vichayito  (Máncora)	El sector es afectado por flujos de lodo, derrumbes y caída de rocas. El acantilado del cerro Peña Mala (en cuyas faldas se encuentra la carretera que conecta los sectores de Las Positas y Vichayito), así como los hoteles y las viviendas particulares son cortados o están construidos cerca de los cauces. Se produce caída de bloques de roca y derrumbes desde el acantilado, los cuales pueden afectar las viviendas.	Los derrumbes y las caídas de rocas pueden afectar las viviendas. Las alcantarillas obstruidas pueden ocasionar el desborde de torrenteras, que puede comprometer la seguridad física de viviendas.	Realizar trabajos de limpieza de los cauces de torrenteras. Realizar el diseño de alcantarillas y puentes, que no impliquen el estrangulamiento de los cauces, ya que puede propiciarse los procesos de erosión de los estribos. Colocar badenes de ser necesario. Colocar trinchos o barreras transversales a los cauces de

			cárcavas y torrenteras, para controlar los procesos de socavación y pérdida de terreno. Realizar limpieza de bloques colgados e inestables en los acantilados.
28 Talara  (Pariñas)	Los acantilados del lado sur de Talara (AA. HH. Luis Alva Castro, urbanización Sudamérica) son afectados por erosión en cárcavas, las cuales se activan de manera excepcional (fenómeno de El Niño) (Fotografía 7.10). La mayoría de las cárcavas han sido encauzadas con canales de concreto; sin embargo, algunas de las viviendas se encuentran localizadas muy cerca de las cárcavas o de los canales de desviación; en otros casos, las torrenteras cruzan la carretera por medio de badenes. Las cárcavas presentan un avance retrogresivo. Se observa derrumbes y deslizamientos en sus cabeceras, que, en algunos de los casos, compromete a las construcciones ubicadas en la parte alta del tablazo. También, se presentan problemas de asentamientos diferenciales que afectan viviendas de la urbanización Sudamérica; posiblemente, el fenómeno esté relacionado a la presencia de arcillas expansivas. Estos asentamientos se manifiestan como agrietamientos en las paredes de viviendas.	Los flujos pueden cortar el tránsito; pueden afectar viviendas ubicadas cerca y en el cauce de las torrenteras. Los asentamientos diferenciales hacen inhabitables las viviendas, las cuales debería de ser evacuadas.	Construcción de badenes, encauzamiento y limpieza de los cauces de quebradas y canales de derivación. No arrojar desmonte ni basura a los cursos de torrenteras secas. Declarar inhabitable las viviendas afectadas por los asentamientos y reubicar a los pobladores.
29 Carretera Talara- Negritos  (La Brea)	La carretera que conecta Talara con Negritos es cortada en varios tramos por flujos de lodo, que discurren de manera excepcional (fenómeno de El Niño). Se han realizado trabajos de encauzamiento con canales de concreto en el poblado de Negritos (Fotografía 7.11). Durante el fenómeno de El Niño de 1982-83, el flujo de la quebrada Acholada cortó el tránsito hacia Vichayal. El avance retrogresivo de cárcavas y torrenteras compromete la seguridad física de la carretera asfaltada trazada en la parte alta del tablazo.	El flujo de la quebrada Acholada cortó el tramo de la carretera; Los flujos pueden afectar las viviendas ubicadas cerca de los cauces de las torrenteras.	Construcción de badenes, encauzamiento y limpieza de los cauces de quebradas. No arrojar desmonte ni basura a los cursos de torrenteras secas. Colocar trinchos o barreras transversales a los cauces de cárcavas y torrenteras para controlar los procesos de socavación y pérdida de terreno.
30 Talara  (Pariñas)	Los acantilados del lado norte de Talara son disectados por torrenteras y cárcavas, las cuales se activan de manera excepcional (El Niño). La intensa precipitación pluvial producida durante el fenómeno de El Niño, produce el desgaste del sustrato rocoso conformado por areniscas, limolitas y conglomerados poco consolidados. Los materiales producidos son movilizados como flujos de lodo y flujos de detritos. Los tramos finales de las torrenteras, que pasan por el medio de viviendas, han sido canalizados con muros de concreto y gaviones. La quebrada de mayor recorrido ha sido encauzada con gaviones. Presencia de derrumbes y caída de rocas en el acantilado, conformado por areniscas. Los bloques se han depositado a media ladera.	Los flujos pueden interrumpir el tránsito y afectar las viviendas ubicadas cerca del cauce de las torrenteras. Pueden ser afectadas viviendas que se ubiquen cerca y debajo de las zonas de derrumbe.	Encauzamiento y limpieza de los cauces de quebradas. No arrojar desmonte ni basura a los cursos de torrenteras secas. Prohibir la construcción de viviendas cerca de los acantilados.
31 Panamericana Norte, entre las quebradas Pariñas y Honda  (Pariñas)	El tramo de la carretera Panamericana Norte cruza las quebradas Pariñas, Onda y otras torrenteras secas. Por estos cauces secos, discurren de manera excepcional flujos de lodo. En este sector, se presenta un tramo de carretera cortado, el cual ha tenido que ser rehabilitado.	Los flujos cortaron la carretera Panamericana Norte durante el fenómeno de El Niño.	Encauzamiento y limpieza de los cauces de quebradas. No arrojar desmonte ni basura a los cursos de torrenteras secas.
32 Panamericana Norte, entre la Brea y el desvío Talara – Tumbes  (La Brea-Pariñas)	La Panamericana Norte entre el km 55+360 al 74+400 es cortada en varios tramos por torrenteras secas que acarrear flujos de detritos de manera excepcional (fenómeno de El Niño). En los km 63+800 y km 65+000 (quebrada Pan de Azúcar), se ha producido la pérdida de la plataforma de carretera, por efecto de los flujos, donde ha sido necesario cambiar el trazo de la carretera y colocar un badén.	Los flujos cortaron la Panamericana Norte en dos sectores.	Realizar trabajos de limpieza de los cauces de torrenteras y quebradas. Encauzar y colocar defensas ribereñas en sectores donde se observe incidencia de los flujos (colocar gaviones y enrocados en zonas donde sean necesarios). Realizar el diseño de alcantarillas y puentes, que no impliquen el estrangulamiento de los cauces,



			ya que pueden propiciarse los procesos de erosión de los estribos, obstrucción de alcantarillas y desbordes. Colocar badenes de ser necesario. Contar con maquinaria pesada a disposición, que permita una rápida rehabilitación de los tramos de carretera afectados.
33 Panamericana Norte Km 1067 al km 1075 (La Brea)	El tramo de la carretera asfaltada es afectado por flujos de lodo, huaycos, erosión fluvial y por la acción de torrenteras que se activan durante el fenómeno de El Niño.	Se ha producido la destrucción total de tramos de la carretera Panamericana Norte.	Reforzar los badenes, colocar enrocados y gaviones en las quebradas para evitar la erosión lateral.
34 Carretera Amotape – Talara  (La Brea)	La antigua carretera Amotape-Talara es afectada por flujos de lodo, huaycos y erosión fluvial. Las quebradas y torrenteras se activan por las fuertes precipitaciones pluviales que caen en esta parte del país durante el fenómeno de El Niño.	Causó la destrucción total del asfaltado de la carretera Amotape-Talara. Se han perdido las alcantarillas y pontones. Las tuberías de conducción de agua potable del eje El Arenal - Talara y sus plantas de bombeo han sido afectadas.	Encauzar las quebradas principales.



Fotografía 7.10. Torrenteras secas ubicadas a alrededores de Talara, las cuales se activan de manera excepcional, afectando viviendas (AA. HH. Luis Alva Castro) y pueden cortar tramo de la carretera Talara-Vichayal.



Fotografía 7.11. Carretera Talara-Negritos, cortada en varios sectores por torrenteras que se activan excepcionalmente.

**Cuadro 7.9. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Sullana**

Sector (Distrito) Número	Áreas sujetas a / comentario geodinámico	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones
46 Río Chira (Salitral-Sullana)	El área está sujeta a inundaciones, erosión fluvial y derrumbes en ambas márgenes del río Chira. Los excesivos caudales asociados al fenómeno de El Niño, ocasionan desbordes del río invadiendo terrenos de cultivo y centros poblados. Aproximadamente 10 km de margen afectados por el río Chira, entre Salitral y Sullana pasando la presa derivadora.	Se produce la pérdida de terrenos por inundaciones y erosión en las márgenes, destrucción de los diques de encauzamiento. Afectó el club náutico.	Limpiar el cauce y conservar en buen estado los diques de defensa.
47 Carretera Sullana-Lancones (Querocotillo)	El tramo de carretera es afectado por la erosión de laderas, flujos de lodo y flujo de detritos (Fotografía 7.12). Normalmente, la zona es seca, pero esta condición cambia durante las lluvias excepcionales producidas durante el fenómeno de El Niño. La escorrentía superficial se canaliza y moviliza todo material suelto.	Un tramo de 12 km es afectado hasta en 9 sectores. El flujo causó la destrucción total del asfaltado de la carretera y las obras de arte incluyendo pontones y alcantarillas.	Construir badenes.
48 Panamericana Norte km 1046 al km 1058- Entre Quebrada Samán y Quebrada Charanal (Ignacio Escudero)	Un tramo de unos 33 km de carretera asfaltados es afectado por flujos de lodo, flujos de detritos y algunas torrenceras que producen erosión del terreno. Entre las quebradas principales destacan la quebrada Samán, Peroles, Huallacal, Ubillus, Monte Lima, Pampa Larga y Charanal. Las quebradas se activan cuando se producen precipitaciones pluviales excepcionales como las producidas durante el fenómeno de El Niño.	Provoca grandes pérdidas y daños a la carretera. Se pierden tramos completos que afectan las actividades socioeconómicas de la zona norte. Se puede producir la pérdida de cultivos de caña de azúcar realizados en muchos de los casos en los cauces mismos de quebradas secas	Colocar badenes, reforzar las alcantarillas, colocar enrocados a las márgenes de torrenceras para evitar la erosión lateral.



Fotografía 7.12. Carretera Sullana – Lancones afectada por flujos de lodo y huaycos en varios tramos, donde se ha perdido la plataforma asfaltada y las alcantarillas. Se han tenido que realizar variantes.

## CAPÍTULO VIII

### ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS Y GEOHIDROLÓGICOS EN EL DEPARTAMENTO SAN MARTÍN

El presente reporte, es parte del estudio publicado en el Boletín N° 42 de la serie C, denominado Riesgo Geológico en la Región San Martín e informes técnicos de evaluación de peligros geológicos.

En el departamento San Martín, se ha identificado un total de **127 zonas críticas** (Cuadro 8.1); donde la mayoría de zonas críticas es por inundación, seguido de los movimientos en masa.

Las zonas mencionadas se pueden visualizar su distribución en el mapa de zonas críticas del departamento San Martín. Los tipos de peligros más recurrentes en el departamento San Martín son: flujo de detritos, caídas, deslizamientos y otros peligros.

**Cuadro 8.1. Zonas críticas por distritos en el departamento San Martín**

Provincia	Distrito	N° de zonas críticas	Total de zonas críticas
Bellavista	Alto Biavo	1	11
	Bajo Biavo	3	
	Bellavista	2	
	San Pablo	3	
	San Rafael	2	
El Dorado	Agua Blanca	2	6
	San José de Sisa	4	
Huallaga	Alto Saposoa	1	5
	Sacanche	2	
	Tingo de Saposoa	2	
Lamas	Alonso de Alvarado	1	19
	Caynarachi	3	
	Cuñumbuqui	3	
	Lamas	4	
	Shanao	1	
	Tabalosos	4	
Mariscal Cáceres	Huicungo	3	12
	Juanjui	5	
	Pachiza	2	
	Pajarillo	2	
Moyobamba	Calzada	1	25
	Jepelacio	7	
	Moyobamba	4	
	Soritor	10	
	Yantaló	3	

Provincia	Distrito	N° de zonas críticas	Total de zonas críticas
Picota	Buenos Aires	4	12
	Caspizapa	2	
	Picota	1	
	Pilluana	1	
	San Hilarión	2	
	Shamboayacu	2	
Rioja	Awajún	2	18
	Nueva Cajamarca	4	
	Pardo Miguel	3	
	Posic	1	
	Rioja	1	
	San Fernando	4	
	Yorongos	2	
Yuracyacu	1		
San Martín	Alberto Leveau	1	19
	Sauce	1	
	Juan Guerra	3	
	La Banda de Chilcayo	4	
	Morales	1	
	Sauce	1	
	Shapaja	4	
	Tarapoto	4	

Fuente: Nuñez et al., 2010 e informes técnicos

**Cuadro 8.2. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia Moyobamba**

Paraje o Sector / Distrito / Coordenadas	Áreas sujetas a / Comentario geodinámico	Vulnerabilidad y/o Daños Ocasionados	Recomendaciones
1 La Gera Jepelacio 9324800- 292500	Área susceptible a deslizamientos (rotacional y traslacional). Causas: Substrato de mala calidad (areniscas), pendiente del terreno, deforestación, excavaciones para el canal, precipitaciones pluviales y sismos. Estos fenómenos se han reactivado por el corte de talud para la carretera y canal. El deslizamiento más grande tiene un escarpe hasta de 180 m. y desniveles entre la escarpa y el pie del deslizamiento hasta de 100 m. de avance retrogresivo.	Puede afectar a la carretera, así como el canal de acceso para la central hidroeléctrica Gera. Este sector ya ha sido afectado anteriormente.	Sistema de drenaje para las zonas con deslizamientos. Reforestar la zona. Señalizar la carretera como zona inestable.
2 Gerilla Carretera Tarapoto-Moyobamba Jepelacio 9324083- 291492	Área sujeta a deslizamientos. Causas: Substrato de mala calidad, naturaleza del suelo, pendiente del terreno, corte de talud para carretera y como factores detonantes las precipitaciones pluviales intensas y sismos. Deslizamiento rotacional cuya escarpa principal es de forma circular, continua, con una longitud de 400 m. El desnivel entre la escarpa y el pie del deslizamiento es de 200 m. El avance del deslizamiento es retrogresivo. Este deslizamiento ha obligado a cambiar el trazo de la carretera.	El deslizamiento rotacional afecta la carretera Fernando Belaunde Terry (Marginal de la Selva), en un tramo de 150 m. Esta carretera es muy transitada por transporte público y particular. Es necesaria la señalización de zonas inestables.	Se cambió el trazo de carretera. Mantener sistema de drenaje. Reforestar la zona.
3 Carretera FBT Km. 508 Jepelacio 9324650- 293300	Área sujeta a deslizamientos. Causas: Substrato de mala calidad, rocas muy fracturadas, orientación desfavorable de las discontinuidades, pendiente del terreno, corte de talud para carretera, deforestación y como factores detonantes las intensas precipitaciones pluviales y sismicidad. Deslizamiento con escarpa de forma circular, continua, con una longitud de 200m. El desnivel entre la escarpa y el pie del deslizamiento es de 160 m.	Afecta la carretera Fernando Belaunde Terry (Marginal de la Selva) en un tramo de 100 m, y terrenos de cultivo. Esta carretera es muy transitada por transporte público y particular. Es necesaria la señalización de las zonas inestables.	Mejorar sistema de drenaje, reforestar la zona.
4 Carretera FBT Frente a San Miguel Jepelacio 9312580- 288200	Área sujeta a deslizamientos. Causas: Substrato (areniscas) de mala calidad, pendiente del terreno, intensa deforestación, dinámica fluvial del río Gera, precipitaciones pluviales intensas, y sismicidad. La escarpa es de forma semicircular y continua, tiene una longitud de 250 m. El desnivel entre la escarpa y el pie del deslizamiento es de 120 m. Deslizamiento activo, de continuar su avance puede represar al río Gera.	Podría represar al río Gera, y un desembalse puede afectar a los centros poblados, obras de infraestructura y terrenos de cultivos ubicados aguas abajo.	Reforestar la zona. Banquetear el cuerpo del deslizamiento.
5 Pacaypite Jepelacio 9313750- 290150	Área sujeta a flujos de detritos. Causas: Naturaleza del suelo, pendiente del terreno, deforestación y como factor detonante las precipitaciones pluviales intensas. Este flujo origina un depósito en forma de cono, conformado por material grueso en más de un 50% y es homogéneo (areniscas).	El poblado de Pacaypite se encuentra asentado sobre un antiguo cono de la quebrada.	Reforestar la zona. En la quebrada se deben colocar muros transversales en forma sistemática, para atenuar la velocidad del flujo.

<p>7 Puerto Motilones Moyobamba 9336382- 280697</p>	<p>Área sujeta a inundación fluvial. Causas: Pendiente del terreno, terraza baja, deforestación, y como factor detonante las precipitaciones pluviales. La terraza baja en el momento de la inspección presentaba una altura de 4m. El curso principal del río es de tipo meándrico. Las inundaciones se presentan en avenidas normales.</p>	<p>Afecta viviendas y terrenos de cultivos.</p>	<p>Reubicar las viviendas que se encuentran en las zonas inundables del río Mayo. Reforestar las riberas del río.</p>
<p>8 Puerto Tahuisco / Flor de Mayo Moyobamba 9333744- 282621</p>	<p>Área sujeta a inundación fluvial. Causas: Pendiente baja del terreno, deforestación intensa, y como factor detonante las precipitaciones pluviales intensas. Área de terraza baja, en el momento de la inspección la terraza tenía una altura de 5 m. El curso principal del río es de tipo meándrico. Las inundaciones se presentan en avenidas normales.</p>	<p>Afecta viviendas y terrenos de cultivos.</p>	<p>Reubicar las viviendas ubicadas en las terrazas inundables del río Mayo. Reforestar las riberas del río.</p>
<p>9 Lucero Soritor 9312250- 270050</p>	<p>Área sujeta a deslizamientos. Causas: Substrato de mala calidad, naturaleza del suelo, pendiente del terreno, rocas de diferente competencia, corte de talud, deforestación, factor detonante las precipitaciones pluviales. Este deslizamiento tiene una escarpa de tipo elongada y continúa, con una longitud de 30 m. El desnivel entre la escarpa y el pie del deslizamiento es de 100 m, la superficie de la escarpa es rotacional. Las rocas involucradas son areniscas con limolitas.</p>	<p>Este deslizamiento puede afectar 14 viviendas, centro educativo y tramo de carretera.</p>	<p>Reforestar la zona. Sellar las grietas del cuerpo del deslizamiento. Sistema de drenaje, como canales de coronación.</p>
<p>10 Unión Progreso Soritor 9313376- 269687</p>	<p>Área sujeta a deslizamientos. Substrato de mala calidad, fracturado, conformado por rocas de diferente competencia (areniscas y limolitas); naturaleza del suelo; pendiente del terreno; deforestación; precipitaciones pluviales y sismos. Este deslizamiento tiene una escarpa de tipo semicircular y discontinua, con una longitud de 1 200 m. El desnivel entre la escarpa y el pie del deslizamiento es de 250 m, la superficie es rotacional. El deslizamiento represó al río Indoche. Se han presentado reactivaciones en dos sectores, causadas por el corte de talud de la carretera. Las escarpas de reactivación tienen longitudes entre 200 m a 300m. Este deslizamiento podría represar al río Indoche por la margen derecha.</p>	<p>De seguir las reactivaciones del deslizamiento podría represar al río Indoche. El desembalse traería problemas para los poblados ubicados aguas abajo.</p>	<p>Reforestar la zona. Mejorar el sistema de drenaje.</p>
<p>11 Sector Santa Rosa, Margen derecha del río Indoche Soritor 9314950- 270100</p>	<p>Área sujeta a flujos de detritos. Causas: Substrato de mala calidad, naturaleza del suelo, pendiente del terreno, deforestación, ausencia de vegetación, y como factor detonante las precipitaciones intensas. Se aprecia un antiguo flujo que formo un abanico y represó al río Indoche (margen izquierda). El flujo es de tipo excepcional.</p>	<p>Sobre el antiguo abanico se encuentran asentadas viviendas y terrenos de cultivo.</p>	<p>Reforestar la zona. Las viviendas asentadas sobre el antiguo abanico de la quebrada deben ser reubicadas. Colocar muros transversales a la quebrada, con la finalidad de atenuar la velocidad del flujo.</p>
<p>12 San Lorenzo Soritor 9314900- 267800</p>	<p>Área sujeta a deslizamientos. Causas: Substrato de mala calidad, muy fracturadas (areniscas), de diferente competencia, naturaleza del suelo, pendiente del terreno, deforestación, precipitaciones pluviales y sismos. Este deslizamiento tiene una escarpa de tipo elongada, continua, con una longitud de 250 m. El desnivel entre la escarpa y el pie del deslizamiento es de 75 m. La superficie del deslizamiento es rotacional de tipo retrogresivo. Este deslizamiento podría represar la quebrada afluente al río Indoche.</p>	<p>Este deslizamiento destruyó viviendas y terrenos de cultivos.</p>	<p>Reforestar la zona. Las grietas del deslizamiento deben ser rellenadas con material del lugar e impermeabilizar la parte superior. El lugar debe ser constantemente vigilado. Las viviendas que se encontraron en el cuerpo del deslizamiento fueron reubicadas.</p>
<p>13 Puente colgante San Miguel Soritor 9313250- 272485</p>	<p>Área sujeta a flujos de detritos. Causas: Substrato de mala calidad, naturaleza del suelo, pendiente del terreno, deforestación, y como factor detonante las precipitaciones intensas. El flujo es de tipo excepcional. En la desembocadura de la quebrada se forma un abanico.</p>	<p>Puede afectar al puente colgante que comunica los poblados de Soritor y Lucero.</p>	<p>Construir muros transversales en la quebrada, para atenuar la fuerza del flujo. Reforestar la zona.</p>

14 San Marcos Soritor 9310808- 265318	<p>Área sujeta a deslizamientos. Causas: Substrato (areniscas) de mala calidad y alteradas, naturaleza del suelo, pendiente del terreno, deforestación, y precipitaciones pluviales. El deslizamiento tiene una escarpa de tipo semicircular, discontinua, con longitud de 250 m. El desnivel entre la escarpa y el pie del deslizamiento es de 320 m, la superficie de la escarpa es rotacional. La velocidad del deslizamiento se estima en moderada. El avance de este deslizamiento es de tipo retrogresivo y va ensanchándose. Presenta agrietamientos desplazamiento vertical entre 0,10 a 0,20 m. y el desplazamiento horizontal hasta de 0.25 m.</p>	<p>Puede afectar al tanque de agua potable que abastece al poblado de San Marcos. Afecta a pastizales.</p>	<p>Reforestar la zona. Rellenar las grietas con material de la zona e impermeabilizar la parte superior. Hacer sistemas de drenaje para evitar la infiltración de agua en el terreno. Reubicar el tanque de agua.</p>
15 Caserío La Unión Soritor 9300730- 268695	<p>Área sujeta a flujos de detritos. Causas: Substrato de mala calidad, naturaleza del suelo, pendiente del terreno, deforestación, y como factor detonante las precipitaciones intensas. Este flujo trae bloques de hasta 1m de longitud. En la desembocadura de la quebrada se forma abanico. Este flujo es de tipo excepcional.</p>	<p>Sobre el antiguo abanico se encuentran asentadas viviendas y terrenos de cultivo.</p>	<p>Reforestar la zona. Las viviendas asentadas sobre el antiguo cono deben ser reubicadas.</p>
16 Quebrada Progreso Soritor 9301870- 268126	<p>Área sujeta a flujos de detritos. Causas: Substrato de mala calidad, naturaleza del suelo, pendiente del terreno, deforestación y como factor detonante las precipitaciones intensas. Entre los materiales que trae este flujo se tienen bloques hasta de 1 m de longitud. Se forma abanico, flujo de tipo periódico.</p>	<p>Afecta la carretera que comunica San Marcos con Alto Perú.</p>	<p>Reforestar la zona. Colocar muros transversales en la quebrada (atenuar la fuerza del flujo). Construir badén en la carretera.</p>
17 Alto Perú/San Nicolas Soritor 9303460- 268059	<p>Área sujeta a flujos de detritos. Causas: Substrato de mala calidad, naturaleza del suelo, pendiente del terreno, deforestación y como factor detonante las precipitaciones intensas. Entre los materiales que trae el flujo se tienen bloques hasta de 1 m de longitud. La quebrada en su desembocadura forma un depósito en forma de abanico. El flujo es de tipo excepcional.</p>	<p>Sobre el antiguo cono del flujo se ubican viviendas y terrenos de cultivo.</p>	<p>Reforestar la zona. Las viviendas asentadas sobre el antiguo abanico deben ser reubicadas.</p>
18 Quebrada Topal, Caserío Nuevo Horizonte Soritor 9307596- 266542	<p>Área sujeta a flujos de detritos. Causas: Substrato de mala calidad, naturaleza del suelo, pendiente del terreno, deforestación y como factor detonante las precipitaciones intensas. Este flujo trae bloques de hasta de 1 m de longitud y en su desembocadura forma abanico. Es de tipo excepcional. Vale mencionar que está quebrada fue alimentada con material suelto que provino de los derrumbes ocasionados por el sismo del año 1991.</p>	<p>Afecta a la carretera San Marcos - Alto Perú en un tramo de 20 m. y terrenos de cultivo.</p>	<p>Reforestar la zona. Construir badén sobre carretera.</p>
19 Puente Tonchima, Carretera Moyobamba – Rioja Km. 486+200, sector San Juan de Tangumi. Calzada 9330750- 262400	<p>Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial. Causas: Terraza baja, pendiente del terreno, dinámica fluvial, deforestación y como factor detonante las precipitaciones pluviales. Es una llanura inundable. Cuando se generó la inundación la altura alcanzada por las aguas sobre el nivel de la terraza llegó a 1.5 m. La avenida es de tipo excepcional. El curso principal del río es de tipo meándrico. El área que puede llegar a inundar es hasta 1.5 km en ambas márgenes.</p>	<p>Afecta a viviendas de San Juan de Tangumi, terrenos de cultivo. Están en riesgo las torres de alta tensión y postes de tendido eléctrico que van a Rioja.</p>	<p>Reforestar la zona. Canalizar la quebrada Tangumi. Los cultivos deben ser de tipo estacional. Reforzar las bases de las torres de alta tensión. Las alcantarillas ubicadas sobre la quebrada Tangumi deben ser reemplazados por un puente.</p>
20 Puerto Los Ángeles Yantaló 9341600- 276300	<p>Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial. Causas: Terraza baja, pendiente del terreno, dinámica fluvial, deforestación, y precipitaciones pluviales intensas. Es una llanura inundable, la altura alcanzada por el agua sobre el nivel de la terraza es hasta 1m. La altura de la terraza sobre el nivel de agua es de 3 m. La avenida es de tipo excepcional. El curso principal del río es de tipo meándrico.</p>	<p>Afecta a viviendas, así como, terrenos de cultivo y la carretera de acceso al puerto.</p>	<p>Reforestar la zona. Los cultivos deben ser de tipo estacional. Las viviendas ubicadas sobre el puerto deben ser reubicadas. Utilizar construcciones ligeras y sobre pilotes de madera o concreto.</p>
21 Guillermo Yantaló	<p>Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial.</p>	<p>Afecta a viviendas, puerto, terrenos de cultivo, y la carretera de acceso al puerto.</p>	<p>Reforestar la zona. Las viviendas ubicadas sobre el puerto deben ser</p>

9340550- 278100	<p>Causas: Terraza baja con ocupación antrópica inadecuada, dinámica fluvial, deforestación, y precipitaciones pluviales intensas.</p> <p>En la llanura inundable la altura que alcanza el agua sobre el nivel de la terraza, en tiempos de crecida, es hasta 1m.</p> <p>En el momento de la inspección (junio 2007) la altura de la terraza con respecto al nivel del cauce fue de 3 m.</p> <p>El curso principal del río es de tipo meándrico. Las inundaciones se presentan, generalmente, todos los años, en el período lluvioso.</p>		reubicadas, o reemplazarlas por construcciones ligeras, que deben estar sobre pilotes de madera o concreto. Los cultivos deben ser de tipo estacional.
22 Valle de la Conquista, Puente Huascayacu. Moyobamba 9349862- 258508	<p>Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial.</p> <p>Causas: Terraza baja, pendiente del terreno, dinámica fluvial, deforestación, y precipitaciones pluviales intensas.</p> <p>Es una llanura inundable, la altura alcanzada por el agua sobre el nivel de la terraza es hasta 1 m.</p> <p>El curso principal del río es de tipo meándrico. Las inundaciones son periódicas se presentan, generalmente, todos los años, en el período lluvioso.</p>	Afecta terrenos de cultivo, carretera que da acceso a los terrenos de cultivo y al centro poblado del valle de la Conquista-Pueblo Libre.	Reforestar la zona. Los cultivos deben ser de tipo excepcional. No permitir el crecimiento urbano hacia la zona inundable.
23 El Edén Yantaló 9343200- 263220	<p>Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial.</p> <p>Causas: Terraza baja con ocupación antrópica inadecuada, dinámica fluvial, deforestación, y precipitaciones pluviales intensas.</p> <p>Es una llanura inundable, la altura alcanzada por el agua es hasta 0.5 m. sobre el nivel de la terraza actual.</p> <p>En el momento de la inspección la altura de la terraza sobre el nivel de agua es de 3 m.</p> <p>El curso principal del río es de tipo meándrico. Las inundaciones se presentan, generalmente, todos los años, en el período lluvioso.</p>	Afecta a viviendas, puerto, terrenos de cultivo, carretera de acceso al puerto.	Reforestar la zona. Es una medida preventiva que las viviendas ubicadas sobre el puerto deben ser reubicadas o reemplazarlas por construcciones ligeras y sobre pilotes de madera o concreto. Los cultivos deben ser de tipo estacional.
24 Santa Catalina Moyobamba 9336600- 280700	<p>Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial.</p> <p>Causas: Terraza baja, pendiente del terreno, dinámica fluvial, deforestación, y precipitaciones pluviales intensas.</p> <p>El curso principal del río es de tipo meándrico. Las inundaciones se presentan, generalmente, todos los años, en el período lluvioso.</p>	Afecta terrenos de cultivo, también, carretera de acceso a los terrenos de cultivo y al centro poblado Valle de la Conquista.	Reforestar la zona. Los cultivos deben ser de tipo estacional.
25 Sector Ramírez, Carretera Tarapoto- Moyobamba Jepelacio 9316980- 297321	<p>Área sujeta a deslizamientos.</p> <p>Causas: Substrato de mala calidad, rocas muy fracturadas (areniscas y limolitas), naturaleza del suelo, pendiente del terreno, deforestación y corte de talud para carretera; como factores detonantes tenemos las precipitaciones pluviales y sismos.</p> <p>La escarpa es de forma circular y continua, presenta una longitud de 500 m, el desnivel entre la escarpa y el pie del deslizamiento es de 200 m. La superficie del deslizamiento es de forma rotacional, en el cuerpo se presentan erosiones en cárcavas, en sectores se presentan hundimientos.</p> <p>La carretera en sectores presenta asentamientos.</p> <p>El deslizamiento se está reactivando.</p>	Afecta la carretera Fernando Belaúnde Terry (Marginal) en un tramo de 200 m. De seguir la reactivación podría afectar hasta un tramo de 400 m. Esta carretera es muy transitada por transporte público y particular.	Como medidas correctivas se han colocado gaviones. La carretera necesita una señalización similar a la de zona de peligro. Reforestar la zona. Construir un sistema de drenaje.

**Cuadro 8.3. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia Lamas**

Paraje o Sector/ Distrito / Coordenadas	Áreas sujetas a / Comentario geodinámico	Vulnerabilidad y/o Daños Ocasionados	Recomendaciones
26 Km. 9 +100 Carretera Tarapoto-Lamas Lamas 9288762- 332706	Área sujeta a deslizamientos. Causas: Substrato de mala calidad, alternancia de rocas de diferente competencia (areniscas y limolitas), orientación desfavorable de las discontinuidades, pendiente del terreno, infiltraciones de aguas subterráneas, precipitaciones pluviales y sismos. El deslizamiento es de tipo rotacional. La escarpa es de forma elongada, continua, con una longitud de 50 m, y el salto principal es de 84 m. El desnivel entre la escarpa y el pie del deslizamiento es de 160 m. El movimiento es de tipo retrogresivo.	Ha afectado el tramo de carretera Lamas-Tarapoto en 100 m.	Es necesario mejorar el sistema de drenaje.
27 Maceda Zapatero 9283250- 333100	Área sujeta a derrumbes. Causas: Erosión fluvial, substrato de mala calidad. Este derrumbe presenta una longitud de arranque de 300 m, el arranque es de forma regular, el tipo de rotura es mixto, es decir, tiene forma planar y en cuña. La altura de derrumbe es de 40m.	De seguir erosionando el río la margen derecha, es posible que el derrumbe llegue a afectar a las viviendas ubicadas cerca del borde de la terraza.	Las viviendas ubicadas cerca del borde de la terraza deben reubicarse. Es necesario reforestar las riberas del río.
28 Carretera FBTTarapoto- Moyobamba. Churuyacu Lamas 9286738- 328311	Área sujeta de deslizamientos y derrumbes: Causas: Rocas con estratificación a favor de la pendiente, intensas precipitaciones pluviales. Se observa en el cuerpo del deslizamiento bloques de rocas sueltos. El deslizamiento se reactivó en sectores por corte de talud.	Si se reactiva afectará la carretera Fernando Belaúnde Terry y podría interrumpir el paso a la ciudad de Tarapoto.	Implementar un sistema de drenaje. Forestar. Señalizar la carretera.
29 Shanao Shanao 9291200- 323700	Área sujeta a flujos de detritos. Causas: Naturaleza del suelo, pendiente del terreno, material susceptible a la remoción, deforestación, y precipitaciones pluviales. Este flujo es de tipo excepcional. El material transportado está conformado por bloques (>50%) y en menor cantidad gravas y arenas, el tipo de material es homogéneo.	Podría afectar, parte del poblado de Shanao, que se encuentra ubicado en una parte del abanico (producto del flujo).	Reubicar viviendas ubicadas en el abanico y reforestar la zona.
30 Santa Ana Zapatero 9283400- 332600	Área sujeta a flujos de detritos. Causas: Naturaleza del suelo, pendiente del terreno, material susceptible a la remoción, deforestación, erosión fluvial y como factor detonante tenemos las precipitaciones pluviales. Este flujo es de tipo excepcional. El material transportado está conformado por bloques (>50%) y en menor cantidad gravas y arenas.	Puede afectar al poblado de Santa Ana, porque parte de este poblado se encuentra en la margen derecha del antiguo depósito proluvial.	Reubicar las viviendas que se encuentran en el cauce de la quebrada. Reforestar la zona. Construir diques transversales a la quebrada.
31 Carretera FBT-Frente a Las Flores, margen derecha del río Mayo. Zapatero 9285150- 329850	Área sujeta a flujos de detritos. Causas: Naturaleza del suelo, pendiente del terreno, material susceptible a la remoción, deforestación, y precipitaciones pluviales. Este flujo es de tipo excepcional. El material transportado está conformado por bloques (>50%) y en menor cantidad gravas y arenas, el tipo de material es homogéneo. En el río Mayo, por la afluencia de material de la quebrada hacia el río, este último se está colmatando.	En la margen derecha se encuentran viviendas que pueden ser afectadas.	Reubicar viviendas. Reforestar la zona. A lo largo de la quebrada hacer muros de pantalla, para atenuar los efectos del flujo.
32 Carretera FBT - Frente a San Antonio de Mayo Lamas 9285600- 329850	Área sujeta a movimientos complejos (deslizamiento-flujo). Causas: Substrato de mala calidad, alternancia de rocas de diferente competencia (areniscas y limolitas) muy fracturadas; pendiente del terreno; deforestación; corte de talud de carretera, en el periodo lluvioso se presentan filtraciones de agua.	Perjudica carretera Fernando Belaúnde Terry en un tramo de 100m. Esta carretera es muy transitada por transporte público y particular.	Como medidas correctivas se han construido drenes y obras de exquisita ingeniería vial. Señalización en la carretera para la zona de peligro.



	<p>Los factores detonantes son las precipitaciones pluviales y sismicidad. Corona tipo circular y continua. La longitud de la escarpa es de 100 m, el desnivel entre la corona y el pie del deslizamiento es de 200 m. Después del deslizamiento se generó el flujo.</p>		
<p>33 Carretera FBT Km. 24+680 al 25+750 Lamas 9286204- 329190</p>	<p>Área sujeta a deslizamientos. Se ha reactivado un deslizamiento en dos sectores. Las causas son substrato de mala calidad, alternancia de rocas de diferente competencia (areniscas y limolitas) muy fracturadas, pendiente del terreno, deforestación, corte de talud de carretera, y como factores detonantes las precipitaciones pluviales y sismicidad. En el periodo lluvioso se presentan filtraciones de agua. El deslizamiento presenta una escarpa tipo circular, continua, con una longitud de 750 m. El desnivel entre la escarpa y el pie del deslizamiento es de 240 m.</p>	<p>Afecta la carretera Fernando Belaúnde Terry en dos tramos de 100 m. cada uno. Esta carretera es muy transitada por transporte público y particular.</p>	<p>Es necesario mejorar el sistema de drenaje.</p>
<p>34 San Miguel Tabalosos 9330750- 262400</p>	<p>Áreas sujetas a flujos de detritos. Causas: Material suelto en el lecho de la quebrada, pendiente del terreno, deforestación, y como factor detonante las fuertes precipitaciones pluviales. Este flujo es de tipo excepcional. El flujo está conformado por bloques y gravas en más de un 50%, y el resto por arenas y limos.</p>	<p>Este poblado fue afectado el año 1990, trayendo como consecuencia pérdidas materiales y humanas. La expansión urbana está avanzando hacia la quebrada.</p>	<p>Reubicar viviendas construidas en el antiguo cono deyectivo de la quebrada. Reforestar la zona. Sensibilizar a la población y autoridades sobre el tipo de peligro al que están expuestos.</p>
<p>35 Nazareth – Carretera FBT Tarapoto-Moyobamba Km. 557+400 Tabalosos 9297620-316541</p>	<p>Área sujeta a derrumbes. Causas: Substrato de mala calidad, orientación desfavorable de las discontinuidades, pendiente del terreno, excavaciones para talud de carretera. El tipo de rotura es planar e irregular, con longitud de arranque de 100 m y altura de 50 m. En el cuerpo del derrumbe se observan bloques sueltos con tamaños menores a 0.5 m. Se pueden presentar deslizamientos traslacionales. El sismo de 28/11/2021 reactivó esta zona crítica en caída de rocas con una altura de desprendimiento aproximado de 75 m y unalngitud de arranque de 15 m, los cuales obstruyeron la carretera Fernando Belaúnde Terry en un tramo de 10 m. Esta carretera es muy transitada por transporte público y particular.</p>	<p>Afecta carretera Fernando Belaúnde Terry (Marginal) en un tramo de 100m. Esta carretera es muy transitada por transporte público y particular.</p>	<p>Se necesita mejorar el sistema de drenaje. Desquinchar bloques suelto de los taludes. Reforestar la zona.</p>
<p>36 Pueblo Nuevo Tabalosos 9301200- 312100</p>	<p>Área sujeta a deslizamientos. Causas: Substrato de mala calidad, rocas muy fracturadas, naturaleza del suelo, pendiente del terreno, excavaciones para talud de carretera, deforestación, precipitaciones pluviales. Este deslizamiento se considera como activo. La velocidad del fenómeno se estima que haya sido rápido. La escarpa es de forma circular, continua, con longitud de 200 m. El desnivel entre la escarpa y el pie del deslizamiento es de 200 m. Se observa material suelto en el cuerpo del deslizamiento, el cual puede generar derrumbes.</p>	<p>Afecta carretera Fernando Belaúnde Terry (Marginal) en un tramo de 150m. Carretera muy transitada por transporte público y particular.</p>	<p>Mejorar el sistema de drenaje. Banquetear el talud. Desquinchar los bloques sueltos inestables en el cuerpo del deslizamiento. Reforestar la zona.</p>
<p>37 Carretera FBT Km. 547+000 Tabalosos 9301430- 312391</p>	<p>Deslizamiento traslacional. Causas: Substrato de mala calidad, alternancia de rocas de diferente competencia (areniscas y limolitas), orientación desfavorable de las discontinuidades, pendiente del terreno, corte de talud de carretera, intensa deforestación, como factores detonantes tenemos las precipitaciones pluviales y sismos.</p>	<p>Afecta la carretera Fernando Belaúnde Terry (Marginal) en un tramo de 400 m. Esta carretera es muy transitada por transporte público y particular.</p>	<p>Como medida correctiva se ha realizado una banqueta en el cuerpo del deslizamiento (parte media del cuerpo del deslizamiento). La carretera necesita una</p>

	<p>La forma de la escarpa es recta, continua con una longitud de 250 m. El desnivel entre la escarpa y el pie del deslizamiento es de 140 m. El salto principal varía entre 10 a 15 m.</p> <p>La superficie de la escarpa es plana. En el cuerpo del deslizamiento se presentan erosiones en cárcavas que forman conos de talud, que son zonas inestables.</p> <p>Debido al sismo del 28/11/2021, en el cuerpo del deslizamiento, se presentó caídas de rocas que obstruyó la carretera Fernando Belaunde Terry en un tramo de 10 m. Esta carretera es muy transitada por transporte público y particular.</p>		señalización de zona de peligro.
<p>38 Carretera FBT - A 2 km. de Lejía Alonso de Alvarado 9304222- 308618</p>	<p>Área sujeta a derrumbes. Causas: Substrato de mala calidad y muy fracturadas, naturaleza del suelo, pendiente del terreno, corte de talud de carretera e intensa deforestación. Los factores detonantes son las precipitaciones pluviales intensas y sismos. Este derrumbe presenta un tipo de rotura mixto (planar y cuña). La zona de arranque es de forma irregular y continua. La longitud de arranque es de 200 m. y su altura es de 80 m.</p>	<p>Afecta la carretera Fernando Belaúnde Terry (Marginal) en un tramo de 250m. Esta carretera es muy transitada por transporte público y particular.</p>	<p>Como medidas correctivas se han colocado gaviones. La carretera necesita una señalización en las zonas de peligro. Se necesita perfilar el talud de corte de la carretera. Reforestar la zona.</p>
<p>39 Las Flores de Mamonahigua Cuñumbuqui 9263500- 339300</p>	<p>Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial. Causas: Pendiente baja del terreno, dinámica fluvial, deforestación, y precipitaciones pluviales intensas. La extensión afectada por la inundación fue de 500 m x 100 m. La altura que llegan las aguas sobre el nivel de la terraza, es hasta de 1.2m.</p>	<p>Las inundaciones producidas por avenidas normales afectan a terrenos de cultivos, y por avenidas excepcionales afecta a viviendas. Afecta también a carretera de acceso al centro poblado.</p>	<p>Reforestar la zona. Construir defensas ribereñas para evitar la erosión fluvial.</p>
<p>40 Pongo de Cainarachi Altura del Km. 57+700 carretera Tarapoto – Yurimaguas Caynarachi 9300700- 357450</p>	<p>Área sujeta a inundación fluvial. Causas: Pendiente baja del terreno, dinámica fluvial, deforestación, de ocupación y antrópica inadecuada. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. La altura de la terraza en el momento de la inspección (mayo 2007), era de 1.5m. El área inundada, alcanzó una extensión de 1 000 m x 800 m. El río es de tipo meándrico.</p>	<p>La inundación afecta a terrenos de cultivo (frutales), vivienda y puede afectar un tramo de la carretera Tarapoto – Yurimaguas en 500 m.</p>	<p>Reforestar la zona. Es muy importante, no permitir la construcción de viviendas en la zona inundable.</p>
<p>41 Carretera Tarapoto – Yurimaguas, Km. 46+880 Caynarachi 9294350- 358300</p>	<p>Área sujeta a derrumbes. Causas: Pendiente del terreno, substrato de mala calidad, rocas muy fracturadas y diaclasadas (areniscas), corte de talud para carretera, precipitaciones pluviales intensas y sismicidad. La longitud de la zona de arranque es de 120 m y con altura de 80 m. Tipo de fractura mixto y de forma irregular. En el cuerpo del derrumbe se presentan bloques sueltos que forman canchales, con tamaños de hasta 1.5m.</p>	<p>Afecta a la carretera en el Km. 46+880, en un tramo de 100 m.</p>	<p>Reforestar la zona. Hacer un sistema de drenaje, para evitar la infiltración de agua hacia el cuerpo del derrumbe. Banquetear el talud.</p>
<p>42 Carretera Tarapoto – Yurimaguas, Km. 41+000 Caynarachi 9290722- 360950</p>	<p>Área sujeta a derrumbes. Causas: Pendiente del terreno, substrato de mala calidad, rocas muy fracturadas y diaclasadas (areniscas), corte de talud para carretera, precipitaciones pluviales intensas y sismicidad. La longitud de la zona de arranque es de 300 m. y de altura 100 m. Este derrumbe tiene un tipo de fractura planar y de forma irregular. En el cuerpo del derrumbe se presentan bloques sueltos que forman canchales con tamaños menores a 1.2 m.</p>	<p>Afecta a la carretera en el km 41+000, en un tramo de 100 m.</p>	<p>Reforestar la zona. Hacer un sistema de drenaje, para evitar la infiltración de agua hacia el cuerpo del derrumbe. Banquetear el talud.</p>

74 Pucacaca de Mayo Cuñumbuqui 9281194- 334719	<p>Área sujeta a deslizamientos.</p> <p>Causas: Substrato de mala calidad, naturaleza del suelo, pendiente del terreno, se pueden generar reactivaciones, por la intensa deforestación y la ocupación antrópica inadecuada.</p> <p>Los factores detonantes son la precipitación pluvial intensa y sismos.</p> <p>Deslizamiento tipo rotacional. Presenta una corona de tipo semicircular, continua con superficie rotacional y con longitud de 250 m. El desnivel entre la corona y el pie del deslizamiento es de 120 m.</p>	No se han registrados daños. Pero de seguir la actividad antrópica inadecuada (deforestación y cambios en el talud) el deslizamiento se va a reactivar.	Reforestar la zona. No permitir el crecimiento urbano dentro de la zona del deslizamiento. No hacer cambios en el talud del deslizamiento.
75 Carretera Cuñumbuque- Estero-Km 15 Cuñumbuqui 9278106- 336874	<p>Área sujeta a deslizamientos.</p> <p>Causas: Substrato de mala calidad, naturaleza del suelo, pendiente del terreno y alternancia de rocas de diferente competencia. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa.</p> <p>Este deslizamiento presenta una corona de tipo semicircular-continua, con 150 m de longitud y superficie de deslizamiento rotacional. El desnivel entre la corona y el pie del deslizamiento es de 170 m. El deslizamiento se ha reactivado en forma de derrumbes por el corte del talud para la carretera. Los derrumbes afectan a la carretera en dos tramos de 100 m cada uno, con alturas de hasta 40m.</p>	No se han registrados daños. Pero de seguir la actividad antrópica inadecuada (deforestación y cambios en el talud) este deslizamiento se va a reactivar y afectar a todo el centro poblado.	Reforestar la zona. No se debe permitir el crecimiento urbano dentro de la zona del deslizamiento. No hacer cambios en el talud del deslizamiento.

**Cuadro 8.4. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia Rioja**

Paraje o Sector / Distrito / Coordenadas	Áreas sujetas a / Comentario geodinámico	Vulnerabilidad y/o Daños Ocasionados	Recomendaciones
43 Puente colgante Yorongos Yorongos 9315000- 264350	<p>Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial.</p> <p>Causas: Pendiente baja del terreno, dinámica fluvial, deforestación y como factor detonante las precipitaciones pluviales.</p> <p>Terraza formada por antiguos depósitos de río, es una llanura meándrica inundable. Este río con el tiempo cambia de curso.</p> <p>La longitud erosionada es de 100 m.</p>	Afecta a terrenos de cultivo. Puede afectar las bases del puente colgante de Yorongos.	Reforestar la zona. Canalizar el río Tangumi. Los terrenos de cultivo deben ser estacionales. Reforzar las bases de las torres de alta tensión.
44 Caserío La Libertad Yorongos 9316930- 264616	<p>Área sujeta a deslizamientos.</p> <p>Causas: Substrato de mala calidad, rocas muy fracturadas, suelo de tipo incompetente, pendiente del terreno, dinámica fluvial y excavaciones para talud de carretera.</p> <p>Los factores detonantes son las precipitaciones pluviales y sismos.</p> <p>La escarpa es de forma semicircular y continua, con una longitud de 250 m.</p> <p>El desnivel entre la escarpa y pie del deslizamiento es 70 m.</p>	Puede afectar la carretera Yorongos-San Marcos, el canal de regadío y los terrenos de cultivo.	Reforestar la zona. Revestir completamente el canal de regadío.
45 Puente Tangumi – Puerto San Juan Posic 9335200- 261201	<p>Área sujeta a inundación fluvial.</p> <p>Causas: Pendiente baja del terreno, dinámica fluvial, y deforestación.</p> <p>El factor detonante es la precipitación pluvial.</p> <p>Terraza formada por depósitos antiguos de río, es una llanura meándrica inundable.</p> <p>El río Tonchima por ser de tipo meándrico, con el tiempo cambia la dirección de cauce.</p>	Afecta a terrenos de cultivo, puede afectar al puente Tangumi.	Reforestar la zona. Para el caso de la agricultura se deben realizar cultivos estacionales.

<p>46 Nueva Esperanza Rioja 9329844- 250540</p>	<p>Área sujeta a inundación fluvial. Causas: Pendiente baja del terreno, dinámica fluvial, deforestación y como factor detonante las precipitaciones pluviales. Terraza formada por depósitos antiguos de río. Llanura meándrica inundable. El río Negro es de tipo meándrico, por lo que su cauce tiende a variar con el tiempo.</p>	<p>Afecta a terrenos de cultivo.</p>	<p>Reforestar la zona. Para el caso de la agricultura se deben realizar cultivos estacionales.</p>
<p>47 Jorge Chávez Pardo Miguel 9372132-198560</p>	<p>Área sujeta a deslizamientos. Causas: Substrato de mala calidad, pendiente del terreno, rocas muy diaclasadas (areniscas), corte de talud para carretera, deforestación y como factor detonante las precipitaciones pluviales intensas y sismos. Presenta una escarpa de forma irregular, con una longitud de 300 m. El desnivel entre la escarpa y el pie del deslizamiento es de 180 m.</p>	<p>Afecta a la carretera Nieva-Rioja en un tramo de 150 m, vivienda y terrenos de cultivo.</p>	<p>Reforestar la zona. Mejorar el sistema de drenaje.</p>
<p>48 El afluente- Carretera Nieva-Rioja, Km. 391+000 Pardo Miguel 9372986- 200885</p>	<p>Área sujeta a deslizamientos. Causas: Substrato de mala calidad, material susceptible a la remoción, pendiente del terreno, rocas muy diaclasadas, deforestación, precipitaciones pluviales intensas y sismos. Presenta una escarpa de forma semicircular, con una longitud de 450 m. El desnivel entre la escarpa y el pie del deslizamiento es de 100 m. Se han presentado reactivaciones. Debido al sismo del 28/11/2021, en el cuerpo del deslizamiento, se presentó derrumbes con alcances máximos de hasta 5 m desde su zona de origen, afectando la cuneta y la vía Moyobamba – Alto Nieva en un tramo de 30 m.</p>	<p>Afecta a la carretera Nieva-Rioja en un tramo de 150 m, y terrenos de cultivo.</p>	<p>Reforestar la zona. Mejorar el sistema de drenaje.</p>
<p>49 Naranjos Pardo Miguel 9365400- 222250</p>	<p>Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial. Causas: Naturaleza del suelo, terraza baja, pendiente del terreno, ausencia de vegetación, dinámica fluvial. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. Hay socavamiento, en ambas márgenes, al pie de las terrazas.</p>	<p>Afecta al poblado de Naranjos, y terrenos de cultivo.</p>	<p>Reforestar la zona. Colocar diques o gaviones en las riberas del río con la finalidad de atenuar la fuerza del río.</p>
<p>50 Yuracyacu Yuracyacu 9344372- 253249</p>	<p>Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial. Causas: Terreno de pendiente baja con ocupación antrópica inadecuada, dinámica fluvial, deforestación. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. Llanura inundable, la altura alcanzada por el agua sobre el nivel de la terraza llega hasta 1,0 m. Las inundaciones son de tipo periódico. El curso principal del río es de tipo meándrico.</p>	<p>Afecta a viviendas próximas al cauce del río, terrenos de cultivo y carretera de acceso al puerto.</p>	<p>Las viviendas construidas sobre el puerto deben ser reubicadas o reemplazadas por construcciones ligeras y sobre pilotes de madera o concreto. Los cultivos deben ser de tipo estacional.</p>
<p>51 Puerto San Fernando San Fernando 9349906- 251055</p>	<p>Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial. Causas: Pendiente baja del terreno, naturaleza del suelo (incompetente), dinámica fluvial, y deforestación. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. Es una llanura inundable, la altura alcanzada por el agua sobre el nivel de la terraza es hasta 1,0 m. El curso principal del río Mayo es de tipo meándrico. Las inundaciones se presentan, generalmente, todos los años, en el periodo lluvioso.</p>	<p>Afecta viviendas, los terrenos de cultivo y la carretera de acceso al centro poblado.</p>	<p>Reforestar la zona. Las viviendas, para no ser afectadas, deben ser reubicadas o reemplazadas por construcciones ligeras y sobre pilotes de madera o concreto. Los cultivos deben ser de tipo estacional.</p>
<p>52 Huatunplaya San Fernando 9352122- 251835</p>	<p>Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial. Causas: Terreno de pendiente baja, con ocupación antrópica inadecuada, naturaleza del suelo (incompetente), dinámica fluvial, y deforestación. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. Llanura inundable, la altura alcanzada por el agua sobre el nivel de la terraza actual es hasta 1,0 m. En el momento de la inspección la terraza tenía una altura de 4 m. El curso principal del río Mayo es de tipo meándrico.</p>	<p>Afecta viviendas, los terrenos de cultivo y la carretera de acceso al centro poblado.</p>	<p>Reforestar la zona. Las viviendas, a fin de no ser afectadas deben ser reubicadas o reemplazadas por construcciones ligeras y sobre pilotes de madera. Los cultivos deben ser estacionales.</p>

	La inundación se presenta generalmente en el período lluvioso normal.		
53 Villa Florida, Surquillo San Fernando 9356988- 250484	Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial. Causas: Terreno de pendiente baja con ocupación antrópica inadecuada, naturaleza del suelo (incompetente), dinámica fluvial, y deforestación. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. La terraza, en el momento de la inspección, tenía una altura de 5 m. La altura de las aguas sobre la terraza en el periodo normal alcanza hasta 1 m, y en procesos excepcionales hasta los 3 m. El curso principal del río Mayo es de tipo meándrico.	Afecta viviendas, terrenos de cultivo, así como, la carretera de acceso al centro poblado.	Reforestar la zona. Las viviendas para no ser afectadas deben ser reubicadas o en todo caso ser construidas de material liviano y sobre pilotes de madera o concreto. Los cultivos deben ser de tipo estacional.
54 Puerto José Olaya San Fernando 9360138- 248415	Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial. Causas: Terraza baja con ocupación antrópica inadecuada, terreno con pendiente baja, naturaleza del suelo (incompetente), dinámica fluvial, y deforestación. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. La terraza tiene una altura de 1.7 m. Durante las inundaciones las aguas del río alcanzan los 0.5 m sobre la terraza. El curso principal del río Mayo es de tipo meándrico. Las inundaciones se presentan, generalmente, en el período lluvioso normal.	Afecta viviendas, terrenos de cultivo y la carretera de acceso al centro poblado.	Reforestar la zona. Las viviendas para no ser afectadas deben ser reubicadas o en todo caso ser construidas de material liviano y sobre pilotes de madera o concreto. Los cultivos deben ser de tipo estacional.
55 San Francisco Awajún 9360888- 243480	Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial. Causas: Con ocupación antrópica inadecuada, terraza baja, pendiente del terreno, naturaleza del suelo (incompetente), dinámica fluvial, y deforestación. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. El curso principal del río Mayo es de tipo meándrico. La inundación que se presenta, generalmente, en el periodo lluvioso normal afecta a terrenos de cultivo, pero, en un periodo excepcional la inundación llega a la Plaza de Armas.	Afecta viviendas, terrenos de cultivo y la carretera de acceso al centro poblado.	Reforestar la zona. Las viviendas deben ser reubicadas o en todo caso deben ser construidas de material liviano y con pilotes de madera o de concreto. Los cultivos deben ser de tipo estacional.
56 Puerto Guayaquil Awajún 9362944- 242657	Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial. Causas: Terreno de pendiente baja con ocupación antrópica inadecuada, naturaleza del suelo (incompetente), dinámica fluvial, y deforestación. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. La altura de la terraza al momento de la inspección (junio 2007) era de 2 m. El curso principal del río Mayo es de tipo meándrico. Cuando se presentan la inundación, según versiones de los lugareños, la altura de las aguas sobre el nivel de la terraza llega hasta 1m. La inundación que se da en el periodo lluvioso normal afecta a terrenos de cultivo, y las excepcionales llegan a la Plaza de Armas.	Afecta viviendas, terrenos de cultivo y carretera de acceso al centro poblado.	Reforestar la zona. Las viviendas, a fin de no ser afectadas deben ser reubicadas o en todo caso deben ser construidas de material liviano y sobre pilotes de madera o de concreto. Los cultivos deben ser de tipo estacional.
57 San Juan – Puente Soritor Nueva Cajamarca 9351554-240080	Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial. Causas: Terraza baja con ocupación antrópica inadecuada, naturaleza del suelo (incompetente), dinámica fluvial, y deforestación. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. La altura de la terraza al momento de la inspección (junio 2007) era de 1 m. El curso principal del río Soritor es de tipo meándrico. La inundación que se presenta, generalmente, en el periodo lluvioso normal afecta a terrenos de cultivo; pero la excepcional llega a la zona urbana.	Afecta viviendas, los terrenos de cultivo y la carretera de acceso al centro poblado.	Reforestar la zona. Las viviendas deben ser reubicadas o en todo caso ser construidas de material rústico y sobre pilotes de madera con el fin de evitar la inundación. Los cultivos deben ser de tipo estacional.
58 Camino a Florida Nueva Cajamarca 9343094- 243064	Área sujeta a erosión fluvial e inundación fluvial. Causas: Terraza baja con ocupación antrópica inadecuada, naturaleza del suelo (incompetente), dinámica fluvial, y deforestación. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. La altura de la terraza al momento de la inspección (junio 2007) era de 1 m. El curso principal del río Yuracyacu es de tipo meándrico. La inundación que se presenta, generalmente, en el	Afecta viviendas, los terrenos de cultivo y la carretera de acceso al centro poblado.	Reforestar la zona. Las viviendas deben ser reubicadas o en todo caso deben ser construidas con material liviano y sobre pilotes de madera o de concreto.

	periodo lluvioso normal afecta a terrenos de cultivo, y en el periodo excepcional la inundación llega a las viviendas.		Los cultivos deben ser de tipo estacional.
59 La Florida Nueva Cajamarca 9341240- 240796	Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial. Causas: Pendiente baja del terreno, naturaleza del suelo (incompetente), dinámica fluvial, y deforestación. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. El curso principal del río Yuracyacu es de tipo meándrico.	Puede afectar a puente vial. Existe el antecedente de destrucción total del puente.	Reforestar la zona. Colocar gaviones o enrocado al pie de los estribos del puente.
60 Naranjillo – Puente Naranjillo Nueva Cajamarca 9357250- 234900	Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial. Causas: Terraza baja con ocupación antrópica inadecuada, naturaleza del suelo (incompetente), dinámica fluvial, y deforestación. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. El curso principal del río Naranjillo es de tipo meándrico. La longitud erosionada es 100 m.	Puede afectar a viviendas ubicadas cerca de la terraza.	Reforestar la zona. Las viviendas deben ser reubicadas o construidas con material liviano, y sobre pilotes de madera o concreto.

**Cuadro 8.5. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia San Martín**

Paraje o Sector / Distrito / Coordenadas	Áreas sujetas a / Comentario geodinámico	Vulnerabilidad y/o Daños Ocasionados	Recomendaciones
61 Chumia Shapaja 9268532- 368911	Área sujeta a flujos de detritos. Causas: Naturaleza del suelo, pendiente del terreno, morfología, deforestación intensa. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. El flujo formó un abanico en su desembocadura, el material que se encuentra sobre la quebrada es homogéneo, los fragmentos son de formas subredondeadas, se observan bloques hasta de 1 m de diámetro.	Afecta un tramo de la carretera Chazuta-Tarapoto. Afectó badén de 15 m. Alimenta con material suelto al río Huallaga.	Reforestar la zona. Colocar muros transversales al cauce de la quebrada, para atenuar la fuerza del flujo.
62 Shapaja Shapaja 9272250- 360400	Área sujeta a inundación fluvial. Causas: Pendiente baja del terreno, ausencia de vegetación, dinámica fluvial, deforestación intensa, y precipitaciones pluviales intensas. El río Huallaga en este sector está controlado estructuralmente, es de forma rectilínea. La terraza tiene una altura de 2 m. Las aguas cuando inundan llegan hasta una altura de 2 m sobre el nivel de la terraza.	Afecta al centro poblado de Shapaja, los terrenos de cultivo y la carretera de acceso.	Reforestar la zona. Es muy importante no permitir el crecimiento urbano hacia las terrazas inundables del río.
63 Shapaja Shapaja 9272800- 359850	Área sujeta a flujos de detritos (huayco). Causas: Pendiente del terreno, deforestación intensa, dinámica fluvial, y material suelto en el lecho de la quebrada. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. Parte del centro poblado de Shapaja se encuentra asentado sobre un antiguo depósito proluvial (material traído por un huayco). Éste podría reactivarse.	Podría afectar al centro poblado de Shapaja, terrenos de cultivo y carretera de acceso.	Reforestar la zona. Es necesario sensibilizar a la población y a las autoridades y no permitir el crecimiento urbano hacia los bordes de las quebradas. Construir muros transversales al cauce de la quebrada para atenuar la fuerza del flujo.
64 Boca de Mayo Shapaja 9272120- 358350	Área sujeta a derrumbes. Causas: Substrato de mala calidad, alternancia de rocas de diferente competencia, naturaleza del suelo (incompetente), deforestación, y corte de talud de carretera. Los factores detonantes son la precipitación pluvial intensa y sismos. La longitud de arranque es de 100 m. La altura es de 150 m. La ruptura de la roca es de tipo planar e irregular. El sismo del 28/11/2021 reactivó esta zona crítica en ocurrencias menores de derrumbes al pie del talud. Podría afectar la carretera Shapaja-Tarapoto en un tramo de 80 m.	Afecta carretera Shapaja-Tarapoto en un tramo de 80 m.	Reforestar la zona. Si se amplía la carretera, hay que tener en consideración el fracturamiento que tiene a favor del talud.

<p>65 Juan Guerra Juan Guerra 9273600- 353000</p>	<p>Área sujeta a erosiones de ladera. Causas: Substrato de mala calidad, alternancia de rocas de diferente competencia (areniscas con limolitas), pendiente del terreno, y deforestación intensa. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. La erosión es de tipo cárcavas, se pueden generar flujos.</p>	<p>Afecta a terrenos de cultivos y local de depósito.</p>	<p>Reforestar la zona.</p>
<p>66 Santa Luisa – Puente Pucayacu Juan Guerra 9274650- 352600</p>	<p>Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial. Causas: Pendiente baja del terreno, naturaleza del suelo incompetente, ocupación antrópica inadecuada y deforestación intensa. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. Terraza baja inundable. En tiempos de crecidas excepcionales las aguas pueden llegar hasta las viviendas del centro poblado de Santa Luisa.</p>	<p>Afecta a terrenos de cultivos y viviendas de Santa Luisa.</p>	<p>Reforestar la zona. Proteger los estribos del puente Pucayacu, colocando enrocado u otra medida de reforzamiento, para evitar la erosión fluvial.</p>
<p>67 Domo de Pilluana – Quebrada Desaguadero Sauce 9252702- 362235</p>	<p>Área sujeta a derrumbes. Causas: Substrato de mala calidad (Domo de sal), naturaleza del suelo incompetente, dinámica fluvial, deforestación intensa. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. Este derrumbe se presenta en la ladera de un domo de sal, el tipo de ruptura es planar. La longitud de arranque es de 1250 m, la altura del desnivel es entre 100 a 150 m. En el sector de Pirohuasi el derrumbe obturó la quebrada Desaguadero, por lo que la represó parcialmente. Como se trata de un domo de sal, las aguas fácilmente se infiltraron subterráneamente y a una distancia de 1500 m aguas abajo afloran nuevamente. Esto ha dado como consecuencia que las aguas se carguen o transporten en suspensión y solución mayores cantidades de sales, causando una contaminación natural de las aguas de la quebrada Desaguadero. La quebrada Desaguadero al confluir en la quebrada Misquiyacu, ha causado la contaminación de estas aguas. Estas aguas servían para el consumo humano de Pilluana, regadío de cultivos y para consumo del ganado.</p>	<p>Se ha dado una contaminación natural de las aguas de las quebradas Desaguadero y Misquiyacu.</p>	<p>Reforestar la zona. Canalizar las aguas de la quebrada Desaguadero antes que desembocuen a la quebrada Misquiyacu, para evitar su contaminación, éstas deben canalizarse hasta el río Huallaga, donde se van a diluir.</p>
<p>68 Urcurarca Alberto Leveau 9263250- 357700</p>	<p>Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial. Causas: Pendiente baja del terreno, naturaleza del suelo incompetente, ocupación antrópica inadecuada y deforestación intensa. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. En tiempos de avenidas normales las aguas llegan a inundar a terrenos de cultivos, pero en crecidas excepcionales las aguas llegan hasta las viviendas del centro poblado. La extensión afectada por la inundación fue de 1 000 m x 200 m. Según versiones de los lugareños la altura de las aguas sobre la terraza en tiempos de crecidas excepcionales es de 1.5 m.</p>	<p>Las inundaciones en tiempos normales afectan a terrenos de cultivos y en periodos excepcionales llega a dañar las viviendas del centro poblado.</p>	<p>Reforestar la zona. Los cultivos deben ser selectivos. No permitir el crecimiento urbano con dirección a la ribera del río.</p>

<p>69 Antiguo Juan Guerra Juan Guerra 9271518- 352925</p>	<p>Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial. Causas: Pendiente baja del terreno, naturaleza del suelo incompetente, ocupación antrópica inadecuada, y deforestación intensa. Se puede considerar como otra causa el crecimiento intempestivo del río Mayo originando el represamiento del río Cumbaza sobre el río Mayo, dando origen al desborde del río Cumbaza. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. En tiempos de avenidas normales las aguas llegan a inundar a terrenos de cultivos, en crecidas excepcionales llegan hasta las viviendas. La extensión afectada por la inundación es de 2 000 m x 1 200 m. Según versiones de los lugareños la mayor crecida se ha dado en el año 1978, donde la altura de las aguas sobre la terraza llegó a 4,50 m, y la inundación llegó a la Plaza de Armas. La altura de la terraza en el momento de la inspección (octubre 2007) fue de 2m. El río Cumbaza es de tipo meándrico, por lo que tiende a variar de curso.</p>	<p>En el año 1978 este centro poblado sufrió una inundación, obligando a su reubicación. Actualmente existen aún algunas viviendas, en la zona que fue afectada por el río Cumbaza. Afectó también a terrenos de cultivo y carreteras de acceso.</p>	<p>Reforestar la zona. No se debe permitir el crecimiento urbano hacia la zona inundable.</p>
<p>70 Tres de Octubre Tarapoto 9275503- 350793</p>	<p>Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial. Causas: Pendiente baja del terreno, naturaleza del suelo incompetente, ocupación antrópica inadecuada y deforestación intensa. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. La extensión afectada por la inundación fue de 1 500 m x 500 m. La altura de la terraza en el momento de la inspección (octubre 2007) fue de 0.5 m. El río Cumbaza es de tipo meándrico, por lo que tiende a variar de curso.</p>	<p>Afecta terrenos de cultivo y carreteras de acceso.</p>	<p>Reforestar la zona. No permitir el crecimiento urbano hacia la zona inundable.</p>
<p>71 San Martín de Cumbaza Tarapoto 9276664- 350350</p>	<p>Área sujeta a inundaciones y erosiones fluviales. Causas: Terreno con pendiente baja con ocupación antrópica inadecuada, naturaleza del suelo incompetente, y deforestación intensa. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. La extensión afectada por la inundación fue de 750 m x 500 m. La altura de la terraza en el momento de la inspección (octubre 2007) fue de 1.0 m. El río Cumbaza es de tipo meándrico, por lo que tiende a variar la dirección de su curso. Según versiones de los lugareños la altura alcanzada de las aguas sobre el nivel de la terraza es de 2.0 m. En tiempos de crecida excepcional el río principal se une con el brazo, originando una zona de inundación.</p>	<p>Afecta terrenos de cultivo y carreteras de acceso.</p>	<p>Reforestar la zona. No se debe permitir el crecimiento urbano hacia la zona inundable.</p>
<p>72 Las Palmas La Banda del Shilcayo 9277844- 350619</p>	<p>Área sujeta a inundaciones fluviales. Causas: Pendiente baja del terreno, naturaleza del suelo incompetente, ocupación antrópica inadecuada y deforestación intensa. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. La extensión afectada por la inundación fue de 1 000 m x 700 m. La altura comprendida entre la terraza y el nivel de agua en el momento de la inspección (octubre 2007) fue de 1 m. Según versiones de los lugareños la altura alcanzada por las aguas sobre el nivel de la terraza en el año 2007 fue de 1.5m.</p>	<p>Afecta terrenos de cultivo y carreteras de acceso.</p>	<p>Reforestar la zona. No permitir el crecimiento urbano hacia la zona inundable.</p>
<p>73 Carretera Tarapoto – Yurimaguas Km. 37+450 La Banda de Shilcayo 9288978; 360758</p>	<p>Área sujeta a deslizamientos. Causas: Pendiente del terreno, substrato de mala calidad, rocas muy fracturadas y diaclasadas (areniscas), y corte de talud para carretera. Los factores detonantes son la precipitación pluvial intensa y sismos. Deslizamiento traslacional, su escarpa es recta, con una longitud de 100 m. El desnivel entre la escarpa y el pie del deslizamiento es de 100 m.</p>	<p>Afecta a la carretera en el km 37+500, en un tramo de 100 m.</p>	<p>Reforestar la zona. Mejorar el talud de corte.</p>



	Debido al sismo del 28/11/2021, en el cuerpo del deslizamiento, se presentó caídas de rocas con una altura de desprendimiento de 30 m y una longitud de arranque de 14 m. Afectó cuneta y la carretera Tarapoto - Pongo de Caynarachi en un tramo de 15 m		
76 Santa Rosa de Cumbaza Tarapoto 9278527- 347963	Área sujeta a inundaciones fluviales. Causas: Pendiente baja del terreno, naturaleza del suelo incompetente, ocupación antrópica inadecuada, y deforestación intensa. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. La extensión afectada por la inundación fue de 1 250 m x 1 000 m. Según versiones de los lugareños en tiempos de crecidas excepcionales la altura alcanzada por las aguas sobre el nivel de la terraza es de 3 m. En el año 2007, las aguas llegaron hasta el mismo centro poblado. Este río es de tipo meándrico.	Afectó a viviendas, puente vial (destrucción total), terrenos de cultivo y las carreteras de acceso.	Reforestar la zona. Se hace necesario impedir el crecimiento urbano hacia la zona inundable.
77 Quebrada Potasillo – Carretera Tarapoto – Picota (Km. 23+360) La Banda de Shilcayo 9291034- 354306	Área sujeta a flujos de detritos. Causas: Naturaleza del suelo incompetente, pendiente del terreno, deforestación, y dinámica fluvial. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. Este flujo forma un abanico. El material está compuesto en más de un 50% por gravas.	Puede afectar a vía Tarapoto-Picota.	Reforestar la zona. Realizar mantenimiento constante al badén en la carretera. Colocar avisos en la carretera señalando las zonas propensas a flujos en caso de precipitaciones intensas.
78 Carretera Tarapoto – Yurimaguas km. 12+140 La Banda de Shilcayo 9288978- 360758	Área sujeta a movimientos complejos (deslizamiento-flujo). Causas: Substrato de mala calidad, rocas muy fracturadas, pendiente del terreno, corte de talud para carretera y deforestación intensas. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. La escarpa es semicircular continua y de tipo rotacional, con una longitud de 100m. El desnivel entre la corona del deslizamiento y el pie del deslizamiento es de 100 m.	Está afectando tramo de la carretera Tarapoto – Yurimaguas.	Reforestar la zona. Mejorar el sistema de drenaje, para evitar la infiltración de agua hacia el subsuelo.
79 AA.HH. Cumbaza - Actual Morales 9284370- 346490	Área sujeta a erosiones fluviales. Causas: Naturaleza del suelo incompetente (gravas y arenas), pendiente del terreno, deforestación y dinámica fluvial. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. La erosión se presenta por la margen izquierda, se puede presentar también inundación. La erosión se presenta con una avenida normal.	Ha afectado a viviendas y terrenos de cultivos.	Reforestar la zona. Como medidas correctivas se han colocado gaviones, los cuales deben mantenerse. No permitir el crecimiento urbano hacia esta zona inestable.
111 San Juan de Cumbaza Tarapoto 9277982- 348658	Área sujeta a inundaciones fluviales. Causas: Pendiente baja del terreno, naturaleza del suelo incompetente, ocupación antrópica inadecuada, deforestación intensa y colmatación del cauce. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. La extensión afectada por la inundación fue de 750 m x 300 m. Según versiones de los lugareños la altura alcanzada por las aguas, sobre el nivel de la terraza, fue de 1 m.	El año 1997 el centro poblado de San Juan de Cumbaza fue reubicado hacia la lomada.	Reforestar la zona es un imperativo. No se debe permitir el crecimiento urbano hacia la zona inundable. Los cultivos deben ser de tipo estacional.
127 Sauce Sauce  366230- 9260423	Área sujeta a licuefacción de suelos. El sismo de magnitud 8 con epicentro en la localidad de lagunas, generó procesos físicos en los suelos saturados en agua, tal como se observa en la localidad del Sauce, ciudad ubicada a más de 220 km de distancia del epicentro. La reología local contribuyó en la deformación del suelo, ya que ésta se encuentra constituida de arenas y limos, con granos no cohesivos que ante movimientos bruscos como son los sismos se acomodan deformando el material suprayacente. Las viviendas ubicadas a más de 1km de distancia de la laguna, no presentan	Viviendas, instalaciones de centro turístico El Sauce, negocios, hoteles, etc.	Realizar estudios de microzonificación sísmica y de suelos en todo el distrito del Sauce y alrededores. Evitar construir viviendas u otras obras públicas en las playas de la Laguna Azul. Utilizar la madera como insumo para la construcción de Viviendas

	<p>ningún tipo de daño, esto significa que el factor suelo y la presencia de agua superficial han generado mayor deformación en las áreas cercanas a la laguna.</p> <p>En el Sauce también se observaron grietas de hasta 20 cm de apertura en suelos limo-arcillosos, lo que afectó principalmente a las viviendas emplazadas sobre este tipo de suelo.</p>		
--	--	--	--

EN REVISIÓN

**Cuadro 8.6. Zonas críticas de la provincia El Dorado**

Paraje o Sector/ Distrito / Coordenadas	Áreas sujetas a / Comentario geodinámico	Vulnerabilidad y/o Daños Ocasionados	Recomendaciones
80 Quebrada Yuracyacu Agua Blanca 9256250- 312250	Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial. Causas: Pendiente del terreno, naturaleza del suelo incompetente, deforestación, y dinámica fluvial. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. El área inundable es de 6 000 m x 400 m. La quebrada Yuracyacu presenta una pendiente menor a 1°. Las inundaciones en tiempos de crecida normal afectan a terrenos de cultivo, y en tiempos de crecidas excepcionales las aguas llegan hasta las viviendas del centro poblado. Cuando crece intempestivamente el río Sisa, la quebrada Yuracyacu queda represada, entonces se produce la inundación por los bordes de la quebrada.	Afecta a viviendas, terrenos de cultivos de arrozales, carretera de acceso, y pozo séptico.	Reforestar la zona. Es necesario sensibilizar a la población y a las autoridades y no permitir el crecimiento urbano hacia los bordes de las quebradas. Las viviendas deben ser reubicadas o construidas con material liviano, y sobre pilotes de madera o concreto.
81 Quebrada Shapando Agua Blanca 9255600- 312800	Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial. Causas: Pendiente del terreno, naturaleza del suelo incompetente, deforestación y dinámica fluvial. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. El área inundable es de 4 000 m x 250 m. La quebrada Shapando presenta una pendiente menor a 1°. Las inundaciones en tiempos de crecida normal afectan a terrenos de cultivo, en tiempos de crecidas excepcionales las aguas llegan hasta las viviendas del centro poblado. Cuando crece intempestivamente el río Sisa, la quebrada Shapando queda represada, entonces se produce la inundación por los bordes de la quebrada.	Afecta a viviendas, terrenos de cultivos de arrozales, carretera de acceso al poblado de Aguas Blancas.	Reforestar la zona. No se debe permitir el crecimiento urbano hacia la zona inundable. Las viviendas deben ser reubicadas o construidas con material liviano, y sobre pilotes de madera o concreto.
82 Nueva Esperanza – Quebrada Andía San José de Sisa 9259320- 313140	Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial. Causas: Pendiente del terreno, naturaleza del suelo incompetente, deforestación y dinámica fluvial. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. El área inundable es de 5 000 m x 500 m. La quebrada Andía presenta una pendiente menor a 1°. Las inundaciones, en tiempos de crecida normal, afectan los terrenos de cultivo, mas, en tiempos de crecidas excepcionales las aguas llegan hasta viviendas del centro poblado. Cuando crece intempestivamente el río Sisa, la quebrada Andía queda represada, entonces se produce la inundación por los bordes de la quebrada.	Afecta a viviendas, terrenos de cultivos de arrozales, y carretera de acceso.	Reforestar la zona. No permitir el crecimiento urbano hacia la zona inundable. Las viviendas deben ser reubicadas o construidas con material liviano, y sobre pilotes de madera o concreto.
83 Huaja San José de Sisa 9267800-311987	Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial. Causas: Pendiente del terreno, naturaleza del suelo incompetente, deforestación y dinámica fluvial. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. El área inundable es de 3 000 m x 50m. La quebrada Huaja presenta una pendiente menor a 1°. Las inundaciones, en tiempos de crecida normal, afectan los terrenos de cultivo y viviendas. Cuando el río Sisa crece intempestivamente, la quebrada Huaja queda represada, entonces se produce la inundación por los bordes de la quebrada.	Afecta a viviendas, y a los cultivos de arrozales.	Reforestar la zona. No es conveniente el crecimiento urbano hacia la zona inundable. Las viviendas deben ser reubicadas o construidas con material liviano, y sobre pilotes de madera o concreto.
84 Sisa San José de Sisa 9268422- 312452	Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial. Causas: Pendiente del terreno, naturaleza del suelo incompetente, deforestación, ocupación antrópica inadecuada, y dinámica fluvial. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. El área inundable es de 1 000 m x 100m. El río Sisa tiene una pendiente menor a 1°. La altura de la terraza en el momento de la inspección era de 5m. En las últimas inundaciones del verano del 2007, las aguas alcanzaron una altura de 1 m. sobre la terraza.	Afecta a viviendas, y terrenos de cultivos de arrozales.	Reforestar la zona. No es recomendable el crecimiento urbano hacia la zona inundable. En la zona inundable se ha colocado avisos advirtiendo acerca de la zona de riesgo, (área sujeta a inundaciones).

<p>85 Shatoja San José de Sisa 9269432- 313987</p>	<p>Área sujeta a deslizamientos. Causas: Substrato de mala calidad, alternancia de rocas de diferente competencia, naturaleza del suelo incompetente, pendiente del terreno, deforestación y dinámica fluvial. Los factores detonantes son: precipitación pluvial intensa y sismos. Este deslizamiento presenta una corona de forma semicircular, continua con una superficie rotacional y longitud de 150 m. El desnivel entre la corona y el pie del deslizamiento es de 80 m. Este deslizamiento se ha reactivado por el corte de talud de carretera. En el cuerpo del deslizamiento se presentan reptaciones de suelos.</p>	<p>Afecta la carretera Shatoja-Sisa. También afecta a terrenos de cultivos y pastizales.</p>	<p>Reforestar la zona. Hay que hacer un sistema de drenaje, para evitar la infiltración de aguas hacia el cuerpo del deslizamiento. Una ampliación de la carretera traería problemas de inestabilidad.</p>
--	---	--	--

EN REVISIÓN

**Cuadro 8.7. Zonas críticas de la provincia Mariscal Cáceres**

Paraje o Sector / Distrito / Coordenadas	Áreas sujetas a / Comentario geodinámico	Vulnerabilidad y/o Daños Ocasionados	Recomendaciones
86 Marcana Juanjuí 9178700-316350	Área sujeta a deslizamientos. Causas: Substrato de mala calidad, naturaleza del suelo incompetente, pendiente del terreno, y deforestación. Los factores detonantes son la precipitación pluvial y sismos. Escarpa de tipo circular, longitud de 300 m. En el cuerpo del deslizamiento se presentan erosiones en cárcavas y reptaciones de suelos.	Afecta a la carretera Bellavista-Juanjuí en un tramo de 100 m.	Reforestar la zona. Mejorar sistema de drenaje.
87 Pucunucho Juanjuí 9200738- 307405	Área sujeta a caída de rocas. Causas: Substrato de mal calidad, pendiente del terreno, rocas fracturadas y deforestación. Los factores detonantes son la precipitación pluvial y sismos. Esta caída de rocas es del tipo recta y continua, tiene una longitud de 300 m. El desnivel entre la escarpa y el pie del talud es de 80 m. Es un deslizamiento de tipo traslacional. Se pueden presentar caídas de rocas.	Podría afectar a carretera Juanjuí-Huayabamba en un tramo de 100m.	Reforestar la zona. Colocar avisos en la carretera de zonas inestable.
88 Puerto de Juanjuí Juanjuí 9205604- 309397	Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial. Causas: Naturaleza del suelo incompetente, pendiente baja del terreno, y deforestación. El factor detonante es la precipitación pluvial. La altura alcanzada por el agua sobre la terraza es hasta de 0,50 m. El área inundable es de 400 m x 50 m.	Afecta al puerto de Juanjuí, donde se encuentran ubicadas viviendas de material noble.	Reforestar la zona. Reubicar las viviendas que están dentro del cauce del río. No es conveniente el crecimiento urbano hacia la zona inundable. Las viviendas deben ser reubicadas o construidas con material liviano, y sobre pilotes de madera o concreto.
89 Apana Juanjuí 9195094- 305304	Área sujeta a deslizamientos. Causas: Substrato de mala calidad, naturaleza del suelo incompetente, pendiente del terreno, rocas muy fracturadas y deforestación. Los factores detonantes son la precipitación pluvial y sismos. El deslizamiento tiene una escarpa de forma semicircular, continua, con una longitud de 350 m. El desnivel entre la escarpa y el pie del deslizamiento es de 150 m. En la escarpa del deslizamiento se pueden generar caídas de rocas y derrumbes. En el cuerpo del deslizamiento se presentan reptaciones de suelos.	Afecta a la carretera Juanjuí-Huayabamba en un tramo de 250 m, puede alimentar al río Huayabamba con material suelto.	Reforestar la zona. En la vía colocar letreros de zona inestable, ya que, es una vía transitada.
90 Pachiza Pachiza 9192956- 304152	Área sujeta a inundación fluvial. Causas: Pendiente baja del terreno, y dinámica fluvial del río Huayabamba. El factor detonante es la precipitación pluvial. En tiempos de crecida excepcional las inundaciones llegan hasta el centro poblado, el agua alcanza hasta 0.4 m de altura. Con avenida normal sólo afecta a terrenos de cultivos adenaños al cauce. El río es de tipo meándrico.	Afecta a viviendas del centro poblado de Pachiza, terrenos con cultivos de arrozales y la carretera de acceso a los terrenos de cultivo.	Reforestar la zona. Restringir la expansión urbana hacia las terrazas bajas del río Huayabamba. Construir defensas ribereñas, como diques y gaviones.
91 Quebrada Chitari Huicungo 9192166- 304064	Área sujeta a erosión fluvial. Causas: Substrato de mala calidad, naturaleza del suelo incompetente, pendiente del terreno, dinámica fluvial, y deforestación. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. La longitud erosionada es de 400 m. Por la erosión fluvial se van generar derrumbes en el borde de la terraza. En el momento de la inspección la terraza presentaba una altura de 5 m.	Puede resultar afectada la carretera Juanjuí - Huayabamba en un tramo de 100 m.	Es necesario reforestar la zona. Colocar enrocado o gaviones junto al talud de la carretera, para evitar la erosión fluvial.
92 Huicungo Huicungo 9190932- 303428	Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial. Causas: Pendiente baja del terreno, dinámica fluvial, y deforestación. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. El área inundable tiene una extensión de 100 x 500 m. Las inundaciones suceden con avenidas normales. El río Huayabamba es de tipo anastomosado.El río Huayabamba es de tipo anastomosado.	Afecta a viviendas ubicadas en el puerto y la carretera de acceso al puerto.	Se debe reforestar la zona. Colocar enrocado y gaviones junto al talud, para evitar la variación del cauce del río.

<p>93 San Ramón Pachiza 9196782- 301996</p>	<p>Área sujeta a erosiones de ladera. Causas: Substrato de mala calidad, rocas muy fracturadas, y deforestación intensa. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. La erosión de laderas es en forma de cárcavas que pueden ocasionar flujos.</p>	<p>Afecta la carretera San Ramón –Alto El Sol en varios tramos.</p>	<p>Reforestar la zona es muy necesario, así como, colocar badenes en las áreas afectadas, además de pequeños muros de pantallas.</p>
<p>94 Quebrada Shiruyco-Marichi I Pajarillo 9203510- 317740</p>	<p>Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial. Causas: Pendiente baja del terreno, y dinámica fluvial. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. La extensión que abarca las inundaciones es de 350 m x 400 m. El río de tipo rectilíneo con una pendiente menor a 1°. La inundación es de tipo excepcional.</p>	<p>Afecta terrenos de cultivo y viviendas del área rural.</p>	<p>Es necesario reforestar la zona. Las viviendas que fueran afectadas por las inundaciones deben ser reubicadas. Zona no apta para la expansión urbana.</p>
<p>95 Puerto Ríos/Puerto Tarata Pajarillo 9204156- 310332</p>	<p>Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial. Causas: Pendiente baja del terreno, dinámica fluvial, precipitaciones pluviales intensas. El río tiene una pendiente menor a 1° y es tipo anastomosado. La inundación es de tipo excepcional. El área inundable es de 2 500 m x 200 m.</p>	<p>Afectó a 25 viviendas ubicadas entre el puerto y el área rural, carretera de acceso al puerto y terrenos de cultivo.</p>	<p>Tiene que reforestarse la zona. Las viviendas que están dentro del antiguo cauce del río deben ser reubicadas.</p>
<p>96 Juancillo Juanjuí 9205474- 308820</p>	<p>Área sujeta a inundación fluvial. Causas: Pendiente baja del terreno, llanura inundable, deforestación y dinámica fluvial. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. El área inundable es de 2 500 m x 250m. El río es de tipo rectilíneo, con una pendiente menor a 1°. La altura alcanzada por el agua sobre el nivel de la terraza es de 0.5 m. La inundación se da con crecidas normales, aumenta cuando el río Huallaga crece repentinamente y represa la quebrada afluente originando el desborde.</p>	<p>Afecta a la zona urbana, y terrenos de cultivo.</p>	<p>Se debe reforestar la zona. Las viviendas deben ser reubicadas o construidas con material liviano, y sobre pilotes de madera o concreto.</p>
<p>128 Sector Miraflores, casero Primavera Huicungo 251971, 9265898</p>	<p>Área sujeta a deslizamientos El deslizamiento ocurrido el día 25 de febrero 2020, destruyó una vivienda en la cual perdieron la vida 4 personas; así mismo estrechó el cauce de la quebrada Miraflores, causando su obturación temporal a lo largo de aproximadamente 181 m. El deslizamiento es rotacional, de avance retrogresivo, con un escarpe principal de 181 m y un salto promedio de 12 m. El movimiento se desencadenó a consecuencia de las lluvias intensas presentadas desde el 21 de febrero, que saturaron el terreno. La ladera donde se encuentra ubicado el sector deslizado, está compuesta por clastos y bloques en matriz de arenas, limos y arcillas, muy susceptibles a la generación de movimientos en masa. La roca madre está conformada por está conformada por calizas grises muy fracturadas, altamente meteorizadas, de la Formación Condorsinga. La dolina ubicada en la parte superior es originada por la disolución de las calizas encontradas en la parte superior al deslizamiento. Por las características del evento y los daños ocasionados y las condiciones de inestabilidad del terreno que aún muestra, se considera como una zona crítica por peligro geológico, de peligro muy alto; la cual podría reactivarse ante la ocurrencia de lluvias intensas o extraordinarias.</p>	<p>Viviendas, se registró pérdidas de vidas</p>	<p>Es necesario el monitoreo constante del avance del deslizamiento, si se evidencia el avance del mismo, se tendrá que realizar la reubicación de la vivienda ubicada en la parte posterior al deslizamiento activo</p>

**Cuadro 8.8. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia de Huallaga**

Paraje o Sector / Distrito / Coordenadas	Áreas sujetas a / Comentario geodinámico	Vulnerabilidad y/o Daños Ocasionados	Recomendaciones
97 Cruce frente a Tingo de Saposoa y Tingo de Saposoa Tingo de Saposoa 9216050- 318750	Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial. Causas: Terraza baja, pendiente baja del terreno, deforestación y dinámica fluvial. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. El río es de tipo meándrico, con una pendiente menor a 1°. Durante la inundación las aguas alcanzan 0,30 m de altura sobre la terraza. En inundaciones excepcionales, el área afectada es de 800 m x 300 m, el último evento se dio en el año 1972. En el año 1997 el río Huallaga migró hacia la margen derecha y erosionó la terraza, en un tramo de 100 m tierra adentro. Actualmente hay un dique natural (afloramiento de rocas areniscosas).	Afectó a viviendas, terrenos de cultivos y carreteras de acceso al centro poblado.	Reforestar la zona. Construir muros de contención. No se debe permitir la expansión urbana hacia el borde de la terraza del río.
100 Quebrada S/N Cerca del río Sacanche Sacanche 9216426- 306901	Área sujeta a flujos de detritos (huaycos). Causas: Naturaleza del suelo (incompetente), pendiente del terreno, y dinámica fluvial. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. Los tamaños de los bloques en el lecho de la quebrada llegan hasta 0.50 m de diámetro. Presentan composición homogénea (compuestos por areniscas).	Afecta la carretera afirmada a Sacanche, alimenta con material suelto al río Sacanche. También dañó los terrenos de cultivo ubicados en parte de su cauce.	Es muy necesario reforestar la zona. Los cultivos deben ser de tipo estacional.
101 Yanshama Sacanche 9217690- 312935	Área sujeta a deslizamientos. Causas: Substrato de mala calidad, rocas muy alteradas, pendiente del terreno y deforestación intensa. Los factores detonantes son la precipitación pluvial intensa y sismos. Este deslizamiento presenta una escarpa de tipo semicircular, continúa, con una longitud de 550 m y superficie plana. El desnivel entre la escarpa y el pie del deslizamiento es de 150 m. Presenta escarpas sucesivas secundarias. El cuerpo del deslizamiento se presenta en estado inestable y con erosiones en cárcavas.	Puede afectar tramo de carretera Juanjuí-Bellavista (Marginal) en un tramo de 100 m. y viviendas.	Es necesario reforestar la zona. En el momento de construir la carretera se debe tener especial atención en el diseño de los cortes de talud. Efectuar banquetas en la ladera.
102 El Cruce Tingo de Saposoa 9216330- 319439	Área sujeta a derrumbes. Causas: substrato de mala calidad, rocas (areniscas) muy fracturadas y diaclasadas, naturaleza del suelo, pendiente del terreno, excavaciones por corte de carretera y dinámica fluvial. Los factores detonantes son: precipitación pluvial intensa y sismos. Este derrumbe se presenta en una ladera, su tipo de ruptura es mixto. La longitud de arranque es de 450 m, con una altura de 100m. Se pueden presentar caídas de rocas.	Afecta la carretera Juanjuí-Bellavista en un tramo de 100 m.	Reforestar la zona es indispensable. Al ampliar la carretera tener especial cuidado con el diseño de los cortes de talud.
103 Pasaraya Alto Saposoa 9251500- 299100	Área sujeta a inundación fluvial. Causas: Terrazas bajas con ocupación antrópica inadecuada, y dinámica fluvial. Factor detonante: precipitación pluvial. El río Saposoa es de tipo meándrico. El área inundable es 1 500 m x 200 m. Según versiones de los lugareños la altura alcanzada por el agua, sobre el nivel de la terraza, es de 1 m.	Afectó al estadio de Pasaraya y los terrenos de cultivos aledaños al cauce del río Saposoa.	Reforestar la zona, se hace muy necesario. Se debe sensibilizar al agricultor para que opte por cultivos estacionales. Además, no se debe permitir el crecimiento urbano hacia la zona baja.

**Cuadro 8.9. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia Picota**

Paraje o Sector/ Distrito / Coordenadas	Áreas sujetas a / Comentario geodinámico	Vulnerabilidad y/o Daños Ocasionados	Recomendaciones
104 Carretera Tarapoto- Picota Km. 30+320 Buenos Aires 9257980- 357600	Área sujeta a caídas de rocas. Causas: Substrato fracturado, orientación desfavorable de las diaclasas, pendiente del terreno, corte de talud de carretera. Los factores detonantes son la precipitación pluvial intensa y sismicidad. Esta caída de rocas se presenta a lo largo de 1 700 m, la altura varía entre 20 a 15 m. En el talud de corte se observan fracturas de tipo planar y en cuña, los fracturamientos están abiertos. Los bloques inestables llegan hasta dimensiones de 1 m. El sismo del 28/11/2021 reactivó esta zona crítica con una altura de desprendimiento aproximado de 18 m y bloques de hasta 2 m de diámetro, los cuales obstruyeron la carretera Tarapoto- Buenos Aires en un tramo discontinuo de 25 m.	Afecta a la carretera Tarapoto- Pilluana en un tramo de 1 700 m.	Desquinchar los bloques sueltos. Colocar letreros en la carretera alertando acerca de las zonas inestables, ya que esta vía es muy utilizada por el transporte público y particular. Deben hacerse estudios más de tallados para ver los tipos de sostenimiento se pueden aplicar.
105 Carretera Tarapoto- Buenos Aires Buenos Aires 9250440- 354710	Área sujeta a caída de rocas. Causas: Rocas muy fracturadas, fracturamiento abierto, orientación de las discontinuidades desfavorables, pendiente del terreno, corte de talud para carretera, sismicidad, precipitaciones pluviales intensas. Zona de arranque de 700 m y de 100 m de altura. Ruptura es de tipo mixta (cuña y planar), formación de canchales y bloques sueltos que llegan a medir hasta 3.5 m.	Afecta carretera Tarapoto- Buenos Aires en dos tramos de 100 cada uno. Cuando se amplie esta vía se pueden presentar problemas de inestabilidad. Esta vía es muy transitada por transporte público y privado.	Desquinchar bloques suspendidos. Colocar letreros en la carretera advirtiendo acerca de la zona inestable.
106 Picota – Consuelo Villavicencio- Barranquita Picota 9235364-352979	Área sujeta a inundación fluvial. Causas: Pendiente baja del terreno, dinámica fluvial y deforestación. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. También se puede mencionar que el cauce del río Huallaga al entrar a la zona de Picota, se estrecha (como cuello de botella), y al pasar nuevamente se expande. Este hecho mencionado trae como consecuencia que las áreas ubicadas después del estrechamiento se inundan. Las inundaciones en el período lluvioso normal afectan a terrenos de cultivos, y en el período de tipo excepcional afecta a viviendas. Las últimas inundaciones llegaron cerca de la Plaza de Armas de Picota.	Afecta a viviendas de Picota, terrenos de cultivo, y carreteras de acceso.	Reforestar las riberas del río Huallaga. No permitir el crecimiento urbano hacia las zonas inundables del río Huallaga.
107 Pucacaca, carretera Tarapoto-Picota Km. 45+300 Buenos Aires 9248052- 352626	Área sujeta a erosión fluvial. Causas: Naturaleza del suelo incompetente, deforestación, dinámica fluvial del río Huallaga, y precipitaciones pluviales intensas. La longitud de la terraza erosionada es de 230 m. En la inspección realizada el día 26-10-07 la distancia que había del borde de la terraza hacia la carretera era 5 m, este tramo, para los primeros días del mes de noviembre fue erosionado. La terraza tiene una altura de 10 m.	Afectó tramo de la carretera Marginal entre Tarapoto-Picota a la altura del km 45+300.	Se han colocado enrocados. Sin embargo, es necesario reforestar la zona. En tiempo de estiaje hacer limpieza del cauce.
108 Nueva Unión Caspizapa 9231574- 345968	Área sujeta a inundación fluvial. Causas: Pendiente baja del terreno, deforestación y dinámica fluvial del río Huallaga. Factor detonante: precipitación pluvial intensa. El área inundada fue de 1 700 m x 2 500 m, la altura que alcanzó el agua sobre el nivel de la terraza fue de 1.5 m. La altura de la terraza en el momento de la inspección fue de 2 m. El río Huallaga en este sector es de tipo anastomosado. Las inundaciones en período lluvioso normal afectan los terrenos de cultivo y en período excepcional, las aguas llegan hasta la zona urbana.	Las inundaciones de tipo normal afectan a los terrenos de cultivo, pero con las de tipo excepcional las aguas llegan hasta la zona urbana.	Se debe reforestar la zona. Además, hay que impedir el crecimiento urbano hacia los bordes de la terraza o en la parte inundable. Los cultivos deben ser de tipo estacional.



<p>109 Caspizapa Caspizapa 9230662-345239</p>	<p>Área sujeta a inundación fluvial. Causas. Pendiente baja del terreno, deforestación y dinámica fluvial del río Huallaga. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. El área que fue inundada es de 1500m x 2500 m, la altura que alcanzó el agua, sobre el nivel de la terraza, fue de 2.8m. La altura de la terraza en el momento de la inspección fue de 2 m. El río Huallaga en este sector es de tipo anastomosado. Las inundaciones en período lluvioso normal llegan a afectar a los terrenos de cultivo y en período excepcional, las aguas llegan hasta la zona urbana.</p>	<p>Las inundaciones de tipo normal afectan a terrenos de cultivo y cuando se presentan, las de tipo excepcional, las aguas llegan hasta la zona urbana.</p>	<p>Es necesario reforestar la zona. No se debe permitir el crecimiento urbano hacia los bordes de la terraza o en la parte inundable. Los cultivos deben ser de tipo estacionales.</p>
<p>110 San Hilarión San Hilarión 9227008- 338008</p>	<p>Área sujeta a inundación fluvial. Causas. Pendiente baja del terreno, deforestación y dinámica fluvial del río Huallaga. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. El área que fue inundada es de 2 500 m x 1 000 m, la altura que alcanzó el agua, sobre el nivel de la terraza, en el centro poblado fue de 0.5 m. La altura de la terraza en el momento de la inspección fue de 2 m. El río Huallaga, en este sector, es de tipo anastomosado. Las inundaciones en periodo normal afectan terrenos de cultivo y en periodo excepcional los niveles de aguas llegan hasta la zona urbana, como lo que sucedió en el verano del 2007.</p>	<p>Las inundaciones de tipo normal afectan a terrenos de cultivo de arrozales y las de tipo excepcional las aguas llegan hasta la zona urbana incluso hasta la carretera marginal.</p>	<p>Es necesario reforestar la zona. Además, no permitir el crecimiento urbano hacia los bordes de la terraza o en la parte inundable. Los cultivos deben ser de tipo estacionales.</p>
<p>112 Quebrada Upaquihoa (Margen derecha) Buenos Aires 9251178- 351780</p>	<p>Área sujeta a caída de rocas. Causas: Substrato de mala calidad, orientación desfavorable de discontinuidades, pendiente del terreno, deforestación y corte de talud para carretera. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. La zona de arranque es de 400 m de longitud y 150 m de alto. En la ladera se han formado canchales, con bloques de hasta 0.8 m de longitud. Se pueden generar derrumbes.</p>	<p>Afecta la carretera Marginal en el tramo de Picota – Buenos Aires, en una longitud de 100 m. Cuando se amplíe la carretera se van a presentar problemas de inestabilidad.</p>	<p>Reforestar la zona es necesario. Cuando se amplíe la carretera se van a presentar problemas de inestabilidad. Es necesario realizar estudios puntuales.</p>
<p>113 Nuevo Egipto San Hilarión 9229258- 334090</p>	<p>Área sujeta a inundación fluvial. Causas: Pendiente del terreno, dinámica fluvial, terraza baja y deforestación. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. El área inundable es de 1500 m x 200 m. La altura que alcanzó el nivel de las aguas sobre la terraza fue de 2 m. Estas inundaciones se dan con crecidas normales.</p>	<p>Afectan a terrenos de cultivos ubicados en ambas márgenes del río Sisa.</p>	<p>Se debe reforestar la zona. No obstante, se tiene que impedir el crecimiento urbano hacia las zonas inundables.</p>
<p>114 Shamboayacu Shamboayacu 9223436- 374990</p>	<p>Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial y a deslizamientos. Para las inundaciones y erosiones fluviales las causas son: Pendiente del terreno, dinámica fluvial, terraza baja, y deforestación. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. El área inundable es 1 000 m x 200 m. La altura que alcanzan las aguas sobre el nivel de la terraza es 1 m. La altura de la terraza en el momento de la inspección era de 2.5 m. Estas inundaciones se dan con crecidas normales. Para los deslizamientos las causas son: Pendiente del terreno, substrato de mala calidad, deforestación. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. Este deslizamiento es de tipo rotacional, y tiene una corona de forma semicircular, continua, con una longitud de 100 m. El desnivel entre la escarpa y el pie del deslizamiento es de 180 m. Según versiones de los lugareños, por las características mencionadas, este deslizamiento fue de lento a muy lento, de avance progresivo.</p>	<p>Las inundaciones y erosiones fluviales afectan a viviendas y terrenos de cultivos ubicados en ambas márgenes del río Shamboyacu. El deslizamiento en el año 2000 perjudicó al centro educativo y de reactivarse puede afectar a viviendas. Todo el centro poblado se encuentra sobre un antiguo deslizamiento que se está reactivando por sectores, esto es debido a la intensa deforestación.</p>	<p>Reforestar la zona resulta imprescindible. No se debe permitir el crecimiento urbano hacia las zonas inundables, ni en el cuerpo del deslizamiento. Tiene que declararse este lugar como zona inestable así también, zona inundable.</p>

<p>125 Pilluana Pilluana 9250941-357238</p>	<p>Área sujeta a deslizamientos, derrumbes, flujos de detritos, inundación fluvial y erosión fluvial. Se han registrado en este sector, principalmente alrededores del domo de Pilluana movimientos en masa reactivados debido a la constante erosión fluvial cuyo factor detonante son las precipitaciones pluviales los cuales podrían represar y afectar al poblado.</p>	<p>La contaminación de las aguas ha generado que las actividades pesqueras, ganadera y agrícola disminuyan notablemente. Puede afectar viviendas del poblado Pilluana.</p>	<p>Reforestar la zona. Canalizar las aguas de la quebrada Desaguadero antes que desemboquen a la quebrada Misquiyacu, para evitar su contaminación, éstas deben canalizarse hasta el río Huallaga, donde se van a diluir. Vigilancia visual del peligro en la zona de derrumbes, implementar un sistema de alerta temprana SAT en la cuenca a fin de mitigar los efectos de un posible flujo de detritos. Realizar planes de contingencia ante inundaciones por represamiento en el distrito de Pilluanay Misquiyacu</p>
<p>126 Chambira Shamboayacu 382448-9221270</p>	<p>Área sujeta a deslizamientos El sismo ocurrido el domingo 26 de mayo del 2019 dio lugar a un deslizamiento en el sector Chambira, el cual es de tipo rotacional, con una corona de 1100 m de longitud, y un avance principal de tipo progresivo. Se observan agrietamientos transversales y longitudinales a lo largo del cuerpo del deslizamiento, con aperturas entre 0.40 m y 0.80 m, por donde se infiltra fácilmente el agua de lluvia. De producirse un movimiento sísmico de mediana a gran magnitud o generarse lluvias intensas, sumado al factor pendiente (20° a 25° de inclinación en el cuerpo del deslizamiento), ocasionaría que la masa inestable del terreno se deslice, este desplazamiento alcanzaría la quebrada Chambira, poniendo en riesgo algunas viviendas de la comunidad nativa de Chambira, asentadas cerca de las márgenes de la quebrada en mención.</p>	<p>Viviendas y terrenos de cultivo</p>	<p>La Municipalidad de Shamboayacu, debe continuar concientizando a la población sobre el peligro geológico y riesgos. Colocar estacas en el cuerpo del deslizamiento y observadas periódicamente. Drenar mediante zanjas o sangrías. Reforestación.</p>

**Cuadro 8.10. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia Bellavista**

Paraje / Sector / Distrito / Coordenadas	Áreas sujetas a / Comentario geodinámico	Vulnerabilidad y/o Daños Ocasionados	Recomendaciones
98 Santa Elena Bajo Biavo 9202372- 333815	Área sujeta a inundación fluvial. Causas: Pendiente baja del terreno, deforestación y dinámica fluvial. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. El río es de tipo meándrico, con una pendiente menor a 1°. En tiempo de avenida normal las inundaciones llegan hasta los terrenos de cultivo, pero en tiempos excepcionales llega hasta el centro poblado. La altura alcanzada de las aguas sobre la terraza fue de 1.8 m. El área afectada por la inundación en el año 2007, fue de 1 900 m x 6 000 m. La altura de la terraza en la inspección (octubre 2007) fue de 2 m.	Afectó a viviendas, que actualmente han sido reubicadas. Afectó también terrenos de cultivo y carretera de acceso al centro poblado.	Reforestar la zona es necesario. Las viviendas que han quedado en el antiguo centro poblado deben ser reubicadas hacia las partes altas o deben ser construidas con material liviano, y sobre pilotes de madera o concreto.
99 Nuevo Mundo Bajo Biavo 9213470- 333866	Área sujeta a inundación fluvial. Causas: Pendiente baja del terreno, deforestación, y dinámica fluvial. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. El río es de tipo meándrico, con una pendiente menor a 1°. En tiempo de avenida normal las inundaciones llegan hasta los terrenos de cultivo. En un período excepcional, hasta el centro poblado. La altura alcanzada por las aguas sobre la terraza fue de 1,50 m. El área afectada por la inundación del año 2007 fue de 1 250 m x 1 000 m. La altura entre la terraza y el nivel de agua (río) en la inspección de octubre 2007, fue de 1.5 m.	Afectó a viviendas, que actualmente han sido reubicadas. También dañó terrenos de cultivo y la carretera de acceso al centro poblado.	Reforestar la zona es necesario. Las viviendas que han quedado, deben ser reubicadas hacia las partes altas o deben ser construidas con material liviano, y sobre pilotes de madera o concreto.
115 Bellavista Bellavista 9218448- 325143	Área sujeta a inundación fluvial. Causas: Pendiente del terreno, deforestación, terraza baja, dinámica fluvial y ocupación antrópica inadecuada. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. La zona es una llanura inundable y circundante, es una terraza baja, la pendiente del río Huallaga es menor a 1°. Las inundaciones en el periodo lluvioso normal llegan hasta el puerto, pero las excepcionales llegan cerca de la Plaza de Armas. La altura de la terraza en el momento de la inspección fue de 2 m. La altura alcanzada por las aguas sobre el nivel de la terraza llega hasta de 1.2 m. Parte del centro poblado se encuentra asentado sobre un antiguo brazo del río Huallaga.	Afecta a la ciudad de Juanjuí. Las inundaciones periódicas perjudican al puerto y las excepcionales llegan hasta la ciudad.	Reforestar la zona es importante. No se debe permitir el crecimiento urbano hacia las márgenes del río Huallaga. Hay necesidad de colocar muros de contención a lo largo del puerto.
116 Al sur oeste de Mosquito Bellavista 9218696- 321064	Área sujeta a deslizamientos. Causas: Substrato de mala calidad, rocas muy alteradas, pendiente del terreno, deforestación intensa. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. Este deslizamiento tiene una escarpa de forma circular, continua y con una longitud de 400m. El desnivel entre la escarpa y el pie del deslizamiento es de 50 m. Su avance es de tipo retrogresivo. La forma de la superficie del deslizamiento es rotacional. En la superficie del deslizamiento se presentan erosiones en cárcavas y reptaciones de suelos.	Puede afectar la carretera Bellavista-Juanjuí en un tramo de 100 m, dañar viviendas y terrenos de cultivo. De seguir su avance puede afectar los postes de cableado eléctrico.	Reforestar la zona es básico. También es necesario reubicar las viviendas involucradas dentro del deslizamiento. Así como ejecutar banquetas en el área inestable.
117 San Pablo San Pablo 9246975- 325800	Área sujeta a erosión fluvial. Causas: Naturaleza del suelo incompetente, pendiente del terreno, dinámica fluvial y deforestación. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. El río Sisa ha erosionado en ambas márgenes, en una longitud de 200 m. La erosión se hace más intensa en tiempos de crecida. Área sujeta a inundaciones fluviales.	Sobre el río Sisa se ha construido una presa. Para evitar la erosión de las bases han construido defensas ribereñas aguas arriba y aguas abajo.	Reforestar la zona es muy necesario. Mantener las defensas ribereñas, éstas deben continuarse aguas arriba.

<p>118 Dos de Mayo San Pablo 9247248- 325970</p>	<p>Área sujeta a inundación fluvial. Causas: Pendiente del terreno, dinámica fluvial y deforestación intensa. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. El río Sisa, en esta zona, es de tipo meandriforme. El área inundable tiene una extensión de 300 m x 200 m. Las viviendas del sector de Dos de Mayo están por debajo del nivel del río Sisa.</p>	<p>En el área se puede presentar inundaciones fluviales. Existen antecedentes de su ocurrencia que han afectado a viviendas y terrenos de cultivo.</p>	<p>Reforestar la zona se hace imprescindible. Se debe mejorar las defensas ribereñas.</p>
<p>119 Huingoyacu San Pablo 9241066- 316064</p>	<p>Área sujeta a flujo de detritos. Causas: Naturaleza del suelo incompetente, pendiente del terreno, ausencia de vegetación, dinámica fluvial y deforestación. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. El material que compone el depósito proluvial está compuesto en más del 50% por material grueso (grava) en una matriz arenosa. Este flujo es de tipo excepcional.</p>	<p>Afecta al centro poblado y carretera de acceso, también a puente carrozable (destruido parcialmente).</p>	<p>Reforestar la zona, y construir un puente de mayor luz, se hace necesario. No se debe permitir el crecimiento urbano hacia el cauce de la quebrada.</p>
<p>120 Palestina, río Sisa San Rafael 9230282- 331044</p>	<p>Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial. Causas: Pendiente del terreno, deforestación, y dinámica fluvial del río Sisa. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. El área que puede ser afectada por inundación es 1 000 m x 100 m, la altura de la terraza en el momento de la visita fue de 2 m. En tiempos de crecida la altura que alcanza el nivel de las aguas sobre la terraza es de 1.5 m.</p>	<p>Afecta a viviendas y terrenos de cultivo.</p>	<p>Reforestar la zona es urgente, así como construir muros de contención en la ribera del río.</p>
<p>121 La Libertad / San Rafael San Rafael 9222068- 338427</p>	<p>Área sujeta a inundación fluvial. Causas: Pendiente del terreno, deforestación, dinámica fluvial del río Huallaga, precipitaciones pluviales intensas. El área afectada por la inundación fue de 1 000 m x 750 m. La altura de la terraza en el momento de la visita fue de 1.5 m. En tiempos de crecida la altura alcanzada por las aguas sobre el nivel de la terraza fue de 1.5 m.</p>	<p>Afecta a viviendas y terrenos de cultivo de arroz.</p>	<p>Reforestar la zona. No se debe permitir el crecimiento urbano hacia las zonas inundables del río Huallaga.</p>
<p>122 José Olaya Alto Biavo 9180622- 343637</p>	<p>Área sujeta a inundación fluvial. Causas: Pendiente del terreno, deforestación, dinámica fluvial del río Biavo, precipitaciones pluviales intensas. El área afectada por la inundación fue de 850 m x 100 m. La altura de la terraza en el momento de la visita fue de 3.0 m. En tiempos de crecida la altura que alcanza las aguas sobre el nivel de la terraza es de 1.5 m.</p>	<p>Afectó a viviendas y terrenos de cultivo de arroz.</p>	<p>Reforestar la zona debe ser prioritario. No se debe permitir el crecimiento urbano hacia las zonas inundables del río Biavo.</p>
<p>123 La Perla de Ponancillo/ río Ponancillo Bajo Biavo 9203542- 356597</p>	<p>Área sujeta a inundación fluvial. Causas: Pendiente del terreno, deforestación, y dinámica fluvial del río Ponancillo. El factor detonante es la precipitación pluvial intensa. El área afectada por la inundación es de 500 m x 100 m. En tiempos de crecida la altura que alcanza el nivel de las aguas sobre la terraza es de 0.5 m. El río es de tipo meándrico.</p>	<p>Afectó a viviendas y terrenos de cultivo.</p>	<p>Reforestar la zona es una exigencia. No se ha de permitir el crecimiento urbano hacia las zonas inestables.</p>

## CAPÍTULO IX

### ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS Y GEOHIDROLÓGICOS EN EL DEPARTAMENTO DE TUMBES

El presente reporte, es parte del estudio publicado en el Boletín N° 51 de la serie C, denominado Riesgo Geológico en la Región Tumbes. La identificación y descripción de “zonas críticas” se llevó a cabo mediante la determinación de peligros potenciales individuales y/o el análisis de densidad de ocurrencias de peligros potenciales en un área o sector. Se identificaron infraestructura o poblaciones que resultaran vulnerables a uno o más peligros geológicos.

Dentro del departamento Tumbes, se han determinado **19 zonas críticas** (Cuadro 9.1). Se debe tener en cuenta, que las zonas señaladas como críticas presentan un comportamiento tranquilo durante largos periodos de tiempo, cuando las condiciones climáticas son normales, esto es, las precipitaciones en la zona costera son escasas y se presentan ocasionalmente lluvias fuertes en zonas de montaña y costera de Tumbes. Las zonas críticas permanentes se encuentran localizadas en zonas de montaña donde llueve de manera ocasional o periódica.

Sin embargo, estas zonas tranquilas cambian radicalmente su condición de calma a críticas cuando se presentan lluvias excepcionales o con el Fenómeno de El Niño. En la costa norte del Perú, estos fenómenos se manifiestan con fuertes precipitaciones pluviales que saturan los terrenos, forman escorrentías superficiales que erosionan las laderas, discurren por quebradas y torrenteras secas de corto recorrido; allí van formando flujos de detritos, flujos de lodo y erosión fluvial que pueden destruir tramos de la Panamericana Norte, puentes, y afectar a las poblaciones asentadas dentro y cerca de estas zonas críticas.

En los cuadros 9.2 y 9.3 se muestran, de manera resumida, las zonas críticas identificadas en la región Tumbes, las cuales se agrupan por provincias; se presenta una descripción del tipo de peligro, los daños causados y las recomendaciones sugeridas para afrontar sus efectos.

**Cuadro 9.1. Zonas críticas por distritos en el departamento Tumbes**

Provincia	Distrito	N° de zonas críticas	Total de zonas críticas
Contraalmirante	Canoas de Punta Sal	3	6
	Zorritos	3	
Tumbes	Corrales	1	13
	La Cruz	1	
	San Jacinto	6	
	San Juan de la Virgen	2	
	Tumbes	3	

Las zonas mencionadas se pueden visualizar su distribución en el mapa de zonas críticas del departamento Tumbes. Los tipos de peligros más recurrentes en el departamento de Tumbes son: flujo de detritos, erosión de laderas, inundación fluvial y erosión fluvial.

**Cuadro 9.2. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia Tumbes**

Sector (Distrito) Número	Áreas Sujetas A comentario Geodinámico	Vulnerabilidad y Daños Ocasionados	Recomendaciones
1 AA. HH. Las Malvinas – San José, Los Cedros - La Jota  (La Cruz)	Deslizamiento traslacional, erosión en cárcavas y flujos (Fotografía 9.1). En el año 1983 y 1998, se acentuaron más estos problemas como consecuencia del Fenómeno de El Niño; se observó que los flujos tienen mayor radio de influencia. En el año 1983 se produjo una inundación marina a consecuencia de un maremoto; afectó las instalaciones (viviendas) del Ejército Peruano. Zona de flujos de lodo. Se presentan adicionalmente cárcavas y derrumbes en zonas aledañas. Existe una intensa deforestación de la zona. Las quebradas se activan con lluvias ocasionales.	Viviendas y centro educativo ubicados al pie del deslizamiento. De producirse una reactivación, la institución educativa puede ser seriamente dañada. Afecta viviendas ubicadas en la desembocadura de las quebradas. También afecta a terrenos de cultivo y puede afectar a la Panamericana Norte.	Reubicar viviendas localizadas cerca del borde del deslizamiento, reforestar la zona y realizar canales de drenaje. Colocar un sistema de monitoreo en el deslizamiento, el cual debe ser constantemente vigilado, para determinar nuevos movimientos que impliquen peligro, tanto para el colegio como para los estudiantes.  Reubicar las viviendas que están dentro del área de influencia de las quebradas, reforestar las laderas y prohibir la construcción de viviendas en zonas de influencia de las quebradas.
2 Pedro el Viejo (Tumbes)	Zona sujeta a derrumbes. En el año 1998 se produjeron derrumbes que afectaron a viviendas. En el sector se observa la presencia de rocas alteradas, poco consolidadas.	Afectó a viviendas antiguas, actualmente reubicadas.	Reforestar la zona, no construir obras de infraestructura cerca de la zona inestable.
3 Higuerón (San Jacinto)	Zona sujeta a derrumbes. En el año 1998 se produjeron derrumbes que afectaron viviendas. Rocas alteradas, poco consolidadas.	Afectó a viviendas antiguas, actualmente reubicadas.	Reubicar viviendas construidas dentro del cauce de la quebrada. Reforestar la zona.
4 Oidor  (San Jacinto)	Área sujeta a flujos. Cuando se presenta el Fenómeno de El Niño o lluvias excepcionales, hay gran aporte a la quebrada y se dan condiciones para que se formen flujos. En las cabeceras de la microcuenca se observan derrumbes con coronas menores a 50 m y rocas inconsolidadas. La zona presenta deforestación.	Afectó a viviendas, terrenos de cultivo y la carretera de acceso.	No construir viviendas y obras de infraestructura dentro del cauce de la quebrada.
5 Quebrada Luay  (Tumbes)	Área sujeta a flujo de detritos. En la microcuenca se encuentran pequeños deslizamientos y derrumbes. Substrato conformado por rocas inconsolidadas. La zona presenta deforestación. Cuando se presenta el Fenómeno de El Niño o lluvias excepcionales, se generan flujos.	Afecta a terrenos de cultivo. Podría afectar al puente nuevo y a la carretera de acceso a Luay.	No construir viviendas, ni obras de infraestructura dentro del cauce de la quebrada. Canalizar la quebrada.
6 San Pedro de Los Incas-San Jacinto  (Corrales)	Quebrada Colorado sujeta a flujos (Fotografía 9.2). En su parte alta se observan pequeños derrumbes, deslizamientos y procesos de erosión de las laderas que alimentan a la quebrada. Cuando se presenta el Fenómeno de El Niño o lluvias excepcionales, se generan flujos. En la parte alta se ubica un botadero de basura, de manera que los desechos en tiempo de lluvias excepcionales son arrastrados por las corrientes. Del mismo modo ocurre en las quebradas Urcos, Cristales y otras torrenteras.	Afectó a viviendas, cementerio y terrenos de cultivo cuando se presentó el Fenómeno de El Niño.	No construir viviendas, ni obras de infraestructura dentro del cauce de la quebrada. Reforestar la zona. Canalizar la parte baja de la quebrada
7 Quebrada San Juan (San Juan de La Virgen)	Área sujeta a flujo de lodo, proceso de erosión en cárcavas y erosión fluvial. Los flujos y erosión de laderas se producen periódicamente; sin embargo, durante el evento de El Niño, estos procesos son más destructivos (Fotografía 9.3). La erosión fluvial está incidiendo en la margen derecha.	Afectó a viviendas, a la carretera que conecta Tumbes con San Juan de la Virgen y terrenos de cultivo	No construir obras de infraestructura dentro del cauce de la quebrada. Reforestar la zona. La quebrada ha sido canalizada.
8 Quebrada La Jardina (San Jacinto)	Área sujeta a flujos de lodo. En su cuenca alta se presentan derrumbes y procesos de erosión de laderas que alimentan a la quebrada. Esta quebrada se activa cada vez que se presenta el Fenómeno de El Niño. La zona presenta deforestación.	Afectó a viviendas, y terrenos de cultivo. En la actualidad, la quebrada está canalizada.	No construir obras de infraestructura dentro del cauce de la quebrada. Parte de la quebrada está canalizada. Reforestar la zona.

<p>9 Sector de Higuerón- Casa Blanqueada- Oidor (San Jacinto)</p>	<p>Área sujeta a flujos de lodo. A lo largo de este trecho se presentan flujos de lodo en varias quebradas que generalmente se activan con la presencia del Fenómeno de El Niño (Fotografía 9.4). Las quebradas comprendidas en este sector son de recorrido corto y de baja pendiente. Son alimentadas por derrumbes y en ocasiones por pequeños deslizamientos (coronas menores a 30 m.). Este sector está asociado a fenómenos de erosión de laderas (principalmente cárcavas) que generan gran cantidad de material. El área se presenta deforestada.</p>	<p>Afectó algunas viviendas e interrumpió la carretera de acceso hasta el sector de Higuerón. También a terrenos de cultivo.</p>	<p>No construir obras de infraestructura dentro del cauce de la quebrada. Encauzar las quebradas.</p>
<p>10 Margen derecha del río Tumbes-Puerto El Cura (San Juan de la Virgen)</p>	<p>Zona de erosión e inundación fluvial. El problema se intensifica cuando se presenta el Fenómeno de El Niño. En el año 1983 afectó al malecón e inundó calles de la ciudad de Tumbes, en su margen derecha. Aguas abajo del malecón actual hay una parte baja por donde generalmente el río Tumbes se desborda e inunda, y constantemente lo está erosionando. El río ha migrado hacia la margen derecha.</p>	<p>Afectó a viviendas ubicadas en la margen derecha. Inundó terrenos de cultivo ubicados en ambas márgenes.</p>	<p>Reforzar las defensas ribereñas que se encuentran aguas bajo. Actualmente, todo el malecón está protegido con muros de concreto. No construir obras de infraestructura cerca de la ribera del río.</p>
<p>11 Sector de Capitana- Rica Playa (San Jacinto)</p>	<p>Área donde se presentan varias quebradas de recorrido corto que producen flujos con la presencia del Fenómeno de El Niño. Se observa intensa deforestación en las laderas de estas quebradas.</p>	<p>Afectó algunas viviendas, interrumpió carretera de acceso a los centros poblados y terrenos de cultivo.</p>	<p>No construir obras de infraestructura dentro del cauce de las quebradas. Actualmente se encuentran canalizadas con muros de mampostería.</p>
<p>12 Zona Langostinera - Estero Chico-Pampa Las Salinas (Tumbes, Corrales)</p>	<p>Área propensa a inundaciones. Terrenos planos, donde el río Tumbes presenta un curso divagante. Esto generalmente sucede cuando se presenta el Fenómeno de El Niño.</p>	<p>Afectó pozas langostineras ubicadas cerca de los esteros y viviendas provisionales ubicadas en ellas. También afectó terrenos de cultivo de arrozales y platanales.</p>	<p>Realizar actividades de prevención de acuerdo a las condiciones climáticas del área.</p>
<p>13 Carretera Plateros- Oidor (San Jacinto)</p>	<p>Tramo de carretera donde se presentan varias torrenteras y quebradas (Quebradas Plateros, La Peña, Tigre y Vaquería); estas permanecen secas la mayor parte del tiempo. Con el Fenómeno de El Niño, por estas quebradas discurren flujos de detritos y flujos de lodo que pueden afectar viviendas y la carretera por tramos.</p>	<p>Puede afectar viviendas ubicadas cerca de los cauces de torrenteras secas.</p>	<p>Realizar trabajos de limpieza de los cauces de torrenteras y quebradas. Encauzar y colocar defensas ribereñas en sectores donde se observe incidencia de los flujos. Colocar gaviones y enrocados donde sea necesario. Realizar el diseño de alcantarillas y puentes que no impliquen el estrangulamiento de los cauces, ya que pueden propiciarse los procesos de erosión de los estribos y márgenes. Contar con maquinaria pesada, a disposición, que permita una rápida rehabilitación de los tramos de carretera afectados.</p>



Fotografía 9.1. Flujo de lodo en el sector de La Jota.



Fotografía 9.2. Flujo de lodo que discurre por la quebrada Colorado, el cual afecta al sector de San Pedro de Los Incas.





Fotografía 9.3. Flujo de lodo que pasa por la quebrada San Juan, distrito de San Juan de la Virgen. Se presenta generalmente con el Fenómeno de El Niño o con lluvias de tipo excepcional. La quebrada se encuentra canalizada.



Fotografía 9.4. Quebrada Higuierón, canalizada con gaviones. Cada vez que se presenta el Fenómeno de El Niño se activa y afecta a las viviendas y terrenos de cultivo adyacentes.

**Cuadro 9.3. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia Contralmirante Villar**

Sector (Distrito)	Áreas Sujetas A/Comentario Geodinámico	Vulnerabilidad y/o Daños Ocasionados	Recomendaciones
<p>14 Panamericana Norte entre la Quebrada La Cruz y Zorritos  (Zorritos)</p>	<p>Tramo de la carretera Panamericana Norte (km 219+550 al km 230+000) afectado por erosión en cárcavas, derrumbes y flujos de lodo. Derrumbes desde el talud superior de la carretera, conformado por areniscas, limolitas y lutitas, poco consolidadas y muy deleznales. El material caído obstruye la carretera. Los tablazos contienen sustrato rocoso que es muy susceptible a procesos de erosión, como la erosión laminar, en surcos y en cárcavas, hasta llegar a formar quebradas (Sechurita, Tucillal, Tronco Mocho, Urbina y La Cruz). Por estas cárcavas y quebradas discurren flujos de manera excepcional cuando se presenta el Fenómeno de El Niño. Otro problema que se presenta es el asentamiento de materiales de relleno colocados en las torrenteras para la construcción de la carretera; también asentamientos en el sustrato, conformados por areniscas, limolitas y lodolitas, que producen ondulamientos e irregularidades en la carretera (Fotografías 9.5 a 9.7).</p>	<p>Puede afectar viviendas ubicadas cerca de los cauces de las torrenteras secas, con posibles desbordes. Puede cortar la carretera Panamericana Norte en varios tramos.</p>	<p>Realizar trabajos de limpieza de los cauces de torrenteras y quebradas. Encauzar y colocar defensas ribereñas en sectores donde se observe incidencia de los flujos (como gaviones y enrocados). Realizar el diseño de alcantarillas y puentes que no implique el estrangulamiento de los cauces, ya que puede propiciar los procesos de erosión de los estribos y márgenes. Realizar un mantenimiento y limpieza constante de cunetas, pontones y alcantarillas. Colocar badenes donde sea necesario, trinchos o barreras transversales a los cauces de las torrenteras para controlar los procesos de socavación y pérdida de terreno. Contar con maquinaria pesada, a disposición, que permita una rápida rehabilitación de los tramos de carretera afectados.</p>
<p>15 Panamericana Norte entre la quebrada Bocapán y Zorritos  (Zorritos)</p>	<p>Tramo de la carretera Panamericana Norte (km 212+400 al km 219+550) afectado por erosión en cárcavas, derrumbes y flujos de lodo. Derrumbes desde el talud superior de la carretera conformados por areniscas, limolitas y lutitas poco consolidadas y muy deleznales. El material caído obstruye la carretera. Erosión de laderas intensa, forma surcos y cárcavas. Por las cárcavas y quebradas discurren flujos de manera excepcional cuando se presenta el Fenómeno de El Niño. En las cabeceras de las quebradas se producen derrumbes y deslizamientos que aportan material suelto susceptible de ser acarreado por los flujos. Asentamientos de la plataforma de la carretera por el sustrato rocoso de mala calidad, conformado por areniscas, limolitas y lodolitas. Se producen ondulamientos e irregularidades en la carretera.</p>	<p>Puede afectar viviendas ubicadas cerca de los cauces de torrenteras secas, por posibles desbordes. Puede cortar la carretera Panamericana Norte en varios tramos, donde las torrenteras y cárcavas interceptan la carretera.</p>	<p>Realizar trabajos de limpieza de los cauces de torrenteras y quebradas. Encauzar y colocar defensas ribereñas en sectores donde se observe incidencia de los flujos (como gaviones y enrocados). Realizar el diseño de alcantarillas y puentes que no implique el estrangulamiento de los cauces, ya que puede propiciar procesos de erosión de los estribos y márgenes. Realizar un mantenimiento y limpieza constante de cunetas, pontones y alcantarillas. Colocar badenes donde sea necesario trinchos o barreras transversales a los cauces de las torrenteras para controlar los procesos de socavación y pérdida de terreno. Contar con maquinaria pesada, a disposición, que permita una rápida rehabilitación de los tramos de carretera afectados.</p>

<p>16 Panamericana Norte entre quebrada Bocapán y quebrada Plateritos (Zorritos)</p>	<p>Tramo de la carretera Panamericana Norte (km 186+000 al km 212+400) afectado por erosión de laderas, erosión fluvial, derrumbes y flujos de lodo. Se presentan derrumbes desde el talud superior de la carretera. El substrato está conformado por areniscas, limolitas y lutitas, poco consolidadas y muy deleznable. El material caído obstruye la carretera. Erosión intensa de laderas que forman surcos y cárcavas. Entre las quebradas principales se tiene a Huacuna, Sandias, Palo Santo, Cardalito, La Vejal Rubio y Plateritos por donde discurren flujos de detritos y de lodo de manera excepcional cuando se presenta el Fenómeno de El Niño. Por otro lado, un gran número de torrenteras y cárcavas de corto recorrido también acarrear flujos. Los aportes de material suelto se encuentran en las cabeceras de las quebradas, donde se producen derrumbes y deslizamientos. Asentamientos de la plataforma de la carretera por el substrato rocoso de mala calidad, conformado por areniscas, limolitas y lodolitas (se producen ondulamientos e irregularidades en la carretera). Erosión fluvial en las márgenes de las quebradas Palo Santo y Huacuna por estrangulamiento del cauce. Se han protegido los estribos del puente y las márgenes con gaviones y muros de concreto.</p>	<p>Puede afectar viviendas ubicadas cerca de los cauces de torrenteras secas, con posibles desbordes. Puede cortar la carretera Panamericana Norte en varios tramos, donde las torrenteras y cárcavas interceptan la carretera.</p>	<p>Realizar trabajos de limpieza de los cauces de torrenteras y quebradas. Encauzar y colocar defensas ribereñas en sectores donde se observe incidencia de los flujos (como gaviones y enrocados). Realizar el diseño de alcantarillas y puentes que no implique el estrangulamiento de los cauces, ya que puede propiciar procesos de erosión de los estribos y márgenes. Realizar un mantenimiento y limpieza constante de cunetas, pontones y alcantarillas. Colocar badenes donde sea necesario, trinchos o barreras transversales a los cauces de las torrenteras para controlar los procesos de socavación y pérdida de terreno. Contar con maquinaria pesada, a disposición, que permita una rápida rehabilitación de los tramos de carretera afectados.</p>
<p>17 Panamericana Norte entre quebrada Plateritos, Cancas desvío Punta Sal (Canoas de Punta Sal)</p>	<p>Tramo de la carretera Panamericana Norte (km 168+000 al km 212+400) afectado por erosión de laderas, erosión fluvial, derrumbes y flujos de lodo. Se presentan derrumbes en el talud superior de la carretera. Erosión intensa de laderas que forma surcos y cárcavas. Existen numerosas quebradas y torrenteras secas por donde discurren flujos de detritos y de lodo cuando se presenta el Fenómeno de El Niño, como en las quebradas Sapotal, Peña Negra, Curo, Canoas, La Mira y Honda. También discurren flujos por un gran número de torrenteras y cárcavas de corto recorrido. Los flujos producen procesos de erosión fluvial en las márgenes de las quebradas y pueden afectar estribos de puentes y pontones. Se ha construido badenes, se colocaron gaviones y muros de encauzamiento para controlar los efectos de estos procesos. Asimismo, se ha evidenciado la ocupación de los cauces de las quebradas con la construcción de viviendas. Por otro lado, muchas de las torrenteras presentan trabajos de encauzamiento con muros de mampostería.</p>	<p>Puede afectar viviendas ubicadas cerca y dentro de los cauces de torrenteras secas. Puede cortar la carretera Panamericana Norte en varios tramos, donde las torrenteras y cárcavas interceptan la carretera.</p>	<p>Realizar trabajos de limpieza de los cauces de torrenteras y quebradas. Encauzar y colocar defensas ribereñas en sectores donde se observe incidencia de los flujos (como gaviones y enrocados). Realizar el diseño de alcantarillas y puentes que no implique el estrangulamiento de los cauces, ya que puede propiciar procesos de erosión de los estribos. Realizar un mantenimiento y limpieza constante de cunetas, pontones y alcantarillas. Colocar badenes donde sea necesario, trinchos o barreras transversales a los cauces de las torrenteras para controlar los procesos de socavación y pérdida de terreno. Contar con maquinaria pesada, a disposición, que permita una rápida rehabilitación de los tramos de carretera afectados.</p>
<p>18 Punta Sal (Canoas de Punta Sal)</p>	<p>Zona sujeta a flujos y derrumbes. Debido a la presencia de substrato poco consolidado, fracturado y muy deleznable (areniscas, limolitas y arcillitas), los derrumbes se presentan en el acantilado. La erosión de laderas forma cárcavas, por donde discurren flujos de lodo excepcionales. La torrentera que cruza por el medio del balneario Punta Sal acarrea flujos de manera excepcional. Se ha construido un badén y se han colocado muros de encauzamiento en las márgenes.</p>	<p>Puede afectar personas y viviendas ubicadas debajo de los acantilados inestables. Los flujos pueden interrumpir el paso hacia Punta Sal, también pueden producir desbordes.</p>	<p>Realizar trabajos de limpieza de los cauces de torrenteras y quebradas. Encauzar y colocar defensas ribereñas en sectores donde se observe incidencia de los flujos (con gaviones y enrocados especialmente en sectores faltantes). Realizar un mantenimiento y limpieza constante de pontones y alcantarillas. Colocar badenes, de ser necesario, y trinchos o barreras transversales a los cauces de las torrenteras para controlar los procesos de socavación y pérdida de terreno.</p>

<p>19 Panamericana Norte km 154+400 al km 165+600  (Canoas de Punta Sal)</p>	<p>Tramo de unos 11,2 km de la Carretera Panamericana Norte, donde se presentan varias torrenceras y tres quebradas principales: Quebradas Seca, La Noria y Carpitas. Estas, durante largos periodos, permanecen inalterables, debido a la escasa precipitación pluvial en la zona. Esta condición cambia drásticamente cuando se presenta el Fenómeno de El Niño, pues se producen precipitaciones excepcionales que posibilitan la formación de flujos de detritos y de lodo. Estas precipitaciones acarrear todo el material suelto acumulado en las cuencas de recepción de las quebradas, mientras que los flujos erosionan y destruyen tramos de la carretera, puentes, pontones y alcantarillas, por rebalse de las aguas sobre estas obras, o porque se estrangularon los cauces de las quebradas.</p>	<p>Se ha producido la destrucción de tramos de la carretera en varios puntos, donde ha sido necesario hacer variaciones por medio de la construcción de badenes.</p>	<p>Realizar trabajos de limpieza de los cauces de torrenceras y quebradas. Encauzar y colocar defensas ribereñas con gaviones y enrocados en sectores donde se observe incidencia de flujos. Realizar un mantenimiento y limpieza constante de los pontones y alcantarillas de torrenceras pequeñas, ya que estas pueden estar obstruidas por flujos antiguos secos y acumulados; esto propicia los embalses y reboses que pueden destruir la plataforma de la carretera asfaltada Reparar los gaviones, enrocados y muros de encauzamiento de concreto para evitar deterioros mayores y pérdida total de la defensa. Realizar el diseño de alcantarillas y puentes, que no implique el estrangulamiento de los cauces, ya que puede propiciar procesos de erosión de los estribos y de las márgenes. Colocar trinchos o barreras transversales a los cauces de las torrenceras para controlar los procesos de socavación y pérdida de terreno.</p>
--	--	--	---



Fotografía 9.5. Quebrada La Cruz, por donde discurren flujos de lodo, Panamericana Norte.



Fotografía 9.6. Flujos de lodo excepcionales que discurren por torrenteras encauzadas. Sector de Nueva Esperanza, a la altura del km 228+817 de la Panamericana Norte.



Fotografía 9.7. Flujos de lodo excepcionales en el poblado de Mechero Roci, Panamericana Norte.

# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

## 1. AMAZONAS

- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2023). Evaluación de peligro geológico por deslizamiento en la localidad Hornopampa. Distrito Balsas, provincia Chachapoyas, departamento Amazonas. Lima: Ingemmet, Informe Técnico A7354, 36 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/4375>
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2023). Impacto de la ceniza volcánica en la salud de la población asentada alrededor del volcán Sabancaya 2015 – 2020. Provincia Caylloma, departamento Arequipa. Lima: Ingemmet, Informe Técnico A7360, 48 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/4378>
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2022). Evaluación de peligros geológicos por movimientos en masa en las quebradas Malcamal, Chilchos y primer tramo de la vía Pipus – Cheto (AM-681), localidad de Pipus. Distrito San Francisco de Daguas, provincia Chachapoyas, departamento Amazonas. Lima: Ingemmet, Informe Técnico N° A7307, 41p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/4160>
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2022). Evaluación de peligros geológicos por flujo de detritos en el sector La Caldera. Distrito Jamalca, provincia Utcubamba, departamento Amazonas. Lima: Ingemmet, Informe Técnico A7294, 31 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/4115>
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2022). Evaluación de peligros geológicos por deslizamiento en el centro poblado Los Patos, Distrito Cajaruro, provincia Utcubamba, departamento Amazonas. Lima: Ingemmet, Informe Técnico N° A7304, 33 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/3755>
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2021) - Represamiento y desembalse del río Utcubamba en el sector Aserradero. Distrito de Jamalca, provincia de Utcubamba, departamento de Amazonas. Lima: INGEMMET, Informe Técnico A7198, 27 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/3536>
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2020). Peligros por deslizamiento en el caserío Coca Enrique, distrito de Cajaruro, provincia de Utcubamba, región Amazonas. Lima: INGEMMET, Informe Técnico N°A7077, 24 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2908>
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2020). Evaluación de peligros geológicos por movimientos en masa en el caserío El Tesoro, distrito Cajaruro, provincia Utcubamba, departamento Amazonas. Lima: INGEMMET, Informe Técnico N°A7078, 28 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2840>
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2020). Evaluación geológica del deslizamiento en el sector Limoncito, centro poblado Naranjos Altos, distrito Cajaruro, provincia Utcubamba, departamento Amazonas. Lima: INGEMMET, Informe Técnico N° A7079, 35 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2798>
- Medina, L., Vilchez, M., Dueñas, S., (2009). Riesgos Geológicos en la región Amazonas. INGEMMET. Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, 39, 205 p. 9 mapas.

## 2. CAJAMARCA

- Albinez, L., Núñez, S. (2018). Evaluación de peligros geológicos del sector Cerro Piedra Partida / dique Río Grande. distrito Cajamarca, provincia Cajamarca, departamento Cajamarca. Informe Técnico A6819, Ingemmet , 24 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/1689>
- Gómez, D. (2017). Peligros por deslizamiento en el Sector Lluscapampa. Paraje Lluscapampa, distrito Cajamarca, provincia Cajamarca, departamento Cajamarca. Informe Técnico A6753, Ingemmet 21 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/810>
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2023). Evaluación de peligros geológicos por deslizamientos en los caseríos Cunía y Juan Velasco Alvarado, distrito Chirinos, provincia San Ignacio, departamento Cajamarca. Lima: Ingemmet, Informe Técnico A7346, 54 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/4311>
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2022). Evaluación de peligros geológicos por reptación de suelos en el caserío Musungate, distrito San Juan de Cutervo, provincia Cutervo, departamento Cajamarca. Lima: Informe Técnico N° A7342, Ingemmet, 30p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/4306>
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2022). Evaluación de peligros geológicos por movimientos en masa en las localidades de La Chamana, El Verde y San Juan de Tacabamba, distrito Tacabamba, provincia Chota, departamento Cajamarca. Lima: Ingemmet, Informe Técnico A7297, 55 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/4149>
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2022). Evaluación de peligros geológicos por derrumbes y flujos de detritos en las localidades de Vista Alegre y Nuevo San Martín. Distrito Tacabamba, provincia Chota, departamento Cajamarca. Lima: Ingemmet, Informe Técnico N° A7309, 32p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/4161>
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2022). Evaluación de peligro geológico por flujos en la comunidad de La Sinra. Distrito Lajas, provincia Chota, departamento Cajamarca. Lima: Ingemmet, Informe Técnico A7301, 37p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/4154>
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2022). Evaluación de peligros geológicos por derrumbe en los caseríos de Apangoya y Bello Horizonte. Distrito San José de Lourdes, provincia San Ignacio, departamento Cajamarca. Lima: Ingemmet, Informe Técnico N° A7250, 42 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/3833>
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2022). Evaluación de peligros geológicos por movimientos en masa en los centros poblados Pampa Cuyoc (Llapa) y Lucmillo (San Silvestre de Cochán). Distritos Llapa y San Silvestre de Cochán, provincia San Miguel, departamento Cajamarca. Lima: Ingemmet, Informe Técnico N° A7279, 51p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/4006>
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2022). Evaluación de peligros geológicos por movimientos en masa en la localidad de Huasmín, distrito Huasmín, provincia Celendín, departamento Cajamarca. Lima: Ingemmet, Informe Técnico A7290, 34 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/4111>
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2022). Evaluación de peligros geológicos en los sectores Las Minas, Santa Ana y pasaje Che Guevara.

Distrito Sókota, provincia Cutervo, departamento Cajamarca. Lima: Ingemmet, Informe Técnico N° A7302, 51 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/4155>

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2022). Evaluación de peligro geológico por caída de rocas en el sector Pumaushco-Huayrapongo. Distrito Llacanora, provincia y departamento Cajamarca. Lima: Ingemmet, Informe Técnico A7310, 37p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/4162>

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2022). Evaluación de peligros geológicos por movimientos en masa en las localidades de Shusuro, Yanasamana y Yanaquero. Distrito Celendín, provincia Celendín, departamento Cajamarca. Lima: Ingemmet, Informe Técnico N° A7311, 52 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/4163>

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2022). Evaluación de peligros geológicos por caída de rocas en el centro poblado Chuchuhuasi. Distrito Chirinos, provincia San Ignacio, departamento Cajamarca. Lima: INGEMMET, Informe Técnico A7329, 38 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/4292>

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2022). Evaluación de peligros geológicos por deslizamiento en el centro poblado Santo Domingo. Distrito Huarango, provincia San Ignacio, departamento Cajamarca. Lima: Ingemmet, Informe Técnico A7336, 31 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/4300>

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2022). Evaluación de peligros geológicos por deslizamiento en el caserío El Paraíso. Distrito Chugur, provincia Hualgayoc, departamento Cajamarca. Lima: Ingemmet, Informe Técnico A7340, 36 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/4304>

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2022). Evaluación de peligro geológico por deslizamiento en el sector Portachuelo – cruce caserío Campana, distrito de San Ignacio, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca. Lima: Ingemmet, Informe Técnico N°A7216, 33 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/3593>

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2022). Evaluación de peligros geológicos en el sector Las Brisas, distrito Jaén, provincia Jaén, departamento Cajamarca. Lima: Informe Técnico N° A7251, Ingemmet, 34p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/3791>

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2020). Evaluación de peligros geológicos en el sector denominado Rumi Rumi - La Coipa. distrito Jesús, provincia Cajamarca, departamento Cajamarca. Informe Técnico A7013, Ingemmet, 25 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2655>

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2020). Evaluación de peligro por deslizamiento en el caserío Los Ángeles. distrito La Coipa, provincia San Ignacio, departamento Cajamarca. Informe Técnico A7004, Ingemmet, 34 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2557>

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2020). Evaluación de peligros geológicos en el caserío La Tranca. distrito Chirinos, provincia San Ignacio, departamento Cajamarca Informe Técnico A7008, Ingemmet, 20 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2582>

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2020). Evaluación de peligros geológicos en las quebradas Llamac-Totora y a Shilla – La Huaraclla, distrito



Jesus, provincia Cajamarca, departamento Cajamarca. Informe Técnico A7029, Ingemmet, 20 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2613>

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2019). Evaluación de peligros geológicos en las localidades de San Lorenzo y Namballe, distrito Namballe, provincia San Ignacio, departamento Cajamarca. Informe Técnico A6874, Ingemmet, 28 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2031>

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2019). Informe complementario: Evaluación de deslizamientos del oeste de La Esperanza. Región Cajamarca, provincia Cutervo, distrito Pimpingos. Informe Técnico A6879, Ingemmet 13 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2235>

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2019). Deslizamiento en el sector Rosariorco, C. P. Santa Bárbara. distrito de Los Baños del Inca provincia Cajamarca, departamento Cajamarca. Informe Técnico A6891, Ingemmet 28 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2385>

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2019). Primer reporte: Zona propuesta para reubicación de pobladores afectados por el deslizamiento en los caseríos de Higosbamba, Hichabamba, hHayllabamba, Churucana. Distrito y Provincia de Cajabamba, departamento Cajamarca. Informe Técnico A6902, Ingemmet 6 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2144>

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2019). Evaluación de peligros por deslizamiento en el sector Angosache, centro poblado Corralpampa. Distrito Cachachi, provincia Cajabamba, departamento Cajamarca, Informe Técnico A6928, Ingemmet 22 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2331>

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2019). Evaluación geológica – geodinámica de peligros por movimientos en masa en el caserío Cunía. distrito Chirinos provincia San Ignacio, departamento Cajamarca. Informe Técnico A6885, Ingemmet 24 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2109>

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2019). Primer reporte: Inspección geológica del sector de Huañimba km 1161+370 hasta el km 1161+740 Carretera Cajamarca-Cajabamba. distrito Condebamba, provincia Cajabamba, departamento Cajamarca. Informe Técnico A6899, Ingemmet, 5 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2141>

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2019). Evaluación de peligros por deslizamiento en el sector Angosache, centro poblado Corralpampa. distrito Cachachi, provincia Cajabamba, departamento Cajamarca. Informe Técnico A6928, Ingemmet 22 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2331>

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2019). Evaluación de peligros geológicos de la localidad de Santa Rosa y zona de reubicación. distrito Santa Rosa provincia Jaén, departamento Cajamarca. Informe Técnico A6978, Ingemmet, 40 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2492>

Núñez, S., Vasquez, E., (2019). Evaluación geodinámica en el sector de Puruay. distrito Baños del Inca, provincia Cajamarca, departamento Cajamarca. Informe Técnico A6868, Ingemmet 18 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/1989>

- Núñez, S., Albinez, L. (2018). Evaluación de peligros geológicos del sector Chilimpampa Baja, distrito Cajamarca, provincia Cajamarca, departamento Cajamarca. Informe Técnico A6853, Ingemmet 17 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/1964>
- Núñez, S., Albinez, I. (2018). Peligros geológicos en la localidad de Miraflores, distrito Choros, provincia Cutervo, departamento Cajamarca. Informe Técnico A6848, Ingemmet, 17 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/1961>
- Núñez, S., Ochoa, M. (2017). Peligro por deslizamiento en el sector La Pampa, distrito Chalamarca, provincia Chota, departamento Cajamarca. Informe Técnico A6737, Ingemmet, 30 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/782>
- Sosa, N., Lara, J. (2018). Peligros geológicos en el caserío Porongos. Distrito San Juan de Licupís, Provincia Chota, Departamento Cajamarca. Informe Técnico A6820, Ingemmet, 18 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/1690>
- Sosa, N., Lara, J. (2018). Peligros geológicos en el barrio Carniche y Los Olivos. distrito Cutervo, provincia Cutervo, departamento Cajamarca. Informe Técnico A6826, Ingemmet, 22 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/1712>
- Zavala, B. & Rosado, M. (2011) - Riesgo geológico en la región Cajamarca. INGEMMET. Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, 44, 394 p., 19 mapas.

### 3. LA LIBERTAD

- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2019). Evaluación geológica, geomorfológica y geodinámica por peligro de hundimientos y caída de rocas en el Poblado de Salpo. Región La Libertad, provincia Otuzco, distrito Salpo. Lima: Ingemmet, Informe Técnico N°A6918, 35 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2386>
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2019). Evaluación de peligros geológicos y geohidrológicos de los centros poblados Chagual y Juan El Oso. Región La Libertad, provincia Pataz, distrito Pataz. Lima: Ingemmet, Informe Técnico N°A6948, 30 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2396>
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2019). Evaluación por peligro de erosión e inundación del río Marañón y movimientos en masa en los poblados de Vijos y Shicun. Región La Libertad, provincia de Pataz, distrito Pataz. Lima: Ingemmet, Informe Técnico A6960, 61 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2406>
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2019). Evaluación de peligros geológicos en la localidad de Laredo. Región La Libertad, provincia Trujillo, distrito Laredo. Lima: Ingemmet, Informe Técnico A6949, 49 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2389>
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2021). Evaluación de peligros geológicos en el sector de Tayabamba. Distrito Tayabamba, provincia Pataz, región La Libertad. Lima: Ingemmet, Informe Técnico A7121, 47 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/3073>
- Medina, L.; Luque, G.; Pari, W. (2012) - Riesgo geológico en la región La Libertad. Ingemmet. Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, 50, 238 p.

#### 4. LAMBAYEQUE

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2008) – Primer reporte: Zonas críticas por peligros geológicos en la región Lambayeque Lima: Ingemmet, Informe Técnico N°A6533, 37 p., 1 mapa. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2007>

Núñez, Segundo.; Chira, J.; Manco, R. (2006)- Estudio geoambiental de la cuenca del río Chancay - Lambayeque . Ingemmet, Boletín, Serie C: Geodinámica e Ing. Geológica, 33, 132 p., 10 mapas . <https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/277>

Villacorta, M.; Nuñez, S.; Ochoa M & Pari, W. (2010) - Riesgo geológico en la región Lambayeque. Ingemmet, Boletín, Serie C: Geodinámica e Ing. Geológica, 43, 130 p., 7 mapas. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/248>

#### 5. LORETO

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2022) - Evaluación de peligros geológicos en la localidad de Santa Clotilde. Distrito de Napo, provincia de Maynas, departamento de Loreto. Lima: Ingemmet, Informe Técnico N°A7243, 36 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/3759>

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2019) - Evaluación de peligros geológicos ocasionado por el sismo del día 26 de mayo, en el centro poblado Roca Fuerte. Distrito de Parinari, provincia y departamento de Loreto. Lima: Ingemmet, Informe Técnico N°A6906, 17 p.

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2019) – Primer reporte: Evaluación de peligros geológicos ocasionado por el sismo del día 26 de mayo, en el centro poblado Roca Fuerte. Distrito de Parinari, provincia y departamento de Loreto. Lima: Ingemmet, Informe Técnico N°A6901, 5 p.

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2019) – Primer reporte: Evaluación técnica geológica en el distrito de Lagunas en los sectores de San Manuel, Nueva Corina, Tamarate, Nueva Esperanza, Pucaruro y Lagunas detonados por el sismo del día 26 de mayo 2019. Distrito de Lagunas, provincia de Alto Amazonas y departamento de Loreto. Lima: Ingemmet, Informe Técnico N°A6904, 15 p.

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2019) - Evaluación de peligros en el sector de Playa Hermosa. Distrito Pampa Hermosa, provincia Ucayali, departamento de Loreto. Lima: Ingemmet, Informe Técnico N°A6895, 18 p.

Medina, L.; Ochoa, M.; Gómez, H.; Pari, W., & Peña, F. (2019) - Peligro geológico en la región Loreto. INGEMMET, Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, 68, 241 p, 9 mapas. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2355>

#### 6. PIURA

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2023). Evaluación de peligros por movimientos en masa en el sector de Jr. Junín [cuadra 9], P.J. Nueva Esperanza, A.H. Hermanos Cárcamo, P.J. 13 de julio, A.H. Vista al Mar, sector Cerro Llorón y P.J. San Martín Central de la ciudad de Paita. Distrito Paita, provincia Paita, departamento Piura. Lima: Ingemmet, Informe Técnico A7349, 45 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/4369>

Vílchez, M.; Luque, G. & Rosado, M. (2013) - Riesgo geológico en la región Piura. INGEMMET, Boletín, Serie C: Geodinámica e Ing. Geológica, 52, 267 p., 9 mapas. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/294>

## 7. SAN MARTÍN

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2019). Primer reporte: Evaluación técnico geológica del distrito de Sauce. Región San Martín, provincia San Martín. Lima: Ingemmet, Informe Técnico A6898, 7 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2140>

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2019). Informe final: Evaluación de peligros geológicos en el sector de Chambira. Región San Martín, provincia de Picota, distrito de Shamboyacu. Lima: Ingemmet, Informe Técnico A6939, 17 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2319>

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2019). Evaluación técnico geológica del distrito del Sauce, provincia y región San Martín. Lima: Ingemmet, Informe Técnico A6919, 19 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2244>

Núñez, S.; Luque, G. & Pari, W. (2010) - Riesgo Geológico en la región San Martín. INGEMMET. Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, 42, 200 p. 8 mapas.

Núñez, S. (2009). Peligro por deslizamiento en el sector de Shamboyacu. Distrito Shamboyacu, provincia Picota y región San Martín. Lima: Ingemmet, Informe Técnico A6523, 15 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/1992>

## 8. TUMBES

Gómez, H. (2017). Peligros geológicos y geo-hidrológicos detonados por el Niño Costero 2017 en la región Tumbes: análisis geológico, geomorfológico y de peligros en la cuenca baja del río Tumbes. Lima: Ingemmet, Informe técnico N°A6792, 93 p y 4 mapas. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/1027>

Vílchez, M.; Luque, G. & Rosado, M. (2013). Estudios de Riesgos Geológicos en la Región Tumbes. INGEMMET. Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, 51, 188 p. 9 mapas.

## RELACIÓN DE FIGURAS

Figura 1.1. Zonas críticas en la zona Norte del Perú.

Figura 1.2. Zonas críticas en la zona Norte del Perú.

## RELACIÓN DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 2.1. Vista panorámica del Barrio La Puntilla, Bagua Chico.

Fotografía 2.2. Montenegro: Deslizamiento traslacional activo en talud superior de carretera.

Fotografía 2.3. Pedro Ruiz, ocurrencia de erosión fluvial en la margen derecha del río Utcubamba. También podría ser afectada por inundaciones.

Fotografía 2.4. Población de Suyusbamba, afectada por erosión fluvial, también podrían ocurrir inundaciones fluviales.

Fotografía 2.5. Deslizamiento – flujo, ubicado en la ruta de acceso a la ciudad de Chachapoyas, tramo desvío Leimebamba – Chachapoyas.

Fotografía 2.6. Sector El Túnel, margen derecha del río Utcubamba, se aprecia talud rocoso muy escarpado y ligeramente fracturado.

Fotografía 2.7. Centro Poblado de Uracusa, asentada en la margen derecha del río Marañón. Podría ser afectada por la erosión fluvial e inundaciones.

Fotografía 2.8. Intersección del río Mangalpa y Utcubamba, sector Nogalcucho, área susceptible a inundaciones y flujos de detritos.

Fotografía 2.9. Derrumbes, erosión en surco y pequeños deslizamientos afectan a la carretera de acceso al valle turístico de Huaylla Belén.

Fotografía 2.10. Vivienda afectada por deslizamiento activo, ubicado en el barrio San Juan del Distrito de Omia.

Fotografía 2.11. Plataforma de la carretera Fernando Belaunde Terry, sector San Luis afectado por deslizamiento.

Fotografía 2.12. Centro Poblado Aserradero después del desastre. La zona fue afectada por deslizamientos, inundación y erosión fluvial.

Fotografía 3.1. Varias vistas del valle del río Condebamba, que muestra áreas de la llanura de inundación del río frecuentemente afectada por inundaciones y erosión fluvial comprometiendo principalmente áreas de cultivo.

Fotografía 3.2. Depósito de huaico que afectó un sector de la carretera Tabacal-Cachachi. Zona de huaycos periódicos por presencia de erosión de laderas en la cabecera de quebrada.

Fotografía 3.3. Km. 129+000 de la carretera a Cajamarca, deslizamientos activos producen la pérdida de terrenos de cultivo y carretera.

Fotografía 3.4. Vista panorámica de Huana Huana, carretera atraviesa un deslizamiento antiguo reactivado; pérdida de plataforma de carretera.

Fotografía 3.5. Área susceptible a flujos de detritos excepcionales en el sector de Lucma. Nótese la erosión en cárcavas en el sector.

Fotografía 3.6. Deslizamiento traslacional que afecta tramo de la carretera de acceso a Chumuch.

Fotografía 3.7. Cono de deyección del huaico que discurrió por la quebrada Carrizal (distrito de Llama, Chota)

Fotografía 3.8. Deslizamientos traslacionales en el Sector de El Pollo, cerca de Paccha, afectan periódicamente tramo de carretera de acceso a Paccha y Chadín.

Fotografía 3.9. Depósitos de material de huayco antiguo donde se encuentra asentado el poblado de Pay Pay, Yonán, Cajamarca.

Fotografía 3.10. Sector de El Infiernillo, tramo de carretera Cutervo-Chiple-Jaén, afectada periódicamente por derrumbes. Zona explotada artesanalmente como cantera de material de construcción.

Fotografía 3.11. Valle del río Sócota. Vistas comparativas del sector del cerro Rodeopampa tomadas en el 2007 (foto izquierda) y 2010 (foto derecha); la zona indicada como de alta susceptibilidad, donde ocurrió la reactivación de un deslizamiento rotacional antiguo en la margen derecha del río Sócota que produjo el embalse del río el 20 de febrero del 2010.

Fotografía 3.12. Amplio sector entre las quebradas Huabal y Tasajeras donde los taludes de corte con rocas muy alteradas muestran procesos de erosión de laderas, derrumbes, caída de rocas y deslizamientos, huaycos canalizados en las quebradas.

Fotografía 3.13. Áreas susceptibles a huaycos periódicos a ocasionales; erosión en cabecera de cuencas alimentan flujos de detritos que afectan tres tramos de la carretera a Pomahuaca.

Fotografía 3.14. Sector cercano a Boca Chirinos afectada por flujo de detritos periódico que afecta un tramo de 150 m de la carretera entre Jaén y San Ignacio.

Fotografía 3.15. Sector de Chulucana, tramo de la carretera entre Cajamarca y San Marcos afectado por deslizamientos y derrumbes en los taludes de corte.

Fotografía 3.16. Escarpa de deslizamiento-flujo en el sector de Calquis. Se observan actualmente reactivaciones en la escarpa, que produce el asentamiento de Pastizales, Calquis, San Miguel de Pallaquez.

Fotografía 4.1. Área susceptible a la ocurrencia de derrumbes desde acantilado conformado por material aluvial, sector de Faclo Grande, El Ingenio, Chepén-La Libertad.

Fotografía 4.1. Área susceptible a erosión fluvial, ubicada en la margen izquierda del río Chicama, frente a Punta Morena, distrito de Chicama, provincia de Ascope.

Fotografía 4.2. Área susceptible a inundaciones y erosión fluvial, confluencia del río Cascas y Chicama. Se observa depósitos aluviales y fluviales compuestos por bloques de roca.

Fotografía 4.3. Derrumbe entre la quebrada Lirios y Ciénegos, distrito Huaranchal, provincia Otuzco, afecta carretera de acceso a Huaranchal.

Fotografía 4.4. Flujo de detritos en la quebrada Palo Redondo, distrito de Chao, provincia Virú.

Fotografía 4.5. Vista de la Bocatoma Chavimochic. En los taludes del cerro se observa bloques de roca.

Fotografía 4.6. Talud susceptible a derrumbes, cuya pendiente es muy escarpada y presenta agrietamientos. Sector Potrerillo (Quebrada Chivo).

Fotografía 4.7. Escapa de deslizamiento activo en el sector de Uchumarca, provincia Bolívar.

Fotografía 4.8. Erosión de laderas en Bella Aurora, distrito Parcoy, provincia Pataz.

Fotografía 4.9. Vista panorámica de los sectores de Parcoy y Retamas (centro minero). Área susceptible a la ocurrencia de flujos y derrumbes. Las viviendas se encuentran construidas dentro del cauce de la quebrada Patacocha.

Fotografía 5.1. Inundación fluvial. Sector San Francisco, tramo Monsefú-Eten.

Fotografía 5.2. Inundación, flujo de detritos, erosión fluvial en Las Delicias-Santa Rita.

Fotografía 5.3. Inundación y erosión fluvial en el río Zaña. Sector Zaña-Cayalti.

Fotografía 5.4. Flujo de detritos y lodo que afectó el Sector Papayo-Motupillo-La Traposa. Se reactivaría en caso de ocurrir el fenómeno El Niño.

Fotografía 5.5. Sector afectado por deslizamiento rotacional reactivado como derrumbe-flujo (Tallapampa-Incahuasi).

Fotografía 5.6. Vista de un área inundada por el desborde del río La Leche, entre Machuca y La Cirila (Pacora, Lambayeque).

Fotografía 6.1. Sector Roaboya, vista de erosión fluvial que afecta al caserío.

Fotografía 6.2. Calles Mariscal Castilla afectado por deslizamiento.

Fotografía 6.3. Barrio 28 de Julio, se observa colinas deforestadas y afectadas por derrumbes y erosión de ladera.

Fotografía 6.4. Bolívar, el área es susceptible a erosión fluvial e inundaciones.

Fotografía 6.5. Barrio La Boca. Las viviendas para protegerse de la inundación están construidas sobre columnas de madera.

Fotografía 6.6. Nueva Unión, área susceptible a inundaciones. Río Marañón.

Fotografía 6.7. Las Palmas, susceptible a inundaciones y erosiones fluviales.

Fotografía 6.8. Sachacoro, sector afectado por la inundación fluvial. Fotografía tomada en junio 2009.

Fotografía 6.9. Nuevo Versalles, sector afectado por la inundación, se observa la construcción de vías de acceso en base a madera (Fotografía: Jorge Noriega)

Fotografía 6.10. Embarcadero Pebas. Sector susceptible a inundaciones. Las viviendas para protegerse de la inundación están construidas sobre columnas de madera.

Fotografía 7.1. Puente Independencia, vista aguas arriba. En su margen izquierda se han colocado espigones y gaviones para controlar la erosión.

Fotografía 7.2. Quebrada Caña Braval, en el sector de Pueblo Nuevo, por donde discurren flujos de detritos que pueden afectar viviendas del poblado.

Fotografía 7.3. Derrumbes, asentamientos y derrumbe-flujo de detritos, en la carretera Ayabaca-Espíndola, impiden el tránsito de vehículos.

Fotografía 7.4. Caída de rocas en el sector de la Perla-Huancabamba.

Fotografía 7.5. Viviendas del poblado de Higuierón, comprometidas por deslizamientos activos.

Fotografía 7.6. Puente Salitral, se observa el valle amplio, con procesos de erosión en ambas márgenes.

Fotografía 7.7. Procesos de erosión marina que afectan viviendas en La Esmeralda del distrito de Colán, provincia de Paita.

Fotografía 7.8. Vista de los dos puentes que permiten el acceso a Sechura.

Fotografía 7.9. Vista de la amplia llanura de inundación del río Piura. Al lado izquierdo de la foto se observa viviendas del distrito de Sechura.

Fotografía 7.10. Tormenteras secas ubicadas a alrededores de Talara, las cuales se activan de manera excepcional, afectando viviendas (AA. HH. Luis Alva Castro) y pueden cortar tramo de la carretera Talara-Vichayal.

Fotografía 7.11. Carretera Talara-Negritos, cortada en varios sectores por tormenteras que se activan excepcionalmente.

Fotografía 7.12. Carretera Sullana – Lancones afectada por flujos de lodo y huaycos en varios tramos, donde se ha perdido la plataforma asfaltada y las alcantarillas. Se han tenido que realizar variantes.

Fotografía 9.1. Flujo de lodo en el sector de La Jota.

Fotografía 9.2. Flujo de lodo que discurre por la quebrada Colorado, el cual afecta al sector de San Pedro de Los Incas.

Fotografía 9.3. Flujo de lodo que pasa por la quebrada San Juan, distrito de San Juan de la Virgen. Se presenta generalmente con el Fenómeno de El Niño o con lluvias de tipo excepcional. La quebrada se encuentra canalizada.

Fotografía 9.4. Quebrada Higuierón, canalizada con gaviones. Cada vez que se presenta el Fenómeno de El Niño se activa y afecta a las viviendas y terrenos de cultivo adyacentes.

Fotografía 9.5. Quebrada La Cruz, por donde discurren flujos de lodo, Panamericana Norte.

Fotografía 9.6. Flujos de lodo excepcionales que discurren por torrenteras encauzadas. Sector de Nueva Esperanza, a la altura del km 228+817 de la Panamericana Norte.

Fotografía 9.7. Flujos de lodo excepcionales en el poblado de Mechero Roci, Panamericana Norte.

## RELACIÓN DE CUADROS

Cuadro 2.1. Zonas críticas por distritos en el departamento de Amazonas  
Cuadro 2.2. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Bagua  
Cuadro 2.3. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Bongará  
Cuadro 2.4. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Chachapoyas  
Cuadro 2.5. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Condorcanqui  
Cuadro 2.6. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Luya  
Cuadro 2.7. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Rodríguez de Mendoza  
Cuadro 2.8. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Utcubamba  
Cuadro 3.1. Zonas críticas por distritos en el departamento de Cajamarca  
Cuadro 3.2. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Cajabamba  
Cuadro 3.3. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Cajamarca  
Cuadro 3.4. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Celendín  
Cuadro 3.5. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Chota  
Cuadro 3.6. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Contumazá  
Cuadro 3.7. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Cutervo  
Cuadro 3.8. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Hualgayoc  
Cuadro 3.9. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Jaén  
Cuadro 3.10. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de San Ignacio  
Cuadro 3.11. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de San Marcos  
Cuadro 3.12. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de San Miguel  
Cuadro 3.13. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de San Pablo  
Cuadro 3.14. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Santa Cruz  
Cuadro 4.1. Zonas críticas por distritos en el departamento La Libertad  
Cuadro 4.2. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Chepén  
Cuadro 4.3. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Pacasmayo  
Cuadro 4.4. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Ascope  
Cuadro 4.5. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Gran Chimú  
Cuadro 4.6. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Otuzco  
Cuadro 4.7. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Trujillo  
Cuadro 4.8. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Virú  
Cuadro 4.9. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Sánchez Carrión  
Cuadro 4.10. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Bolívar  
Cuadro 4.11. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Pataz  
Cuadro 5 .1. Zonas críticas por distritos en el departamento de Lambayeque  
Cuadro 5.2. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Chiclayo  
Cuadro 5.3. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Ferreñafe  
Cuadro 5.4. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Lambayeque  
Cuadro 6.1. Zonas críticas por peligros geológicos en el departamento de Loreto  
Cuadro 6.2. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia Ucayali  
Cuadro 6.3. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia Requena  
Cuadro 6.4. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia Alto Amazonas  
Cuadro 6.5. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia Loreto  
Cuadro 6.6. Zonas críticas por peligros geológicos en Maynas  
Cuadro 6.7. Zonas críticas por peligros geológicos en Mariscal Ramón Castilla  
Cuadro 7.1. Zonas críticas por distritos en el departamento de Piura  
Cuadro 7.2. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Piura  
Cuadro 7.3. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Ayabaca  
Cuadro 7.4. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Huancabamba  
Cuadro 7.5. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Morropón  
Cuadro 7.6. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Paita  
Cuadro 7.7. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Sechura  
Cuadro 7.8. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Talara  
Cuadro 7.9. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Sullana  
Cuadro 8.1. Zonas críticas por distritos en el departamento San Martín  
Cuadro 8.2. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia Moyobamba  
Cuadro 8.3. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia Lamas  
Cuadro 8.4. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia Rioja  
Cuadro 8.5. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia San Martín  
Cuadro 8.6. Zonas críticas de la provincia El Dorado  
Cuadro 8.7. Zonas críticas de la provincia Mariscal Cáceres  
Cuadro 8.8. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia de Huallaga  
Cuadro 8.9. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia Picota  
Cuadro 8.10. Zonas críticas por peligros geológicos de la provincia Bellavista

Cuadro 9.1. Zonas críticas por distritos en el departamento Tumbes  
Cuadro 9.2. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia Tumbes  
Cuadro 9.3. Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia Contralmirante Villar

EN REVISIÓN