

REPÚBLICA DEL PERÚ

SECTOR ENERGÍA Y MINAS

INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALURGICO

**INFORME TECNICO
GEOLOGIA AMBIENTAL**

**ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS
EN LA CUENCA DEL RÍO JEQUETEPEQUE
Y LOCO DE CHAMAN**

REPORTE PRELIMINAR

POR
MANUEL VILCHEZ MATA
CARLOS GUERRERO BOHORQUEZ



LIMA - PERÚ
DICIEMBRE 2006

ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA CUENCA DEL RÍO JEQUETEPEQUE

INTRODUCCION

El Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), a través de la Dirección de Geología Ambiental, viene ejecutando desde el año 2000 trabajos de inventario y cartografiado de Peligros Geológicos a nivel nacional, de los cuales ya se han publicado los estudios denominados “Riesgo Geológico en Las Franjas 1, 2, 3 4”, se han realizados estudios a nivel de cuencas de los cuales se encuentran publicados “Los Estudios Geoambientales de las cuencas de los ríos Chira-Catamayo, Puyango-Tumbes, Ramis y Chancay-Lambayeque”, encontrándose actualmente “El Estudio de Riesgo Geológico en la Región Huánuco” en proceso de Publicación, cubriendo aproximadamente el 60% del territorio nacional (ámbito de los departamentos de Tacna, Moquegua, Puno, Arequipa, Cusco, Apurímac, Huancavelica, Ayacucho, Madre de Dios, Ica, Lima, Junín, Huánuco, Pasco, parte de Piura, Tumbes, Cajamarca, LA Libertar y Lambayeque).

Continuando con estos trabajos de gran importancia para el conocimiento del medio físico en prevención de desastres y ordenamiento territorial del país, el INGEMMET, se encuentra desarrollando este 2006 trabajos para el proyecto denominado “**Estudio Geoambiental de la Cuenca del Río Jequetepeque**”, dentro del cual se encuentran enfocados el inventario y cartografiado sistemático de Peligros Geológicos, identificando las ocurrencias de movimientos en masa (derrumbes, deslizamientos, huaycos, reptación de suelos y movimientos complejos, así como también de zonas afectadas por procesos de erosión e inundación fluvial, marina, erosión de laderas y arenamiento), evaluación de centros poblados y obras de infraestructura vulnerables a los peligros geológicos y la identificación de zonas críticas. Estos trabajos nos permitirán elaborar los mapa de susceptibilidad, de peligros y zonificación de áreas críticas de la cuenca Jequetepeque.

Los trabajos en la cuenca del río Jequetepeque se encuentran a cargo de los ingenieros Manuel Vilchez M., Carlos Guerrero B. y Sandra Villacorta CH., los cuales realizaron los trabajos de campo en tres campañas (68 días), y trabajos de gabinete (Interpretación de fotografías aéreas e imágenes de satélite, elaboración de base de datos y procesamiento de información obtenida en campo y elaboración de mapas).

El presente reporte es un informe preliminar, donde se presentan avances de los estudios de la cuenca, haciéndose énfasis a las zonas o áreas consideradas como críticas, con peligros potenciales, muchos de estos peligros con recurrencia excepcional, los cuales pueden presentarse durante un evento de fenómeno de El Niño, haciéndose necesario considerarlas dentro de los planes o políticas regionales sobre prevención y atención de desastres. Estas zonas críticas han sido determinadas en base a frecuencia con que ocurren los peligros geológicos, los niveles de daños causados, esta información fue obtenida por medio de informes, artículos periodísticos, relatos orales de los mismos pobladores, las observaciones de campo en cuanto a las características geológicas-geodinámicas de un área y el criterio de los geólogos que realizan los trabajos.

PELIGROS GEOLOGICOS Y ZONAS CRÍTICAS

La cuenca del río Jequetepeque se encuentra ubicada al norte de Lima entre los paralelos 7° 6' y 7° 30' de Latitud Sur y los meridianos 78°30' y 79° 40' Longitud Oeste (mapa 1), comprende territorios de las regiones de La Libertad y Cajamarca, encontrándose las nacientes de la cuenca en este ultimo, la cuenca se encuentra en la vertiente occidental de la cordillera de los Andes, dentro de esta cuenca se ha construido la represa de Gallito

Ciego, importante obra que permite abastecer de agua durante todo el año a los terrenos agrícolas ubicados aguas abajo de la represa cuyo cultivo principal es el arroz.

La Base de datos GEOEXDAT y GIOVANA preparada por INGEMMET en 1996 con ayuda de información de estudios técnicos, tesis, información del ministerio de transportes y comunicaciones, reportes periodísticos, etc., contaba con 86 ocurrencias de peligros geológicos y geohidrológicos.

La base de datos de PREDES, elaborada con información periodística señala dos ocurrencias de peligros geológicos, una inundación ocurrida el año 1941 que afecto el ferrocarril Pacasmayo-Chilete, y un huayco del año 1983 que afecto la carretera panamericana norte. Los reportes de INDECI en sus compendios estadísticos de SINADECI editados por años dan cuenta de la ocurrencia de varios peligros geológicos e geohidrológicos.

La ocurrencia de peligros geológicos es inventariada mediante el llenado del formato o ficha de inventario y luego ingresados en una base de datos georeferenciada, que ha permitido inicialmente elaborar con ayuda de los GIS un Mapa de Inventario de Peligros Geológicos (Mapa 1).

Durante los trabajos de campo se ha identificado 647 ocurrencias, mediante el cartografiado de peligros geológicos a escala 1:50,000, habiéndose tenido previamente un trabajo de interpretación de fotos aéreas para toda la cuenca, así como de imágenes satelitales Landsat.

Las ocurrencias de peligros geológicos inventariadas en la cuenca, indica una mayor frecuencia de flujos, con 212 ocurrencias, deslizamientos con 171, le siguen los derrumbes, erosión de laderas, erosión fluvial, movimientos complejos, etc., como se muestra en el Grafico N° 1.

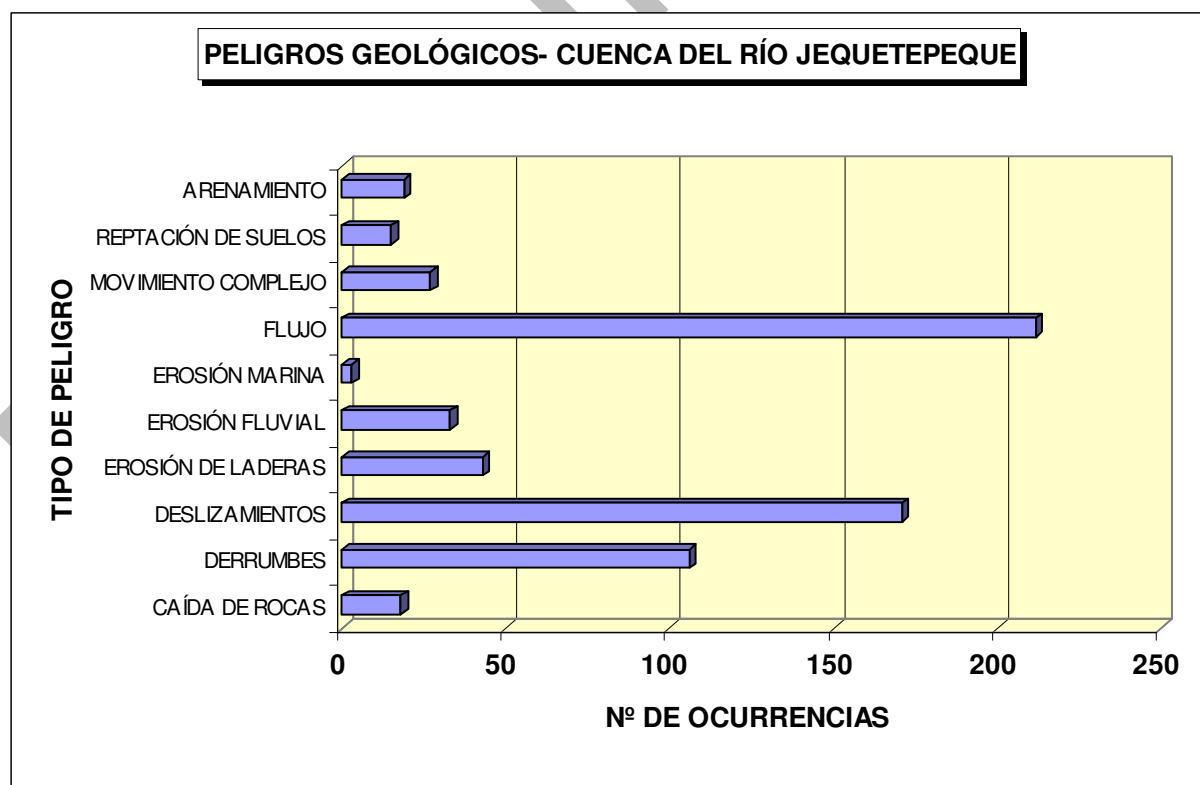


Gráfico N° 1: Número de ocurrencias de peligros geológicos por tipo de evento.

La identificación de zonas críticas se llevó a cabo mediante el uso de “Ficha o Formato de Inventario de Zonas Críticas”, elaborada por la Dirección de Geología Ambiental del INGEMMET, dicha ficha cuenta con varios ítems o campos donde se referencia la ubicación de la zona, su geomorfología, tipos de peligros presentes y su descripción, los daños que ocasionan, la calificación que se le otorga por el grado de peligro y vulnerabilidad, se pueden hacer observaciones y colocar algunas recomendaciones.

En estas zonas críticas se resalta las áreas o lugares, que luego del análisis del peligro geológico o los peligros geológicos identificados, la vulnerabilidad a la que están expuestas (infraestructura y centros poblados) por estos peligros, se consideran con peligro potencial de generar desastres, y que necesitan que se realicen obras de prevención y/o mitigación.

El cuadro que se presentan a continuación, resume las zonas críticas identificadas durante los trabajos de campo, en las que se señala:

- Los principales sectores encontrados o Áreas críticas separados por provincias donde se indica el paraje o lugar, distrito así como un código de inventario para su rápida ubicación en las hojas cartográficas del IGN.
- Se describen los peligros geológicos de movimientos en masa identificados, o peligros futuros
- La vulnerabilidad y/o daños ocasionados a centros poblados (viviendas) e infraestructura (carreteras, etc.), ocasionados o probables.
- Recomendaciones y algunas observaciones para cada sector identificado y evaluado. En algunos casos existen medidas adoptadas que es necesario ampliar o mejorar.
- Se incluyen algunas fotografías que ilustran estas zonas críticas identificadas.

CUADRO Nº 1: ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA PROVINCIA DE PACASMAYO

ÁREA O SECTOR	PELIGROS ACTUALES O FUTUROS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS (OCASIONADOS O PROBABLES)	RECOMENDACIONES
Faclo Grande, El Ingenio (Guadalupe) 1	Derrumbe, flujo de lodo, Derrumbes en acantilado con zona de arranque irregular por sectores en un tramo de 5 Km., generación de flujo de material preponderantemente fino canalizados por torrenteras	Podría afectar viviendas, camino rural, 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.
Pacasmayo (Guadalupe) 2	Flujo de lodo de material heterogéneo preponderantemente fino, canalizado, ancho del cauce 300 m.	Podría afectar 200 m carretera, y viviendas asentadas en el cauce de la quebrada.	Mantener limpio el cauce de quebrada, encausar la quebrada.
Faclo Chico (Guadalupe) 3	Derrumbes desde acantilado de ángulo vertical de 15 m de alto, generación de flujos excepcionales en periodos de El Niño que pueden afectar viviendas.	Los años 1982-83 y 1997-98, afectos viviendas, terrenos de cultivo y tramo de trocha carrozable.	Mantener limpio el cauce de la quebrada, no construir vivienda cerca o en el cauce de quebradas, realizar un inventario de bloques sueltos en los acantilados y realizar trabajos de limpieza.



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



Área susceptible a la ocurrencia de huaycos y flujos de lodo, en la foto superior se observa el estado actual de las torrenteras, foto inferior flujo de lodo bajado el año 1983., sector Faclo Grande, Chepen-LA Libertad.



Quebrada Sanjón Grande, pueden discurrir huaycos durante el fenómeno de El Niño, Pacasmayo.

CUADRO Nº 2: ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA PROVINCIA DE CHEPEN

ÁREA O SECTOR	PELIGROS ACTUALES O FUTUROS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS (OCASIONADOS O PROBABLES)	RECOMENDACIONES
Morena (Chepen) 4	Huayco excepcional, se activa en periodos de fenómeno de EL Niño, ha depositado su material en forma de abanico de unos 3km de ancho, los flujos discurren por varios canales.	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 discurrieron los últimos huaycos.
Guanábano (Chepen) 5	Quebrada actualmente seca, susceptible a la ocurrencia de huaycos en periodos de fenómeno de El Niño, se observa material proluvial en el cauce. Material suelto acumulado en laderas y cauce principal derivado de los procesos de meteorización.	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.
Huanchaco (Chepen) 6	Quebrada susceptible a la ocurrencia de huaycos en periodos de Fenómeno de El Niño, presencia de 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.
Vichayal, Huanchaco (Chepen) 7	Quebrada susceptible a la ocurrencia de huaycos en periodos de fenómeno de El Niño, material huaycos antiguos forman depósito de forma de cono de unos 700 m de ancho, presencia de material suelto en el cauce la quebrada y laderas superiores, derivados de la meteorización.	Puede afectar terrenos de cultivo, viviendas asentadas cerca del cauce la quebrada, ramo de carretera hacia Cajamarca.	Mantener limpio el cauce principal de la quebrada, no construir viviendas cerca del cauce.
La Arenita (Chepen) 8	Quebrada La Arenita, susceptible a la ocurrencia de huaycos durante el fenómeno de El Niño, depósito de huaycos antiguos de forma de cono donde actualmente se asientan las viviendas del poblado, el año 1998 fueron afectados por huaycos, Material suelto en la parte alta de las laderas y cauce actual.	Puede ser afectados terrenos de cultivo y 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.

<p>Zapotal (Chepen)</p> <p>9</p>	<p>Quebrada La Salina, susceptible a la ocurrencia de huaycos durante el fenómeno de El Niño, depósito de huaycos antiguos donde actualmente se asientan las viviendas, material 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.</p>	<p>Puede afectar terrenos de cultivo, viviendas ubicadas cerca y en el cauce actual de la quebrada, tramo de carretera hacia Cajamarca, trocha carrozable.</p>	<p>Mantener limpio el cauce principal de la quebrada, no construir viviendas cercar del cauce.</p>
<p>Cerro Campana (Chepen)</p> <p>10</p>	<p>Torrentera que por donde discurren huaycos excepcionales, sus nacientes se encuentran en el cerro Campana, se observa material suelto en el cauce la quebrada, derivados de la meteorización, derrumbes y caídas de rocas.</p>	<p>Puede afectar terrenos de cultivo, tramo de carretera hacia Cajamarca.</p>	<p>Mantener limpio el cauce principal de la quebrada, no construir viviendas cercar del cauce.</p>
<p>Pampa Compuerta (Chepen)</p> <p>11</p>	<p>Quebradas susceptibles a la ocurrencia de flujos excepcionales, los huaycos antiguos han formado depósitos de forma de abanicos que abarcan una extensión de 6 km de ancho, se observan varios cauces actuales por donde discurren los huaycos actuales.</p>	<p>Puede afectar canal de riego y carretera Chepen-San Gregorio por tramos.</p>	<p>Realizar la limpieza de cauces por donde discurren flujos.</p>
<p>Quebrada Hondo (Chepen)</p> <p>12</p>	<p>Quebrada susceptible a la ocurrencia de huaycos durante el fenómeno de El Niño, el cauce actual llega hasta el río Loco de Chaman, presencia de bloques de hasta 1 m de diámetro.</p>	<p>Carretera Chepen-San Gregorio por tramos.</p>	<p>Realizar la limpieza de cauces por donde discurren flujos.</p>
<p>Los Tres Montones (Chepen)</p> <p>13</p>	<p>Quebrada susceptible a la ocurrencia de huaycos durante el fenómeno de El Niño, tiene varios ramales en su abanico proluvial, presencia de bloques de hasta 2 m de diámetro.</p>	<p>Carretera Chepen-San Gregorio 400 m.</p>	<p>Realizar la limpieza de cauces por donde discurren flujos.</p>



La Arenita, quebrada por donde discurren huaycos de manera excepcional, viviendas se ubican en la margen derecha, Chepen.



Zapotal, vista de la quebrada donde confluyen varios abanicos proluviales que aportan material susceptible a ser acarreados como huaycos en periodos de lluvia excepcional, Chepen.



Vista del cerro campana donde nace una torrentera que acarea huaycos de manera excepcional, se puede observar el material suelto en las laderas, Chepen.



Sector de huanchaco, los terrenos de cultivo se encuentran sobre material de huaycos antiguos, Chepen.

CUADRO Nº 3: ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA PROVINCIA DE SAN MIGUEL

ÁREA O SECTOR	PELIGROS ACTUALES O FUTUROS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS (OCASIONADOS O PROBABLES)	RECOMENDACIONES
Calquis (Calquis) 14	Huayco, el 12 de febrero del año 2001 discurrió un huayco por la quebrada que afecto el poblado de Calquis.	Afecto tramo de carretera, destruyo viviendas, canal de riego y escuela primaria.	Canalizar quebrada, reforestar laderas.
Calquis (Calquis) 15	Deslizamiento antiguo, se presentan reactivaciones de deslizamiento-flujo, agrietamientos en el terreno y construcciones, asentamientos en plataforma de carretera, postes de transmisión eléctrica inclinados.	Destruyo viviendas, posta medica, afecta tramo de carretera, terrenos de cultivo, 1 muerto.	Reforestar la zona.
Mutuy (Calquis) 16	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 y puede afectar 2 viviendas.	Reforestar la zona, colocar muro de contención.
Pabellón Chico (San Silvestre de Cochán) 17	Derrumbes, deslizamiento flujo antiguo, presencia de reactivaciones en el cuerpo, que están estrangulando el cauce del río Yanahuanga.	Puede originar el represamiento del valle, perdida de pastizales, los derrumbes causan obstrucción de carretera.	Reforestar la zona con eucaliptos.
Pampa Larga (Unión Agua Blanca) 18	Quebrada susceptible a la ocurrencia de huaycos durante el fenómeno de El Niño, depósito de huayco antiguo de 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.
San Luís (Unión Agua Blanca) 19	Cerro Santa Ana cortado por torrentera, por donde discurren huaycos en periodos excepcionales, en la margen derecha del río Pallac, a la altura del poblado de San Luís. Depósitos conformados por material de huayco en forma de abanico donde actualmente se han construido viviendas.	Puede afectar viviendas asentadas en el depósito de huayco, terrenos de cultivo.	Evitar en lo posible ubicarse cerca de canales por cauces por donde puedan discurrir huaycos.

Sector Vivero (San Miguel) 20	Cauces de dos quebradas susceptibles a la ocurrencia de huaycos durante el fenómeno de El Niño, material de botonería y grava en su cauce actual.	Puede afectar carretera San Luís-Quinden en dos tramos.	Colocar badén en la carretera.
Campo de Aterrizaje (San Gregorio) 21	Sector donde se observan tres depósitos de huayco antiguo de forma de abanico, actualmente se observan cauces secos, con material suelo que pueden ser acarreados como huaycos.	Puede afectar viviendas construidas cerca del cauce, 2,5 km de la carretera Chepen-San Gregorio, por tramos.	Colocar badenes en la carretera.
El Mango (San Gregorio) 22	Erosión fluvial en la margen izquierda del río San José, lecho del río y la carretera están a 1 m de diferencia de altura, el año 1998 afectó dos viviendas las cuales se encuentran en la llanura de inundación del cauce actual.	Afecto 2 viviendas y tramo de 500 m de carretera, puede seguir afectando la carretera Chepen-San Gregorio.	Colocar defensas ribereñas en la margen izquierda.
Miradorcito (San Gregorio) 23	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 trabajos de encauzamiento del río en este sector, colocar defensas ribereñas.
Casa Blanca (San Gregorio) 24	Zona donde confluye varias torrenteras hacia la quebrada Las Viejas, la cual es susceptible a la ocurrencia de huaycos durante el fenómeno de El Niño, viviendas asentadas en el cauce de la quebrada.	Pueden ser resultar afectadas 1/3 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.
La Venturanza (Nanchoc) 25	Sector donde confluyen dos quebradas hacia el río Loco de Chaman, por donde discurren huaycos de manera excepcional, el año 1998 fueron afectados 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 en el depósito de huayco, tramo de trocha carrozable y terrenos de cultivo.	No construir viviendas en el cauce de la quebrada, realizar trabajos de encauzamiento de la quebrada.
La Mariposa (Nanchoc) 26	Quebradas y torrenteras por donde discurren huaycos excepcionalmente durante el fenómeno de El Niño, depósitos de forma de abanico de 2 km de ancho, viviendas construidas en el material de huayco y en el cauce actual.	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.

<p>San Martín (San Gregorio)</p> <p>27</p>	<p>Confluencia de la quebrada San Martín y otra sin nombre hacia el río Loco de Chaman por su margen derecha, forman depósitos de huaycos antiguos en forma de abanico, el año 1998 afecto al poblado de manera severa que hizo necesaria su reubicación en la margen izquierda. se observan varias cárcavas por donde pueden discurrir nuevos huaycos.</p>	<p>Puede afectar a las viviendas que todavía existen en la zona, terrenos de cultivo.</p>	<p>No construir viviendas cerca de los cauces de la quebrada.</p>
--	---	---	---



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



Vista del estado en que quedo la posta medica del poblado de Calquis que fue afectado por el deslizamiento-flujo anterior, San miguel de Pallaquez.



Deslizamiento en el sector de Mutuy que afecta terrenos de cultivo, puede afectar viviendas asentadas en el cuerpo del deslizamiento, SAN Miguel de Pallaquez.



Quebrada las viejas, discurren huaycos en periodos de fenómeno de El Niño, las viviendas del poblado de Casa se asientan en el cauce de la quebrada, San Gregorio.



Sector el Mango afectado por erosión fluvial de manera excepcional, en la margen derecha del río San José, San Gregorio.



Torrenteras afectadas por donde discurren huaycos de manera excepcional, se asientan viviendas en los depósitos de huaycos antiguos, San Luís, Unión Agua Blanca.



Depósito de material de huayco de forma de abanico, viviendas del poblado de San Martín Fueron afectados durante el fenómeno de El Niño del año 1997-1998, San Gregorio.

CUADRO Nº 4: ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA PROVINCIA DE CONTUMAZA

ÁREA O SECTOR	PELIGROS ACTUALES O FUTUROS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS (OCASIONADOS O PROBABLES)	RECOMENDACIONES
El Mango (Yonán) 28	Quebrada susceptible a la ocurrencia de huaycos en periodos de fenómeno e El Niño, se observa la confluencia de dos huaycos 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 hacia Cajamarca a altura del km 29+000.	Mantener limpio el cauce principal de la quebrada, no construir viviendas cercar del cauce.
Ventanillas (Yonán) 29	Quebrada del Caracol por donde discurren huaycos de gran magnitud en periodos de El Niño, produce erosión en su margen derecha. Erosión fluvial en la margen izquierda del río Jequetepeque, afecta material proluvial, ha formado un acantilado de unos 5 m de altura, viviendas construidas al borde. Torrenteras por donde discurren huaycos.	Pueden ser afectadas viviendas que se encuentran al borde del acantilado producto de la erosión fluvial, puede ser afectado restos arqueológicos por erosión fluvial y huaycos. Viviendas pueden ser afectadas por huaycos.	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 puede activarse durante lluvias excepcionales.
Pitura (Yonán) 30	Quebrada susceptible a la ocurrencia de huaycos, se observa material proluvial 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 la quebrada y realizar trabajos de encauzamiento.
Cafetal (Yonán) 31	Quebrada Honda Susceptible a la ocurrencia de huaycos, 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 unas 6 viviendas ubicadas cerca del cauce de la quebrada.	Mantener limpio el cauce la quebrada y realizar trabajos de encauzamiento.

32	Pay Pay (Yonán)	Quebrada Pay Pay susceptible a la ocurrencia de huaycos excepcionales durante el fenómeno de El Niño, confluencia de dos conos constituidos de material de huayco antiguo, en donde se encuentra asentado actualmente el poblado de Pay Pay, 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 ha Cajamarca.	Mantener limpio el cauce la quebrada, no arrojar basura ni desmonte, realizar trabajos de encauzamiento por medio de enrocados.
33	Tembladera (Yonán)	Quebrada Peña Blanca susceptible a la ocurrencia de huaycos 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 ha Cajamarca 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 huaycos 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)	Quebrada Las Viejas susceptible a la ocurrencia de huaycos durante el fenómeno de El Niño, depósito con forma de cono constituido de materiales acumulados por huaycos antiguos de gran magnitud, se han construido las instalaciones del campamento Gallito Ciego en el material de huaycos antiguo. Se observa material suelto en el cauce actual y cabecera de la quebrada, con botonería de hasta 3,5 m de diámetro.	Puede afectar tramo de carretera ha 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.

Pampa Amacas, 44+000 de la carretera Cajamarca (Yonán) 36	Las km de la ha	Tramo donde se presentan quebradas y torrenteras susceptibles a la ocurrencia de huaycos de gran magnitud, la principal es la quebrada formada por la confluencia de las quebradas Cajón y Monte Grande, que el año 1998 destruyó aproximadamente unos 300 m de la plataforma de carretera, se ha tenido que variar el trazo, actualmente se observa gran cantidad de material en el cauce y en las cabeceras de la quebrada.	Puede afectar tramo de unos 1500 m de carretera asfaltada, interrumpiendo el tránsito hacia Cajamarca.	En lo posible realizar trabajos de encauzamiento de la quebrada, construir badén en la carretera.
Tembladera (Yonán) 37		Quebrada susceptible a la ocurrencia de huaycos durante el fenómeno de 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.
Quebrada Florida (Yonán) 38	La	Quebrada susceptible a la ocurrencia huaycos durante los periodos de fenómeno de El Niño, material de huaycos 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 ha Cajamarca.	Mantener limpio el cauce de la quebrada y alcantarilla.
Quebrada Chorro (Yonán) 39		Quebrada susceptible a la ocurrencia de huaycos durante el fenómeno de El Niño, material de huayco antiguo de forma de abanico, cauce actual colmatado, el año 1998 arrazo el puente antiguo.	Puede afecta tramo de 200 m de carretera, 2 viviendas y puente de concreto.	Se han colocado puente, arrimado de material en las márgenes, se debe realizar trabajos de descolmatación del cauce.
Quebrada Higuera, carretera Cajamarca 56+100 (Yonán) 40	a km	Quebrada susceptible a la ocurrencia de huaycos excepcionales, material de huayco antiguo forma un depósito de abanico de 500 m de ancho, material suelo en el cauce actual.	Puede afectar pontón de concreto.	Realizar trabajos de limpieza y descolmatación del cauce y debajo del pontón.
Quebrada Chausis (Yonán) 41		Quebrada con abundante material proluvi-aluvial, se observa colmatación del cauce, recibe el aporte de materiales desde quebradas afluentes las cuales acarrear huaycos excepcionales durante el fenómeno de El Niño. La quebrada desvió el cauce del río Jequetepeque hacia su margen derecha.	Puede afecta puente tipo Bayle y tramo de carretera.	Realizar trabajos de descolmatación del cauce principal y encauzamiento mediante el arrimado de material del río.

Km. 6+000 carretera Chilete- Contumazá (Yonán) 42	Quebrada susceptible a la ocurrencia de huaycos, erosión del talud inferior de carretera. Los aportes de material suelto provienen de los derrumbes activos en las cabeceras de la quebrada.	Puede afectar tramo de carretera de 15 m.	Se ha colocado badén en la carretera y muro de contención en el talud inferior, mantener limpio el cauce de la quebrada.
Quebrada Sibilcote (Chilete) 43	Quebrada susceptible a la ocurrencia de huaycos durante periodos de fenómeno El Niño, se observan derrumbe hacia la cara libre de la cárcava.	Puede afecta tramo de 200 m de carretera Chilete-Contumazá, aporta material al cauce del río Huertas que puede ser acarreado como huayco.	Mantener limpio el cauce de la quebrada. Reforestar las laderas superiores.
Margen derecha del río Huertas (Chilete) 44	Erosión de laderas, con derrumbes hacia su cara libre, deslizamientos antiguos reactivados y deslizamientos activos, acelerados por la erosión fluvial en el pie del deslizamiento, una vivienda se encuentra en el cuerpo del deslizamiento, puede represar el río Huertas aporta material suelto que puede ser acarreado posteriormente como huayco.	Afecta terrenos de cultivo, 1 vivienda, puede afectar aguas abajo el poblado de Chilete si se genera un huayco.	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.
Km 10+850 de la carretera Chilete- Contumaza (Chilete) 45	Quebrada por donde discurren huaycos en periodos excepcionales como El Niño, derrumbes hacia la cara libre de la quebrada que aportan material suelto susceptible de ser acarreado como huayco, derrumbes y deslizamiento que afectan tramo de la carretera	Puede ser afectado puente, es afectado tramo de carretera.	Reforestar el talud superior de carretera, realizar trabajos de desquinchado de bloques inestable, mantener limpio el cauce de la quebrada.
Rupe (Chilete) 46	Quebrada Chalahuallan, susceptible a la ocurrencia de huaycos excepcionales, derrumbes en el talud superior de carretera, estribo de la margen izquierda afectada.	Afecta puente, tramo de 200 a la altura del km 12+800 de la carretera Chilete-Contumazá.	Colocar enrocados y defensas en los estribos del puente, realizar trabajos de desquince en el talud superior de carretera.
Verdugal, Amanchaloc (Contumazá) 47	Erosión intensa en forma de cárcavas que producen la perdida de suelos.	Afecta terrenos de pastoreo.	Realizar una reforestación de todo el sector afectado.
Quebrada Silman (Chilete) 48	Quebrada por donde discurren huaycos durante periodos de El Niño, material proluvial en el cauce, el cauce actual esta 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 huaycos.

Chilete (Chilete) 49	Quebrada Huertas erosiona su margen izquierda y ha ocasionado la pérdida de unos 200 m de carretera, discurren huaycos excepcionalmente por el cauce del río, se observa abundante material colmatando el cauce. El río Huertas recibe los aportes de varias quebradas afluentes que acarrearán huaycos.	Puede afectar poblado de Chilete, campo deportivo.	Mejorar defensas ribereñas colocando muros de concreto en ambos márgenes de la quebrada, realizar trabajos de descolmatación del cauce.
Quebrada Nazario (Yonán) 50	Quebrada por donde discurren huaycos de manera excepcional, se observa material suelto en el cauce, depósito de huaycos 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 desborde.
Quebrada Chuquimango (Yonán) 51	Quebrada con depósito de huaycos antiguos con forma de abanico de unos 700 m de ancho, susceptible a la ocurrencia de nuevos huaycos, 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.
La Capilla (Tantarica) 52	Quebrada La capilla y torrentera ubicada a su izquierda susceptibles a la ocurrencia de huaycos 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.
Salitre (Tantarica) 53	Quebrada Salitral susceptible a la ocurrencia de huaycos excepcionales, viviendas del poblado de Salitre se han construido sobre material de huaycos antiguos, bolones en el cauce de hasta 3 m de diámetro, colmatación de cauce. El año 1998 afectó 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.
Llallan (Tantarica) 54	Erosión en la margen izquierda del río Chilete, el año 1998 colapsaron los muros de concreto colocados en la llanura de inundación que afectaron terrenos de cultivo.	Puede afectar terrenos de cultivo.	Mejorar los muros de contención de concreto en ese sector.

El Tabacal (Chilete) 55	Quebrada Tabacal por donde discurren huaycos de manera ocasional, por precipitaciones intensas caídas en la zona, al costado se observa otra quebrada por donde también discurren huaycos. Depósito de material acarreado de forma de abanico.	Afecta 250 m de carretera a Cajamarca.	Colocar badén en la carretera, reforestar las laderas superiores..
km 96+000 al km 96+800 de la carretera ha Cajamarca (Chilete) 56	Deslizamiento traslacional, buzamiento de las capas de cuarcitas se encuentran a favor del talud de corte de carretera, se puede producir la caída de bloques de roca.	Puede afectar tramo de 800 m de carretera por sectores	Desquinchado de bloques suelto.



Depósitos de material de huayco antiguo donde se encuentra asentado el poblado de Pay Pay, Yonan, Cajamarca.



Vista de la quebrada Nazario, aguas abajos, se puede apreciar el material suelto en el cauce, Yonan, Cajamarca.



Deslizamientos en la margen derecha del río Huertas, erosión al pie puede represar el río.



Quebrada Salitral, discurren huaycos de manera excepcional, viviendas se encuentran cerca del cauce, Tantarica, Cajamarca.



Quebrada Sibilcote, se producen huaycos de manera excepcional, Chilate, Cajamarca.



Quebrada Las Viejas, Campamento de Gallito Ciego, construido sobre depósitos de huaycos antiguos, Yonan.



Vista aguas debajo de la quebrada Peña Blanca, se pueden producir huaycos de manera excepcional, Tembladera, Cajamarca.



Vista aguas debajo del río Huertas, al fondo poblado de Chilete, se puede apreciar la gran cantidad de material en el cauce, se pueden producir huaycos de manera excepcional.



Quebrada Monte Grande, discurren huaycos de gran magnitud que cortan tramos de carretera a Cajamarca km 44+000



Quebrada Chausis, discurren huaycos de manera excepcional, los continuos huaycos hecho que el cauce del río Jequetepeque se pegue hacia su margen derecha,



Vista de la quebrada Del Caracol, por donde discurren huaycos de manera excepcional, el poblado de Ventanillas se encuentra asentado sobre depósitos de huayco antiguos, de igual manera los restos arqueológicos pre hispánico, los cuales pueden resultar afectados por la erosión fluvial producida en la margen derecha de la quebrada.

CUADRO Nº 5: ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA PROVINCIA DE SAN PABLO

ÁREA O SECTOR	PELIGROS ACTUALES O FUTUROS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS (OCASIONADOS O PROBABLES)	RECOMENDACIONES
Confluencia de los ríos San Pablo Magdalena (San Bernardino) 57	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.
Carretera a Cajamarca (a 300 m de la quebrada Mulluna) 58	Derrumbes desde talud superior de carretera muy fracturado, huayco que se produce de manera ocasional, derrumbes hacia la cara libre de la quebrada, alcantarilla colmatada por material de huayco.	Afecta tramo de carretera de 300 m, alcantarilla.	Realizar trabajos de desquinchado de bloques de roca inestable, reforestar la ladera.
Quebrada Mulluna (San Bernardino) 59	Quebrada por donde discurren huaycos de manera periódica, que cortan el tránsito hacia Cajamarca, grosor del depósito de huayco de unos 4 m, el último huayco cayó el 2006.	Puede afectar uno 100 m de carretera y 2 viviendas ubicadas cerca del cauce de la quebrada.	Realizar trabajos de limpieza del cauce, no construir viviendas cerca del cauce, reforestar las laderas superiores. Se ha colocado alcantarilla con gaviones en la carretera.
Carretera Chilete-San Pablo (San Bernardino) 60	Tramo de unos 7 km que es cortado por 8 huaycos 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 huaycos antiguos.	Construir badenes en la carretera, limpiar cauces de quebradas y alcantarilla, no arrojar basura.
El Palto, Quebrada Cuscaden (San Pablo) 61	Margen izquierda de la quebrada Cuscaden, carretera San Pablo-San Miguel, derrumbes, huaycos 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 sueltos, construir badén en la carretera, colocar muro de contención al pie del deslizamiento.
Gigante (San Bernardino) 62	Quebrada Gigante susceptible a la ocurrencia de huaycos 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.

Zapotal (San Bernardino) 63	La quebrada Maramal es susceptible a la ocurrencia de huaycos, depósito de forma de cono conformado por material grueso en más del 50%.	Interrumpe tránsito hacia Cajamarca en un tramo de unos 80 m.	Se ha colocado un badén en la zona, se hace necesario mantener limpio el cauce de la quebrada, en lo posible, evitar la construcción de viviendas cerca del cauce de la quebrada.
---------------------------------------	---	---	---



Vista de la quebrada Maramal, por donde discurren huaycos de manera ocasional a periódica, se ha colocado badén, sector Zapotal, San Bernardino, Cajamarca.



Quebradas por donde discurren huaycos y flujos de lodo de manera excepcional, afectan por tramos a la carretera Chilite-San Pablo.



Sector el Palto, en la carretera San Pablo-San Miguel de Pallaquez, afectado por huaycos y deslizamiento en la plataforma de carretera.



Quebrada Mullama, discurren huaycos de manera excepcional, afectan tramos de carretera a Cajamarca.

CUADRO Nº 6: ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA PROVINCIA DE CAJAMARCA

ÁREA O SECTOR	PELIGROS ACTUALES O FUTUROS	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS (OCASIONADOS O PROBABLES)	RECOMENDACIONES
Carretera ha Cajamarca, sector Choten (San Juan) 64	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 un inventario y trabajos de desquinchado de bloques inestables, continuar los trabajos de reforestación del talud superior.
Carretera ha Cajamarca, sector Choten (San Juan) 65	Deslizamiento en la margen izquierda de la quebrada Huyllario, produce asentamientos en un ramo de 150 m de carretera, los asentamientos son constantes produciendo el agrietamiento del asfalto.	Puede afectar tramo de 150 m de carretera hacia Cajamarca.	Colocar muro de contención en la base del talud inferior de carretera.
Quebrada Choten, margen izquierda (San Juan) 66	Deslizamiento traslacional ocasiona el asentamiento de la carretera asfaltada en un 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.
Pueblo Nuevo - San Juan (San Juan) 67	Deslizamiento antiguo reactivado en el sector de Pueblo nuevo donde se observan asentamiento en el terreno, agrietamientos en viviendas y colegio primario, asentamientos en plataforma de la carretera, formación de cárcava con avance retrogresivo debajo del poblado.	Puede afectar viviendas asentadas en el cuerpo del deslizamiento, terrenos de cultivo.	Continuar los trabajos de reforestación de las laderas superiores con eucalipto, no habitar las viviendas agrietadas, evitar el avance de la cárcava colocando barreras en el cauce mediante trinchos de madera, empedrados o diques de gaviones.
Carretera a Cajamarca km 104+000 al km 107+700 (Magdalena) 68	Erosión de laderas en cárcavas por las cuales discurren huaycos de manera periódica, afectando un tramo de unos 1300 m por sectores, acumulación de material removido en forma de conos. Procesos de erosión fluvial en la margen derecha del río Magdalena, puede afectar talud inferior de la carretera en un tramo de 6 km.	Afecta tramo de carretera hacia Cajamarca.	Reforestar las laderas superiores, colocar o reforzar enrocados o gaviones, espigones en la margen izquierda del río.

La Viña (Magdalena) 69	Quebrada Las Viñas susceptible a la ocurrencia de Huaycos, de manera excepcional, el agua que discurre por la quebrada esta erosionando el estribo derecho de puente sobre la carretera, bloques de roca de hasta 3 m de diámetro en el cauce, derrumbes en la margen derecha de la quebrada que aportan material suelto, intensa erosión en cárcavas. Deslizamiento rotación activo de avance retrogresivo en la Viña alta que ha causado el asentamiento de terrenos de cultivo, puede generar un huayco de gran Magnitud.	Puede afecta tramo de carretera y viviendas del poblado de La Viña, terrenos de cultivo.	Realizar un monitoreo constate del deslizamiento, preparar a la población de La Viña en temas de prevención de desastres para que estén alerta ante la ocurrencia de un evento de gran magnitud que pudiera comprometer el poblado, y puedan realizar una evacuación rápida de las viviendas ubicadas cerca del cauce.
Carretera ha Cajamarca km 110+500 (Magdalena) 70	Erosión de laderas en forma de cárcavas por las cuales pueden discurrir huaycos de manera ocasional a excepcional. Derrumbes en talud superior de carretera, asentamientos de la plataforma, perdida 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.
Quebrada Amillas (El Palto) (Magdalena) 71	Quebrada por donde discurren huaycos de manera excepcional bloques en el cauce de hasta 3 m de longitud, derrumbes actuales, deslizamientos antiguos, el año 1998 un deslizamiento desde el cerro Shadas represó la quebrada y formó una laguna, que se desaguo naturalmente.	Afecto terrenos de cultivo, causó la desaparición de dos personas.	Mantener limpio el cauce de la quebrada y alcantarilla.

<p>Magdalena (Magdalena)</p> <p>72</p>	<p>Quebrada Shilango por donde discurren huaycos de manera ocasional a excepcional, presencia de derrumbes activos hacia ambas márgenes de la quebrada, siendo de mayor extensión en la margen izquierda, de unos 2,5 km de longitud, los cuales aportan materiales sueltos al cauce principal. Se observan deslizamientos antiguos y reactivaciones en sus cuerpos que afectan terrenos de cultivo en el sector de Ñamas. Presencia de bolones en cauce principal de la quebrada de mas de 5 m de diámetro, que de ser movilizados por huaycos de gran magnitud, pueden atorarse a la altura del puente que cruza la carretera ha Cajamarca y producir desbordes que afectarían el poblado de Magdalena. Colmatación de cauce, gran cantidad de bolones y gravas, viviendas aguas abajo del puente se encuentran ubicadas a la altura del cauce de la quebrada. Erosión de laderas en cárcavas por donde discurren huaycos que afectan el poblado.</p>	<p>Puede ser afectadas viviendas de Magdalena, puente.</p>	<p>Colocar un 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 huayco, 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 el 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.</p>
<p>Km 115+000 al 118 +000 Carretera ha Cajamarca (Magdalena)</p> <p>73</p>	<p>Derrumbes en talud superior de carretera, pérdida de plataforma de carretera, asentamientos y agrietamientos, caída de material suelto desde el talud superior. Erosión en cárcavas por donde discurren huaycos de manera ocasional.</p>	<p>Afecta tramo de unos 3 km de carretera por tramos dificultando o cortando el tránsito.</p>	<p>Reforestar las laderas superiores, realizar trabajos de inventario de bloques inestables y realizar trabajos de desquinchado, colocar empedrados y trinchos de madera en las cárcavas.</p>
<p>Km 119+900 al 120+500 de la carretera ha Cajamarca (Magdalena)</p> <p>74</p>	<p>Erosión de laderas intensa a manera de huaycos por donde discurren huaycos de manera periódica a ocasional, derrumbes hacia la cara libre de las cárcavas.</p>	<p>Afecta tramo de 600 m de carretera por sectores.</p>	<p>Colocar protección en las cárcavas mediante la colocación de diques de gaviones, trinchos de madera, empedrados, reforestar la ladera.</p>
<p>El Mirme (Magdalena)</p> <p>75</p>	<p>Quebrada por donde discurren huaycos, se observan derrumbes hacia ambas márgenes de la quebrada, el 2003 un huayco dañó parte de los gaviones colocados en ambas márgenes de la quebrada.</p>	<p>Un Huayco de gran magnitud puede afectar puente.</p>	<p>Realizar trabajos de reforestación en las laderas.</p>

Huana Huana (Magdalena) 76	Deslizamiento antiguo, reactivaciones a manera de nuevos deslizamientos, asentamientos en e terreno, plataforma de carretera, perdida de plataforma de carretera, se ha tenido que variar 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.
Quebrada Tallal (Magdalena) 77	Quebrada por donde discurren huaycos de manera ocasional a excepcional, derrumbes de gran magnitud en ambas márgenes de la quebrada que aportan material suelto susceptible a ser acarreado como huaycos. Deslizamiento-flujo antiguo que represó la quebrada.	Puede afectar pilares del puente Huana Huana.	Mantener limpio el cauce de la quebrada.
Quebrada Lucma (Magdalena) 78	Quebrada susceptible a la ocurrencia de huaycos de manera ocasional a excepcional, bolones en el cauce de hasta 3,5 m de diámetro. Derrumbes y deslizamientos activos en ambas márgenes de la quebrada los cuales aportan material suelto al cauce principal.	Son afectados terrenos de cultivo, puede ser afectado puente.	Realizar trabajos de reforestación en las laderas superiores.
Choropampa (Magdalena) 79	Deslizamiento antiguo reactivado en dos sectores, el año 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. Huaycos 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 huayco, reforestar laderas superiores, variar trazo de carretera, reubicar las vivienda y personas que se encuentran viviendo al borde de la corona del deslizamiento donde continúan los deslizamientos.
El Tingo, Km 128+500 carretera a Cajamarca (Magdalena) 80	Deslizamiento antiguo reactivado en el cuerpo, produce asentamientos de terrenos, plataforma de carretera, agrietamientos en el asfalto.	Afecta unos 1500 m de carretera ha Cajamarca.	Reforestar la ladera.
km 130+100 al 130 +600 del la carretera ha Cajamarca (Magdalena) 81	Deslizamientos y derrumbes en talud superior de carretera, produce la caída de material hacia la plataforma.	Afecta 500 m de carretera.	Realizar trabajos de desquinchado de bloques suelto, reforestar la ladera.

km 133+100 carretera ha Cajamarca (Magdalena) 82	Derrumbes y deslizamientos activos y antiguos reactivados, asentamientos de terreno, escarpas en la ladera superiores, posiblemente pueden ocasionar su asentamiento, acumulación de material suelto a manera de conos en la carretera que proviene de los derrumbes.	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,
km 137+500 de la carretera ha Cajamarca (San Juan) 83	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.



Deslizamientos en el sector de Choropampa, dentro del cuerpo de un deslizamiento antiguo se han producido reactivaciones que afectaron tramo de carretera y pueden afectar viviendas ubicadas al borde de la escarpa, Magdalena, Cajamarca.



Viviendas ubicadas en la escarpa del deslizamiento activo de Choropampa, donde continúan los asentamientos de terreno.



Quebrada por donde discurren huaycos de manera ocasional a periódica, afectan tramo de carretera, puede afectar vivienda asentada en la margen izquierda, Choropampa, Magdalena.



Quebrada El Palto, visa del represamiento producido por un deslizamiento desde la margen izquierda, Magdalena.



Km 115 de la carretera ha Cajamarca, se producen derrumbes desde el talud superior, perdida de asfalto.



Vista panorámica del distrito de San Juan-Cajamarca, ubicado en el cuerpo de un deslizamiento flujo antiguo, donde se han producido reactivaciones manifestados con agrietamientos en las viviendas del sector de Pueblo Nuevo.



Vista panorámica del sector de Huana Huana, carretera atraviesa un deslizamiento antiguo reactivado, pérdida de plataforma de carretera.



Vista aguas arriba de la quebrada Chilango-Magdalena, viviendas ubicadas muy cerca del cauce principal.



Derrumbes en la margen izquierda de la quebrada Chilango que aporta material susceptible a ser acareada como huaycos, tamaño de los bloques que se encuentran en el cauce principal de la quebrada.



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



Deslizamiento en el sector La Viña Alta, produce asentamiento de terrenos de cultivo, Magdalena, Cajamarca.

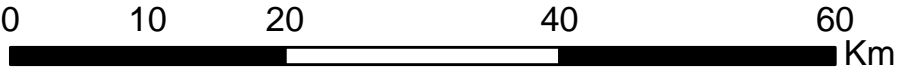
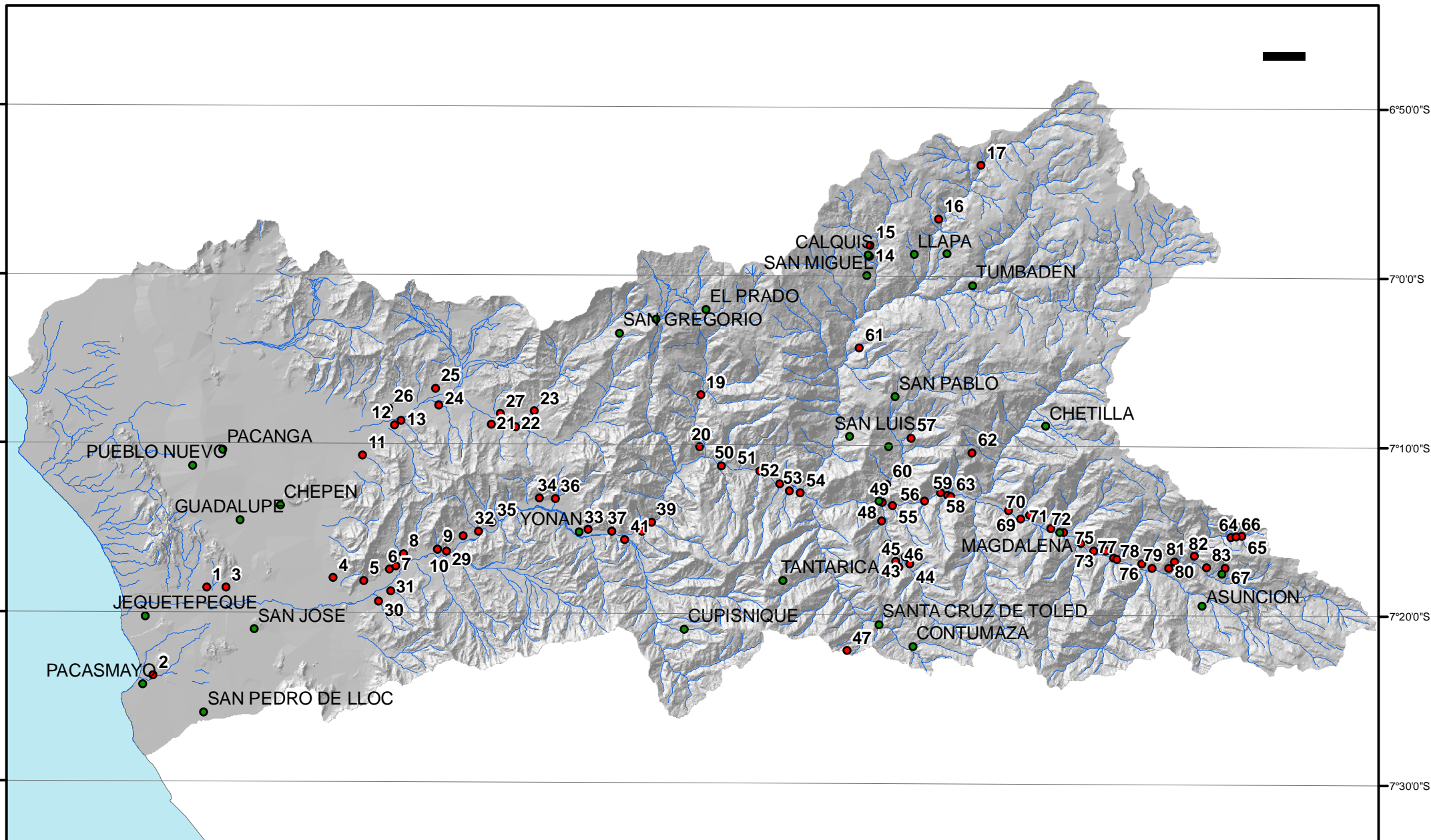
CONCLUSIONES

- Se han identificado 83 zonas críticas por peligros geológicos (movimientos en masa y geohidrológicos), de las cuales algunas presentan un potencial de alto peligro por la vulnerabilidad asociada. Muchas de estas zonas consideradas como críticas no evidencian la ocurrencia de un evento reciente, pero el tipo de material y las dimensiones de los depósitos nos demuestran la ocurrencia de eventos de gran magnitud y se les ha considerado como críticos al haberse encontrado centros poblados, terreno de cultivo u obra de ingeniería asentado dentro o cruzando estos depósitos, los cuales pueden ser afectados por una reactivación.
- Muchas de las zonas críticas identificadas cuentan con medidas de prevención y/o mitigación de los peligros a los cuales están expuestas, pero se hace necesario llamar la atención en cuanto a que algunas de estas estructuras resultan insuficientes y necesitan ser ampliadas y mejoradas, siendo esto competencia de los gobiernos locales, regionales, Direcciones Regionales de transportes, Pronamachs (Ministerio de Agricultura).
- La mayor recurrencia de movimientos en masa es de tipo deslizamientos, flujos (huaycos, flujos de lodo) y derrumbes, con un total de 507 ocurrencias, de los cuales un gran porcentaje ha podido ser identificada en fotografías aéreas de los años 1962 y 1963, con lo que denota una actividad de más de 40 años, pero otro número de procesos ha sido posible de identificar solo durante los trabajos de campo, denotando esto su actividad reciente ya que no aparecen en las fotografías aéreas.
- Los procesos de inundación y erosión fluvial que ocurren a lo largo de los valles de los ríos Jequetepeque y Loco Chaman, algunos de gran magnitud que afectan tramos de carretera importante, terrenos de cultivo y centros poblados, están relacionados a la presencia de lluvias excepcionales caídas durante el fenómeno de El Niño.
- En los cauces de quebradas actualmente secas en la cuenca baja, pero que muestran depósitos de huaycos antiguos, ha sido posible observar la presencia de gran cantidad de material suelto producto de los derrumbes y los procesos de meteorización, este material es susceptible de ser acarreado como nuevos huaycos durante periodos de lluvia excepcional (Fenómeno El Niño).

BIBLIOGRAFÍA

Dávila S. (2001).- Inspección del peligro geológico por deslizamientos en la ladera de Choropampa. Informe técnico INGEMMET. Magdalena, Cajamarca.

INGEMMET (2006).- Base de datos preliminar de peligros geológicos de la cuenca del río Jequetepeque.



Zonas Críticas Cuenca Jequetepeque

- | | | | |
|-------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---|
| 1. Faclo Grande | 22. El Mango | 43. Quebrada Sibilcote | 64 y 65. Sector Choten |
| 2. Guadalupe | 23. Miradorcito | 44. Margen derecha del río Huertas | 66. Quebrada Choten |
| 3. Faclo Chico | 24. Casa Blanca | 45. Km 10+850 carr. Chilete-Contumaza | 67. Pueblo Nuevo |
| 4. Morena | 25. La Venturanza | 46. Rupe | 68. Carr. a Cajamarca km 104+000 al km 107+700 |
| 5. Guanábano | 26. La Mariposa | 47. Verdugal, Amanchalo | 69. La Viña |
| 6. Huanchaco | 27. San Martín | 48. Quebrada Silman | 70. Carretera ha Cajamarca km 110+500 |
| 7. Vichayal, Huanchaco | 28. El Mango | 49. Chilete | 71. Quebrada Amillas (El Palto) |
| 8. La Arenita | 29. Ventanillas | 50. Quebrada Nazario | 72. Magdalena |
| 9. Zapotal | 30. Pitura | 51. Quebrada Chuquimango | 73. Km 115+000 al 118 +000 Carr. a Cajamarca |
| 10. Cerro Campana | 31. Cafetal | 52. La Capilla | 74. Km 119+900 al 120+500 de la carr. a Cajamarca |
| 11. Pampa Larga | 32. Pay Pay | 53. Salitre | 75. El Mirme |
| 12. Qda.Sanjón Hondo | 33. Tembladera | 54. Llallan | 76. Huana Huana |
| 13. Los Tres Montones | 34. Carretera a Cajamarca km 42+220 | 55. El Tabacal | 77. Quebrada Tallal |
| 14. Calquis | 35. Quebrada Las Viejas | 56. km 96+800 carr. a Cajamarca | 78. Quebrada Lucma |
| 15. Calquis | 36. Pampa Las Amacas | 57. Ríos San Pablo y Magdalena | 79. Choropampa |
| 16. Mutuy | 37. Tembladera | 58. Carretera a Cajamarca | 80. El Tingo, Km 128+500 carr. a Cajamarca |
| 17. Pabellon Chico | 38. Quebrada La Florida | 59. Quebrada Mulluna | 81. km 130+100 al 130 +600 carr. a Cajamarca |
| 18. Pampa Larga | 39. Quebrada Chorro | 60. Carretera Chilete-San Pablo | 82. km 133+100 carr. a Cajamarca |
| 19. San Luis | 40. Quebrada Higuerón | 61. El Palto | 83. km 137+500 de la carr. a Cajamarca |
| 20. Sector Vivero | 41. Quebrada Chausis | 62. Gigante | |
| 21. Campo de Aterrizaje | 42. Km 6+000 carr. Chilete-Contumaza | 63. Zapotal | |