

REPÚBLICA DEL PERÚ

SECTOR ENERGÍA Y MINAS

INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALURGICO

**INFORME TÉCNICO
GEOLOGÍA AMBIENTAL**

**ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS
EN LA REGIÓN HUÁNUCO**

REPORTE PRELIMINAR

POR

**BILBERTO L. ZAVALA CARRIÓN
MANUEL S. VILCHEZ MATA**



LIMA - PERÚ
DICIEMBRE 2005

INDICE

INTRODUCCION

PELIGROS GEOLÓGICOS Y ZONAS CRÍTICAS

COMENTARIOS ADICIONALES

BIBLIOGRAFÍA

RELACION DE CUADROS

1. ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA PROVINCIA DE AMBO
2. ZONAS CRITICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA PROVINCIA DOS DE MAYO
3. ZONAS CRITICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA PROVINCIA DE HUACAYBAMBA
4. ZONAS CRITICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA PROVINCIA DE HUAMALIES
5. ZONAS CRITICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA PROVINCIA DE HUÁNUCO
6. ZONAS CRITICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA PROVINCIA DE LAURICOCHA
7. ZONAS CRITICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA PROVINCIA DE LEONCIO PRADO
8. ZONAS CRITICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA PROVINCIA DE MARAÑÓN

GRAFICOS

1. FRECUENCIA DE OCURRENCIA DE PELIGROS GEOLÓGICOS

MAPAS

1. ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS

ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA REGIÓN HUÁNUCO

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 y 3", encontrándose actualmente la Franja 4 en proceso de Publicación, cubriendo aproximadamente el 50% del territorio nacional (ámbito de los departamentos de Tacna, Moquegua, Puno, Arequipa, Cusco, Apurímac, Huancavelica, Ayacucho, Madre de Dios, Ica, Lima, Junín y Pasco).

Continuando con estos trabajos de gran importancia para el conocimiento del medio físico en prevención de desastres y ordenamiento territorial del país, el INGGEMMET, se encuentra desarrollando los años 2005 y 2006 trabajos para el proyecto "**Riesgos Geológicos en las Regiones Ancash, Huanuco y Ucayali**", enfocados al 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 y erosión de laderas), evaluación de centros poblados y obras de infraestructura vulnerables a los peligros geológicos y la identificación de zonas críticas. Esto permitirá elaborar a la vez mapas de susceptibilidad, mapas de amenaza y zonificación de áreas críticas en términos de vulnerabilidad y riesgo geológico.

Los trabajos para la Región Huánuco consistieron en tres campañas de campo (50 días), y trabajos de gabinete (Interpretación de fotografías aéreas e imágenes de satélite y la elaboración de la Base de Datos).

El presente reporte es un informe preliminar, de avance de los estudios donde se da énfasis a las zonas o áreas consideradas como críticas, con peligros potenciales, recurrencia en algunos casos periódica a excepcional, donde es necesario considerarlas dentro de los planes o políticas regionales sobre prevención y atención de desastres.

PELIGROS GEOLOGICOS Y ZONAS CRÍTICAS

La Región de Huanuco se encuentra ubicada en la Vertiente Oriental Andina, ocupando zonas entre la región altoandina, selva alta y selva baja, en la cual destacan tres valles o ríos interandinos principales de oeste a este: Marañón, Huallaga y Pachitea, limitados en muchos casos por cordilleras abruptas, cabeceras de valles glaciares con presencia reducida de glaciares.

La Base de datos sobre peligros geológicos (GEOEXDAT) preparada en 1996 (INGEMMET, 1997) con ayuda de información de estudios técnicos diversos, tesis de universidades, información del ministerio de transportes y comunicaciones, reportes periodísticos, etc., contaba con 86 ocurrencias de peligros geológicos y geohidrológicos.

Más recientemente con información periodística, PREDES señala en su base de datos la ocurrencia de 14 eventos desastrosos para el período 1900 - 1989, en los que resalta nueve inundaciones fluviales.

Para el trabajo realizado, la ocurrencia de peligros geológicos es registrada utilizando un formato o ficha de inventario, información que luego es ingresada en una Base de Datos Georeferenciada, que permite inicialmente elaborar con ayuda de un GIS un Mapa de Inventario de Peligros .

En el presente estudio se han identificado 828 ocurrencias, con el trabajo geológico de campo (cartografía a escala 1:100,000) como de interpretación de fotografías aéreas de los años 1962, 1963 principalmente y algunos vuelos de 1980, así como imágenes satelitales Landsat del año 1988 (INGEMMET, 2005).

Las ocurrencias de peligros geológicos inventariadas para la región, indican una mayor frecuencia de deslizamientos, derrumbes, huaycos, erosión de laderas, erosión fluvial e inundaciones, etc., como se muestra en el Gráfico N° 1.

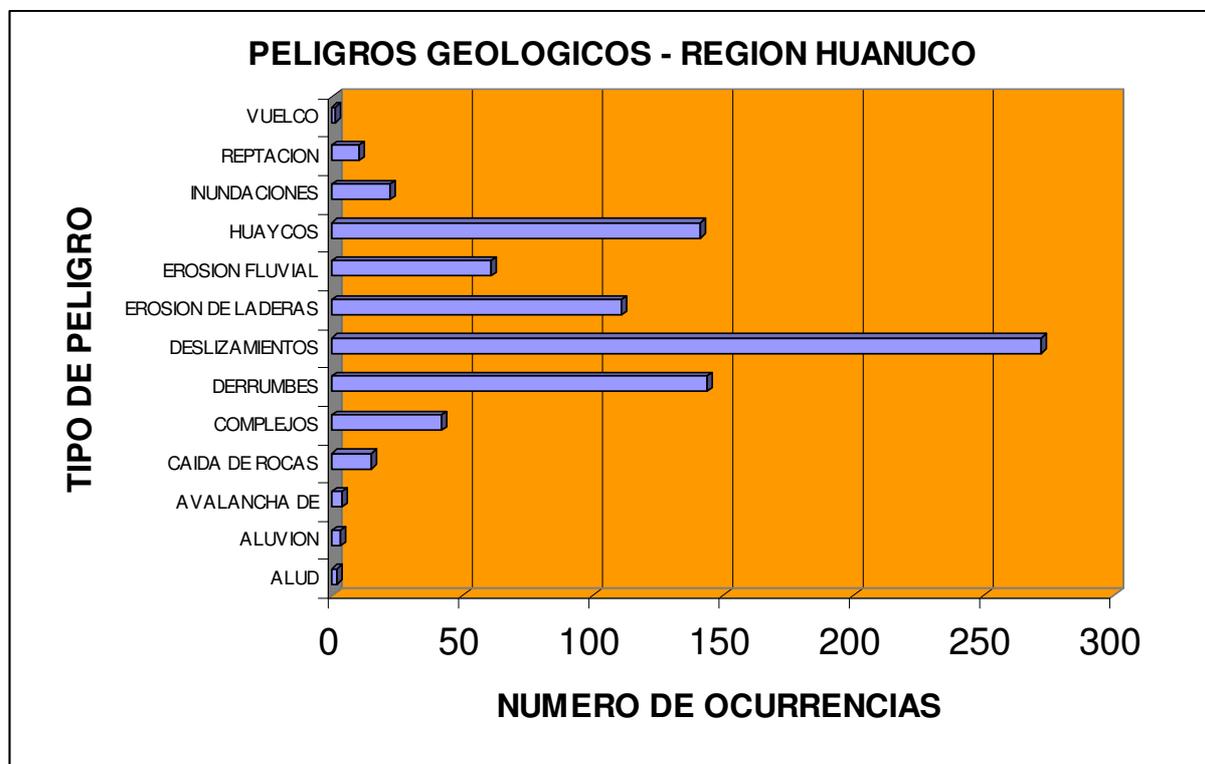


GRAFICO N° 1 FRECUENCIA DE OCURRENCIA DE PELIGROS GEOLÓGICOS

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 de centros poblados y/o infraestructura involucrada, y también se indican observaciones y colocar algunas recomendaciones sobre obras de prevención.

En estas zonas críticas se resalta las áreas o lugares, que luego del análisis de él 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.

Los cuadros que se presentan a continuación (Cuadros N° 1 al 8), resumen las zonas críticas identificadas durante los trabajos de campo, para cada provincia, en las que se señala:

- Los principales sectores encontrados o Áreas críticas 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 (Áreas sujetas o susceptibles y un comentario geodinámico sucinto del área involucrada).
- La vulnerabilidad y/o daños ocasionados a centros poblados (viviendas) e infraestructura (carreteras, etc.).
- 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, como ejemplos que ilustran las zonas críticas identificadas.

En el Mapa N° 1 adjunto al informe se muestra la distribución de zonas críticas por peligros geológicos.

CUADRO N° 1 ZONAS CRITICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA PROVINCIA DE AMBO

SECTOR (Distrito)	AREAS SUJETAS A /COMENTARIO GEODINÁMICO	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES
Barrio Chacra y Colorada Chunapampa (Ambo) 1	Área susceptible a huaycos en la quebrada Hatunragra. Inundación provocada por el río Huallaga al obstruirse puente de piedra. Existe una escarpa de deslizamiento que ocurrió en 1940, a la fecha se encuentra estable.	Podría afectar calles y avenidas de la zona urbana. Inundación provocada por el río Huertas podría igualmente causar estragos a las viviendas	Limpieza del cauce en la quebrada Hatunragra; enrocado en la margen derecha del río Huerta, construcción de un puente longitud y luz mayor, levantar muro de concreto en la margen izquierda del río Huallaga.
Tecte (San Rafael) 2	Área susceptible a erosión fluvial en la margen izquierda del río Huallaga, en épocas de lluvias estacionales. 10 viviendas no poseen muro de defensa, sino pircas sobre las cuales han construido sus viviendas de tapial; las pircas por sectores se han derrumbado por la acción erosiva del río.	Afecta viviendas ubicadas al borde de la carretera, también ocurren derrumbes y caída de rocas en la carretera asfaltada que lleva a Huanuco (Km 366+000 al 400+000).	Reubicación de aproximadamente en 15 viviendas, las más comprometidas. Realizar obras de defensas continuando la construcción del muro de concreto.
San Rafael (San Rafael) 3	Área susceptible a huaycos y erosión en cárcavas. En 1971 huayco de la quebrada Batán en su desembocadura al río Huallaga represó el puente sobre la carretera a Huanuco; laderas con presencia de erosión en cárcavas.	Fue afectada plaza del pueblo; además el río Huallaga inundó calles en 1940 y destruyó el Banco de la Nación, la Plaza principal y el barrio Mullipampa. Erosión afecta carretera asfaltada a Huanuco (Km 356).	Limpiar cauce de quebradas, levantar muro de concreto a lo largo de las márgenes del río Huallaga (muro actual está a 1.50 m. del nivel de las aguas). Una lluvia excepcional puede ocasionar desbordes del río que afectaría las viviendas ubicadas al borde de la carretera.
San Juan de Cashayo. (San Rafael).	Área susceptible a deslizamiento y/o deslizamiento-flujo. Asentamientos de tierras en cada temporada de lluvias; agrietamientos, suelos arcillo-limoso saturados que forman oconales en diversos puntos del poblado.	Terrenos de cultivo, cancha deportiva y tramo de carretera asfaltada San Rafael-Huánuco.	Reforestación en el área de deslizamiento, además de limpieza del túnel pasa huayco que se encuentra lleno de material.

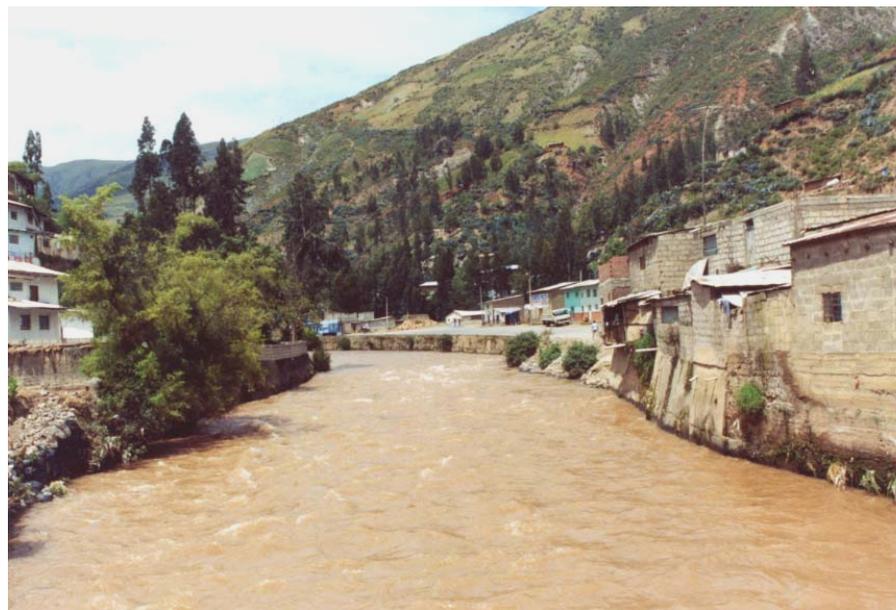
4	Deslizamiento activado en 1970 y no se reforesta el área desde 1986; por su naturaleza puede generar un huayco que interrumpiría vía y/o represar el río Huallaga.		
5	Carretera afirmada Ambo - Huácar - 8 de Octubre-Yanahuanca (Huanuco) Área susceptible a la ocurrencia de derrumbes, erosión de laderas, erosión fluvial, huaycos Lluvias estacionales inestabilizan taludes de roca muy fracturadas, y depósitos coluviales produciendo derrumbes, erosión de laderas en suelos limo arcillosos rojizos; aumento en la carga y caudal del río Chaupihuaranga y Huertas erosionan taludes inferiores de carretera.	Carretera afirmada se vuelve intransitable durante los meses de lluvias (diciembre - abril) por la ocurrencia de fenómenos geodinámicos.	Mantenimiento de la carretera por los municipios de los pueblos por donde pasa la carretera.
6	Km 347-351 + 400 Carretera Cerro de Pasco-Huánuco (San Rafael) Área sujeta a derrumbe y huayco Lluvias estacionales; badén en la carretera que soporta las avenidas de flujo de material en Racquia.	Carretera se ve afectada por derrumbes y huaycos periódicos (tramo de 4.4 km: Huariaca-Ambo), sobre todo a partir de la localidad de Racquia con dirección hacia Ambo donde suceden los dos fenómenos.	Mantenimiento de taludes y sembrar eucaliptos para anular el efecto de estos fenómenos.
7	Km 352-353 + 200 Carretera Cerro de Pasco-Huánuco (San Rafael). Área susceptible a derrumbe, erosión fluvial y huayco. Lluvias estacionales; depósitos coluviales permeables, pendiente natural mayor a 70°. Erosión fluvial en talud inferior de la carretera, finalmente huayco km 353+200.	Tramo de 1200 m de carretera asfaltada; en algunos tramos no posee enrocados.	Tratamiento de los taludes debido a que la zona es muy inestable; el MTC debe colocar avisos sobre zonas peligrosas donde ocurren estos fenómenos.
8	Km. 354+000 al 357+800 Carretera Cerro de Pasco-Huánuco. (San Rafael) Área susceptible a derrumbe, inundación, huayco, erosión fluvial y erosión de laderas. Lluvias estacionales; taludes de roca esquisto muy fracturado se vuelven inestables con las lluvias, pendiente de la ladera entre 35° y 50°; erosión de laderas forman cárcavas que generan huaycos; uno de ellos en 1970 represó el río Huallaga.	Los taludes naturales poseen cárcavas que traen material durante las lluvias y malogran la carretera; inundación afecta 15 viviendas que se ubican en una terraza de inundación. Continuamente se producen huaycos y derrumbes que afectan la carretera.	Evitar que los pobladores se ubiquen en las terrazas bajas inundables; encauzar cárcavas y hacer defensas ribereñas. Tratamiento de taludes mediante la reforestación de laderas y cárcavas. Túnel pasahuayco actualmente no daña la vía en el km 357+250.

<p>Km 358+200-361 Carretera Cerro de Pasco-Huánuco. (San Rafael)</p> <p>9</p>	<p>Área sujeta a huaycos, derrumbes, erosión de laderas, erosión fluvial Taludes totalmente inestables, esquistos muy fracturados, y/o suelo coluvial susceptibles a erosionarse por acción de las lluvias; cárcavas traen huaycos; incremento del caudal del río Huallaga erosiona talud inferior de carretera.</p>	<p>Sector entre Cashayo e Independencia totalmente inestable; carretera se ve afectada cada vez que ocurren derrumbe y huaycos</p>	<p>Mantenimiento de taludes, limpieza y reforestación en las cárcavas, realizar obras de protección de riberas.</p>
<p>Km 369+100-372+300 Carretera Cerro de Pasco-Huánuco. (Ambo)</p> <p>10</p>	<p>Área susceptible a derrumbe y vuelco. Taludes de corte inestables muy fracturados de roca esquisto e intrusivas producen derrumbes y caídas por falla planar y vuelco; sismos pueden incentivar estos derrumbes.</p>	<p>Afecta carretera los meses de enero a marzo; muros de defensa en los taludes se encuentran destruidos por aportes continuos de material y quedan como escombros de talud acumulados en la base de los mismos.</p>	<p>Se debe realizar un mantenimiento de taludes</p>
<p>Cerro Pachuragra, Huácar (Huácar)</p> <p>11</p>	<p>Susceptible a huaycos y erosión de laderas. Quebradas traen huayco, además río Huacarmayo inunda y trae huayco. Erosión de laderas en el sector de Ingenio. Poblado posee muros de defensa contra inundaciones; parte de estos están colmatados.</p>	<p>Flujos afectan calles (aproximadamente el 80% del pueblo). Erosión daña trocha afirmada que sirve de ingreso a Huácar y es la vía principal entre Ambo y Yanahuanca.</p>	<p>Limpieza y defensas con enrocados; Bosque de protección con eucaliptos para minimizar o anular la acción erosiva de las aguas en las laderas.</p>
<p>Trocha carrozable Colpas-Parcoy Km3+000 al Km 8+000 y Colpas (Colpas).</p> <p>12</p>	<p>Área susceptible a derrumbes, huaycos, deslizamientos, erosión de laderas, deslizamiento-flujo. Lluvias estacionales provocan huaycos que bajan por quebradas del sector Chacachinche; derrumbes, deslizamientos y erosión de laderas. Agrietamientos en laderas podrían desencadenar un deslizamiento. Flujos que bajan de las quebradas Alpayacu y Laccha. Erosión de laderas de la margen derecha del río Rampón socavan talud inferior provocando derrumbes y deslizamientos, se observan escarpas.</p>	<p>Afectan al pueblo de Colpas en cada temporada de lluvias y a trocha carrozable que lleva al pueblo (alrededor de 20 viviendas) y 5 km de carretera. También derrumbes por socavamiento de las márgenes del río y que afecta viviendas que se ubican en las laderas superiores</p>	<p>Realizar trabajos de drenaje en Colpas (en el oconal Huantacocha) para aminorar la carga hidráulica de la quebrada Alpayacu que recibe las aguas de éste oconal y tratar que las viviendas no se ubiquen en el cauce de la quebrada. Forestación en área de deslizamiento.</p>

<p>Km 373-372+500 Carretera Cerro de Pasco-Huánuco (Ambo)</p>	<p>Área sujeta a derrumbes y erosión fluvial Taludes verticales de roca esquisto muy fracturados, ladera natural con pendientes que varían entre 35° a 70°, lluvias estacionales y movimientos sísmicos tienden a ocasionar los derrumbes. Carga de río Huallaga aumenta en época de lluvias y erosiona talud inferior de carretera.</p>	<p>Tramo de carretera entre Salapampa, Matichico y Chacapampa.</p>	<p>Tratamiento de taludes, tratar de llevarlos a un ángulo adecuado.</p>
<p>13</p>			



Área susceptible a huaycos, derrumbes y erosión de laderas, sector de San Rafael-Huánuco; carretera Cerro de Pasco-Huánuco.



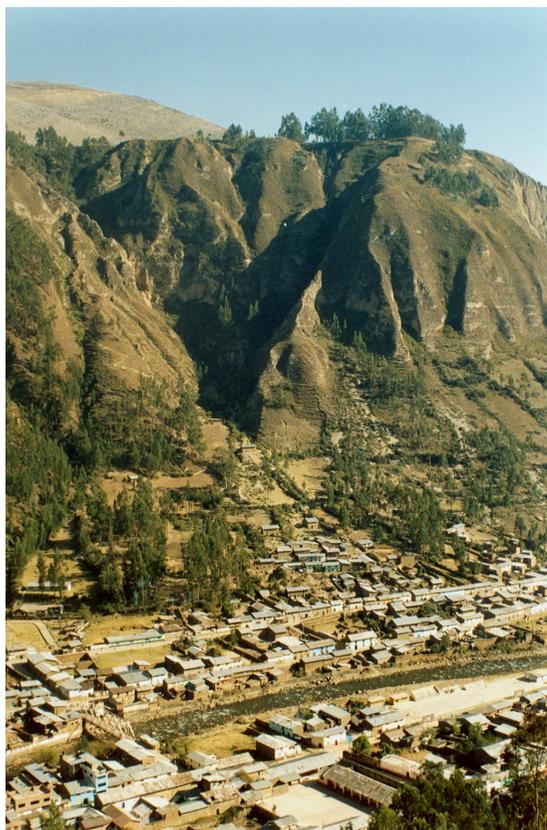
Zona de inundación en la margen izquierda del río Huallaga, sector San Rafael-Huánuco.

CUADRO N° 2 ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA PROVINCIA DE DOS DE MAYO

SECTOR (Distrito)	AREAS SUJETAS A /COMENTARIO GEODINÁMICO	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES
Carretera La Unión - Huallanca (La Unión) 14	Susceptible a derrumbes, deslizamientos, movimientos complejos, huaycos, erosión fluvial e inundaciones. Derrumbes en talud superior de carretera La Unión - Huallanca,; flujos de detritos en margen derecha del río Vizcarra, que cortan el transito vehicular. Erosión fluvial en el talud inferior de carretera, inundación en terrenos bajos utilizados para viviendas y cultivar en la margen izquierda del río Vizcarra.	Tramos de carretera pueden ser afectados por procesos de erosión fluvial, avance de los deslizamientos y derrumbes pueden producir obstrucciones en la carretera, los flujos de detritos y huaycos afectan varios tramos de carretera. Ante lluvias intensas podrían resultar inundadas viviendas ubicadas cerca del cauce del río Vizcarra.	Colocar defensas ribereñas en zonas afectadas por erosión fluvial por medio de gaviones; limpiar, encauzar quebradas y chorreras, colocar badenes en los pasos de huayco.
La Unión - Ripán (La Unión y Ripán) 15	Área sujeta a derrumbes, huaycos y erosión fluvial. Depósitos de abanico formados por materiales de huaycos antiguos, generación de derrumbes en el talud superior de carretera. Procesos de erosión fluvial en la margen izquierda del río Vizcarra que afecta el talud inferior de la carretera La Unión - Puente Tingo Chico.	Compromete 30 viviendas; ante una lluvia intensa materiales sueltos dejados por derrumbes pueden ser acarreados como huaycos y bloquear la carretera, afectó tramos de 70 y 350 m. Al aumentar caudales del río Vizcarra, carretera es afectada por erosión en la plataforma (derrumbes).	Colocar defensas ribereñas por medio de gaviones y enrocados; donde ya existen ampliar su extensión. Limpiar los cauces de quebradas, evitar en lo posible la construcción de viviendas en áreas de influencia de huaycos.
Carretera La Unión - Llata (Pachas) 16	Área sujeta a derrumbes, deslizamientos, huaycos, erosión de laderas, erosión fluvial e inundaciones. Erosión de laderas intensa en forma de cárcavas con derrumbes hacia su cara libre, cuyos materiales son acarreados posteriormente como huaycos. Terreno removido, presencia de escarpas sucesivas y asentamientos en el terreno.	Afecta 2,5 km de la carretera Llata - Tingo Chico, en tramos de 80, 70 y 150 m, por ocurrencia de deslizamientos y huaycos.	Colocar badenes y reforestar zonas desprovistas de vegetación.



Vistas de la localidad de La Unión y Ripán, valle del río Vizcarra y tramo de la carretera a Huallanca. Las laderas están conformadas por conglomerados poco consolidados susceptibles a erosión de laderas, derrumbes y huaycos.



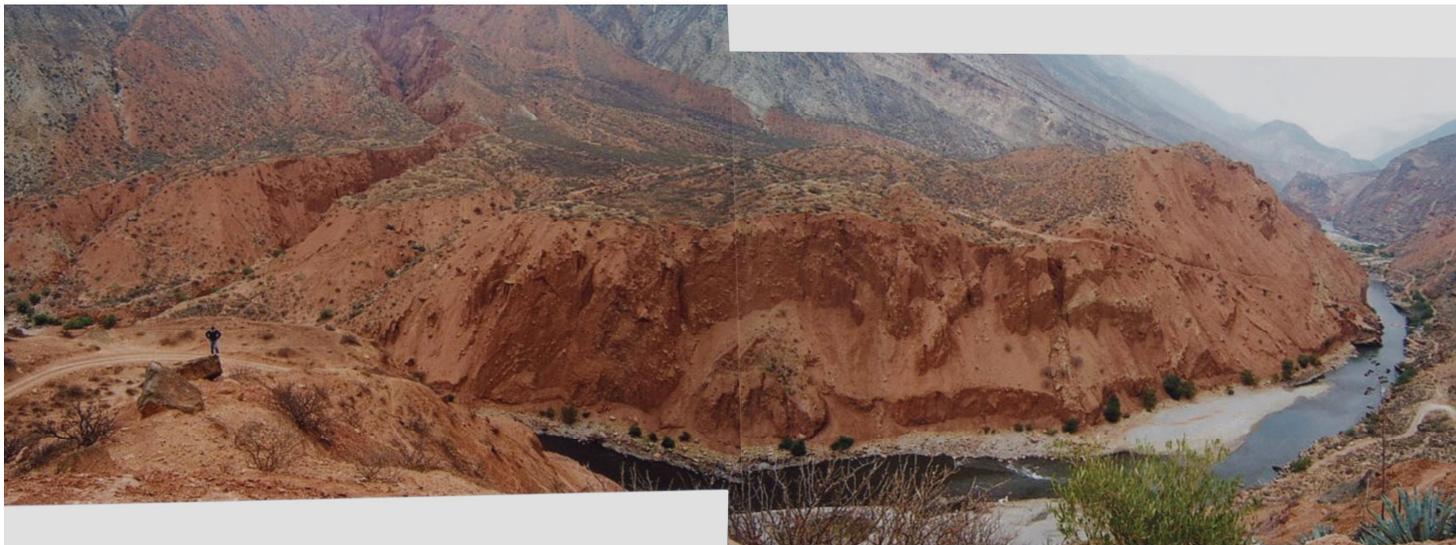
Vistas de cerca de las laderas en la margen izquierda del río Vizcarra (Ripán). En la vista izquierda viviendas ubicadas en piedemonte o abanicos generados por antiguos huaycos. En la vista derecha derrumbes en los cortes de carretera y erosión fluvial.

CUADRO N° 3 ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA PROVINCIA DE HUACAYBAMBA

SECTOR (Distrito)	AREAS SUJETAS A /COMENTARIO GEODINÁMICO	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES
Pinra (Pinra) 17	<p>Área sujeta a erosión de laderas, derrumbes y huaycos.</p> <p>Erosión en cárcavas con generación de flujos que depositan sus materiales en forma de abanicos. Inundación de detritos con los materiales acarreados por la quebrada Pinra que han colmatado su cauce.</p> <p>Deslizamientos hacia cara libre de la quebrada pueden generar huaycos que afectarían unas 5 viviendas ubicadas en el abanico del huayco.</p>	De producirse un huayco en la quebrada puede afectar unas 5 viviendas ubicadas en el depósito de abanico.	Realizar trabajos de encauzamiento de la quebrada, evitar toda construcción de viviendas cerca del cauce de quebradas.
Huacaybamba (Huacaybamba) 18	<p>Área sujeta a deslizamientos, huaycos, aluviones y erosión de laderas.</p> <p>Escarpas de deslizamiento que desvían el curso de quebradas, depósito de aluvión antiguo bajado por la margen derecha del río Marañón que lo represó, en cuyo material actualmente se observan derrumbes hacia la cara libre de la quebrada. Deslizamiento en la margen derecha de la quebrada Molinoragra que la pueden represar, erosión de laderas con generación de flujos de detritos, que se depositan sobre terrenos de cultivo. Basculamientos en el terreno por deslizamientos, formación de escarpas.</p>	El avance de los deslizamientos afecta terrenos de cultivo y carretera de acceso hacia la localidad de Huacaybamba y varios anexos.	Cambiar el trazo actual de la carretera hacia Huacaybamba.



Sector de Pinra, carretera de acceso hacia la localidad de Huacaybamba. Procesos de deslizamientos y derrumbes activos sobre secuencias de Capas Rojas alteradas. Afecta áreas de cultivo, tramos de carretera y algunas viviendas.



Vista aguas debajo de depósito de aluvión histórico, que represó el río Marañón. Sector Chocchián (Pinra).

CUADRO N° 4 ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA PROVINCIA DE HUAMALÍES

SECTOR (Distrito)	AREAS SUJETAS A /COMENTARIO GEODINÁMICO	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES
Cachigaga (Llata) 19	Área sujeta a deslizamientos; deslizamiento-flujo de tierra. Presencia de escarpas sucesivas, asentamientos en la plataforma de carretera, abundante filtración de agua, formación de bofedales, el terreno se presenta totalmente removido.	Afecta 180 m de la carretera Pachas - Llata, por fuertes asentamientos de la plataforma de carretera, también se produce la pérdida de terrenos de cultivos.	Continuar reforestando de las laderas superiores, colocar obras de drenaje para aguas subterráneas.
Cerro Quishuar (Tantamayo) 20	Área sujeta a deslizamientos. Laderas con topografía irregular, presencia de múltiples escarpas de deslizamiento, así como cicatrices de deslizamientos antiguos.	Reactivaciones de los deslizamientos pueden afectar tramo de la carretera Chavin de Pariarca - Urpish.	Forestar la ladera.
Km 11 carretera Quipran - Chuquibamba (Chavin de Pariarca) 21	Área sujeta a deslizamientos. Escarpas sucesivas de deslizamientos, produce asentamientos en la plataforma de carretera, abundante filtración de agua.	Afecta 5 desarrollos de la carretera. De continuar los asentamientos se puede producir la pérdida de tramos de la carretera a Chuquibamba y Singa. Mineros informales en la parte inferior que explotan oro aluvial en la zona.	Colocar drenajes para las aguas subterráneas presentes en la zona.



Vista del sector de deslizamiento cerca de la localidad de Chuquibamba, margen derecha del río Marañón. Afecta varios desarrollos de carretera hacia Chapín de Pariarca, Tantamayo.

CUADRO N° 5 ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA PROVINCIA DE HUÁNUCO

SECTOR (Distrito)	AREAS SUJETAS A /COMENTARIO GEODINÁMICO	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES
Quebradas Tingoragra y Las Moras (Rondos y La Florida) (Huánuco) 22	Área susceptible a derrumbes, deslizamientos, erosión de laderas, huaycos e inundaciones. Erosión de laderas intenso, en forma de cárcavas de más de 10 m de profundidad, con derrumbes y deslizamientos hacia su cara libre, desestabilización de las márgenes por socavamiento del fondo, terreno muy removido, se producen huaycos durante periodos de lluvia que arrastran todo el material suelto en las cárcavas. Terrenos bajos inundables, los materiales de huayco bajados por la quebrada Las Moras desvían el río Huallaga hacia su margen derecha y condicionan inundaciones en esa margen.	Las inundaciones afectaron viviendas ubicadas en los terrenos bajos inundables ubicados a la margen derecha del río Huallaga. Ante lluvias intensas se pueden producir huaycos que afectarían viviendas ubicadas cerca de los cauces de las quebradas.	Se han colocado muros de concreto para encauzar la quebrada. En la zona afectada por inundaciones se debe colocar defensas ribereñas por medio de enrocados o arrimado de material.
San José de Cozo (Cayrán) 23	Área sujeta a huaycos periódicos a ocasionales. Depósitos de material proluvial en forma de abanico, conformado por bolonería y grava, interrumpió el tránsito hacia la localidad de Margos, cauce del río Cozo actualmente colmatado.	La caída de un huayco de similares características puede cortar nuevamente el tránsito vehicular en la zona (Huanuco-Margos). Puede afectar aguas abajo poblado de Cozo.	Realizar trabajos de encauzamiento y limpieza del cauce del río Cozo. Levantar rasante de carretera y colocar defensas con enrocados. Construir defensas ribereñas para protección de caserío de Cozo.
La Esperanza (Amarilis) 24	Área susceptible a huaycos excepcionales. Depósito antiguo prehistórico que desvió río Huallaga. Material de huayco depositado a manera de abanico o cono, conformados por gravas y arenas, bloques con tamaños de 2 m, huayco bajado por la quebrada Pumarinri afectó viviendas de la cooperativa Jancas.	Afecto 60 viviendas de la cooperativa Jancas, dejó además 500 damnificados. La generación de un nuevo huayco puede afectar las viviendas ubicadas en el abanico del huayco e interrumpir tramo de la carretera Huanuco- Tingo María.	Realizar trabajos de limpieza de cauce y encauzamiento de la quebrada en este sector.

Chullay (Cayran) 25	Área sujeta a derrumbes. Derrumbes en el talud superior de carretera, constante caída de material fino a la carretera, también asentamientos en la plataforma.	Afecta 250 m de la carretera Huanuco-Margos.	Evitar continuar arrojando desmonte producto de trabajos de construcción de carretera en la parte superior de ladera, ya que estos materiales sueltos son los que están constantemente derrumbando. Reforestar la ladera
Quisqui (Quisqui) 26	Área susceptible derrumbes y deslizamientos. Tramo de carretera Huánuco-La Unión presenta múltiples escarpas de deslizamiento, asentamientos del terreno, zona removida e inestable. Derrumbes y asentamientos activos de material hacia la carretera y en talud inferior. Agrietamientos transversales en la ladera.	Afecta dos desarrollos de la carretera Huánuco - La Unión, terrenos de cultivo.	Forestar las laderas superior e inferior de carretera, zanjas de coronación y derivación de aguas pluviales.
Cullcuy - La Dispensa (Santa María del Valle) 27	Área susceptible a erosión de laderas y huaycos. Erosión en surcos y cárcavas con avance retrogresivo por medio de derrumbes hacia su cara libre, los materiales sueltos puede ser acarreados como huayco.	Ante lluvias intensas pueden generarse huaycos que pueden cortar el tránsito hacia Tingo María.	Se ha colocado un badén.
Quebrada Olijmayo (Santa María del Valle) 28	Área sujeta a erosión de laderas y huaycos. Por el cauce actual de la quebrada discurren huaycos pequeños. Erosión de laderas en surcos y cárcavas, con derrumbes hacia su cara libre, los materiales sueltos pueden ser acarreados como huaycos. Presencia de escarpas de deslizamientos múltiples en ambas márgenes de la quebrada Olijmayo.	La generación de huaycos pueden cortar el tránsito hacia Tingo María, también afecta terrenos de cultivo.	Se ha colocado un badén. Se debe forestar las laderas superiores.
Aguas abajo del Puente Vado (Churubamba) 29	Área afectada por erosión fluvial e inundaciones. Terrenos bajos inundables, ubicación de viviendas y la carretera cerca del cauce del río Chinobamba, procesos de erosión fluvial en la margen derecha.	Afecta tramo de carretera hacia el Poblado de Chinobamba. Subidas del nivel del río Chinobamba afectaría viviendas y la carretera.	Se ha colocado muro de concreto y también se a arrimado material en la margen derecha, estas defensas deben ser extendidas aguas abajo.

<p>Umpayoc - Carretera Churubamba - Vinchos km 11+000 - 14+300 (Churubamba)</p> <p>30</p>	<p>Área sujeta a deslizamientos y movimientos complejos (flujo de tierra). Terreno removido e inestable, formación de escarpas de deslizamiento, avance del cuerpo del deslizamiento ladera abajo, empuje en la carretera, pérdida de tramos de plataforma de carretera, filtración abundante de agua, formación de bofedales.</p>	<p>Afecta 3,3 km de carretera, terrenos de cultivo.</p>	<p>Colocar drenajes para las aguas subterráneas presentes en la zona.</p>
<p>El Rancho - La Linda Km 1+000 desvío a Panao (Churubamba)</p> <p>31</p>	<p>Área afectada por deslizamientos. Escarpa recta que involucra depósitos proluviales; empujes de terreno en la ladera superior, asentamientos en el terraplén de la carretera en unos 50 m, formación de escarpas secundarias.</p>	<p>Pueden ser afectados unos 450 m de carretera hacia Molino y Panao, 12 - 15 viviendas, una torre de alta tensión y dos postes de luz.</p>	<p>Se ha colocado muro de contención de concreto en el talud inferior, reforestar la ladera y reubicar viviendas ubicadas al pie de la ladera.</p>
<p>Chinchao (Chinchao)</p> <p>32</p>	<p>Área sujeta a flujos de tierras. Asentamientos en la plataforma de carretera, agrietamientos en el asfalto, deformación en la alcantarilla, avance lento de material sobresaturado hacia el valle que desvió el río hacia su margen izquierda. Presencia de bofedales en la ladera inferior.</p>	<p>Afecta 40 m de carretera, puede producir la pérdida de la plataforma de carretera.</p>	<p>Se han colocado alcantarillas, es necesario drenar las aguas subterráneas.</p>
<p>Pachachupan (Chinchao)</p> <p>33</p>	<p>Área sujeta a flujos de tierras. Empuje de terreno sobre muro de contención de concreto que lo han inclinado, agrietamientos en el muro, empuje en la cuneta y la carretera. Agrietamientos en el talud superior de carretera, rotura de cuneta de coronación.</p>	<p>Afecta 120 m de carretera, de continuar el empuje del terreno se puede producir el colapso del muro de concreto, pérdida de la plataforma de carretera y cuneta.</p>	<p>Se ha colocado cuneta, cuneta de coronación y muro de concreto.</p>
<p>Quebrada Dos Aguas (Chinchao)</p> <p>34</p>	<p>Área sujeta a deslizamiento. Asentamientos de terreno en la margen derecha de quebrada Dos Aguas, formación de escarpas de deslizamiento en el talud inferior de carretera, asentamiento lento de la carretera.</p>	<p>Afecta 250 m de carretera Huanuco - Tingo María.</p>	<p>Se ha colocado muro de concreto.</p>

Km 38+950 carretera Huánuco - Tingo María (Chinchao) 35	Área sujeta a movimientos complejos. Movimiento lento del terreno, empuje lateral sobre muro de concreto colocado al pie del talud superior de carretera, abombamiento en el asfalto de la carretera.	De continuar los empujes en el terreno pueden afectar unos 160 m de carretera, dos viviendas y terrenos de cultivo.	Se ha colocado muro de concreto.
km 444 carretera Lima - Tingo María (Chinchao) 36	Área sujeta deslizamientos. Asentamientos del talud superior de carretera y plataforma, pérdida de la cuneta.	De continuar los asentamientos puede producir la pérdida de la plataforma de carretera.	Se ha forestado ladera, se colocó cuneta de coronación, alcantarilla y muro de concreto.
km 35 carretera Huánuco - Tingo María (Chinchao) 37	Área sujeta a deslizamiento. Caída de material suelto a la plataforma de carretera, asentamientos, agrietamientos, desvío de la quebrada hacia su margen izquierda. Terreno removido, formación de escarpas de deslizamiento.	Afecta 600 m de carretera, de continuar el avance del deslizamiento pueden seguir produciéndose los agrietamientos y asentamientos de la carretera, también pueden ser afectadas unas 3 viviendas y 1 torre de alta tensión ubicadas en el cuerpo del deslizamiento.	Se han colocado en la zona muros de concreto y cuneta de coronación.
Llicua (Amarilis) 38	Área sujeta a erosión de laderas, derrumbes, deslizamientos y huaycos. Derrumbes en ambas márgenes de la quebrada Agoragra, la escorrentía superficial socava la base de las laderas produciendo derrumbes y deslizamientos, estos materiales sueltos son acarreados en periodos lluviosos como huaycos. Presencia de cicatriz de deslizamiento antiguo en la margen izquierda de la quebrada. Erosión en cárcavas.	La generación de nuevos huaycos puede afectar viviendas ubicadas en el cauce o cerca del cauce de la quebrada.	Construir diques disipadores y forestar las laderas de la quebrada.
Cochas (Margos) 39	Área sujeta a erosión de laderas. Asentamientos de terreno en centro educativo, no existe canalización de aguas de escorrentía, el suelo es arenoso, las viviendas colapsan por socavamiento en sus cimientos.	Lluvias en 1995 afectaron calles del pueblo.	Construir un reservorio para almacenar agua y revestir los canales con piedra y cemento.

San Pedro de Chaulán (San Pedro de Chaulán) 40	Área sujeta a deslizamiento-flujo podría producirse en las laderas superiores donde se ubica el pueblo, el suelo está saturado y la roca es muy porosa y deleznable, el substrato es una arenisca.	Ante lluvias intensas podría afectar la calle Pedro Repeto con alrededor de 50 viviendas. Peligro y vulnerabilidad alta.	Hacer trabajos de revestimiento de canales para impedir la saturación del suelo.
Mosca. (San Francisco de Mosca). 41	Área sujeta a deslizamiento. Corona de deslizamiento formada al suroeste del pueblo desde 1944 con indicios de reactivación, el mismo que se encuentra en el cuerpo de un deslizamiento antiguo. Reactivación en lado de cancha deportiva, corona podría reactivarse y dar origen a un deslizamiento que afectaría al pueblo.	Poblado. Filtraciones y deslizamientos de pequeña magnitud en el entorno.	Reforestación de las laderas.
Cariapampa (Cayrán) 42	Área sujeta a inundaciones y erosión fluvial. Colmatación de cauce de la quebrada Cuchihuasi con material gravo arenoso y bolones, al subir en nivel de la quebrada puede inundar tramo de carretera y viviendas ubicadas cerca del cauce. Procesos de erosión fluvial en la margen izquierda de la quebrada.	Ante una lluvia intensa se puede producir inundaciones en la zona que afectarían las viviendas ubicadas cerca del cauce de la quebrada.	Colocar defensas ribereñas en ambas márgenes y encauzamiento, realizar trabajos de limpieza y descolmatación del cauce.
Pillcomarca (Pillcomarca) 43	Área sujeta a inundaciones excepcionales. Terrenos bajos inundables, conformado por terrazas del río Huallaga, son afectados por subidas del nivel del río.	Subidas del nivel del río Huallaga pueden afectar los terrenos de cultivo ubicados en las zonas inundables.	Realizar trabajos de encauzamiento del río Huallaga, colocar defensas ribereñas.



Deslizamientos y cárcavas activas en el sector medio de la quebrada Tingoragra-Rondos, fuente de material de aporte para la generación de huaycos excepcionales.



Vista de las quebradas La , Tingoragra-Rondos y Jactay. Áreas potenciales para generación de huaycos que afectarían un importante sector de la localidad de Huanuco.



Sector de Umpayoc (Churubamba), afectado por deslizamientos-flujos de tierra lentos cuyo avance compromete trocha carrozable y terrenos de cultivo. Movimientos se incrementan hacia caras libres.



Sector de Quisqui. Área susceptible a deslizamientos y derrumbes que afectan tramo de la carretera Huánuco - La Unión.



Valle del río Cozo. Acumulación de material de huaycos recientes (2004), que interrumpieron tramo de la carretera Huánuco-Margos. Huayco excepcional podría afectar aguas abajo poblado de Cozo.



Sector Chullay, taludes de carretera de fuerte pendiente y con ausencia de vegetación, sujetos a derrumbes periódicos. Zona inestable que afecta tramo de carretera a Margos.

CUADRO N° 6 ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA PROVINCIA DE LAURICOCHA

SECTOR (Distrito)	AREAS SUJETAS A /COMENTARIO GEODINÁMICO	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES
Cordillera Huayhuash (ladera este) (Queropalca) 44	Área susceptible a aludes que pueden provocar aluviones. Aluvión de Queropalca obstruyó parte del pueblo (1998). También podrían discurrir por quebrada Carhuacocha, río Nupe y por el río Janca-Nupe. Agrietamientos en el glaciar este en el nevado de Yerupajá; retroceso glaciar.	Efectos de aluvión de Huayllapa llegaron hasta el sector de Baños.	Encauzamiento del río y construcción de defensas con gabiones o enrocados para mitigar efectos de flujos menores.
Laguna Carhuacocha-Baños (Queropalca, Baños) 45	Área sujeta a aluvión. Restos de antiguos y modernos aluviones se observan en el valle, donde se ubican poblados de Queropalca, Concepción, Santa Rosa, Condorcancha, Cochambra, Baños entre otros.	Aluvión de Queropalca del 22/11/98 arrasó con 25 viviendas, escuela, posta médica, colegio secundario y pastos naturales. Tramo de carretera.	Presencia de glaciares colgados con agrietamiento transversales intenso. Frentes de hielo con retroceso glaciar.
Jivia-Contán (Jivia) 46	Área sujeta a deslizamiento, huaycos, reptación de suelos y erosión de laderas. Laderas removidas, evidencia de movimientos lentos; incluso compromete rocas metamórficas muy alteradas y fracturadas.	Carretera en algunos tramos; pastos y cultivos en seco	
Corián (Jesús) 47	Área sujeta a deslizamientos y flujos. Deslizamientos activos.	Afecta carretera Jesús-Cauri en tramo de 200 m.	Estudios específicos, cambio de ruta.
Cauri-Punqui-Marcachacra (Jesús) 48	Deslizamientos, erosión de laderas, reptación de suelos y huaycos. Antiguo deslizamiento reactivado por sectores. Zona inestable.	Afecta caminos vecinales, pastos y terrenos de cultivo de seco.	Zona Arqueológica de Huayla, sector Jahual.
Quebrada Chinchasragra (San Francisco de Asís) 49	Área sujeta a movimientos complejos, derrumbes, deslizamientos y flujos. Escarpas de deslizamiento sucesivas, que producen el asentamiento de material hacia la quebrada. Derrumbes hacia la cara; materiales sueltos son acarreados como huaycos.	Afecta 30 m de carretera hacia Caramarca, también pastizales.	Forestar las laderas superiores.



Sector Laguna Carhuacocha - Baños, área sujeta a probables aluviones.



Sector Chinchas. Deslizamiento flujo que afecta tramo de la carretera Huanuco - Baños (Km 81+000).

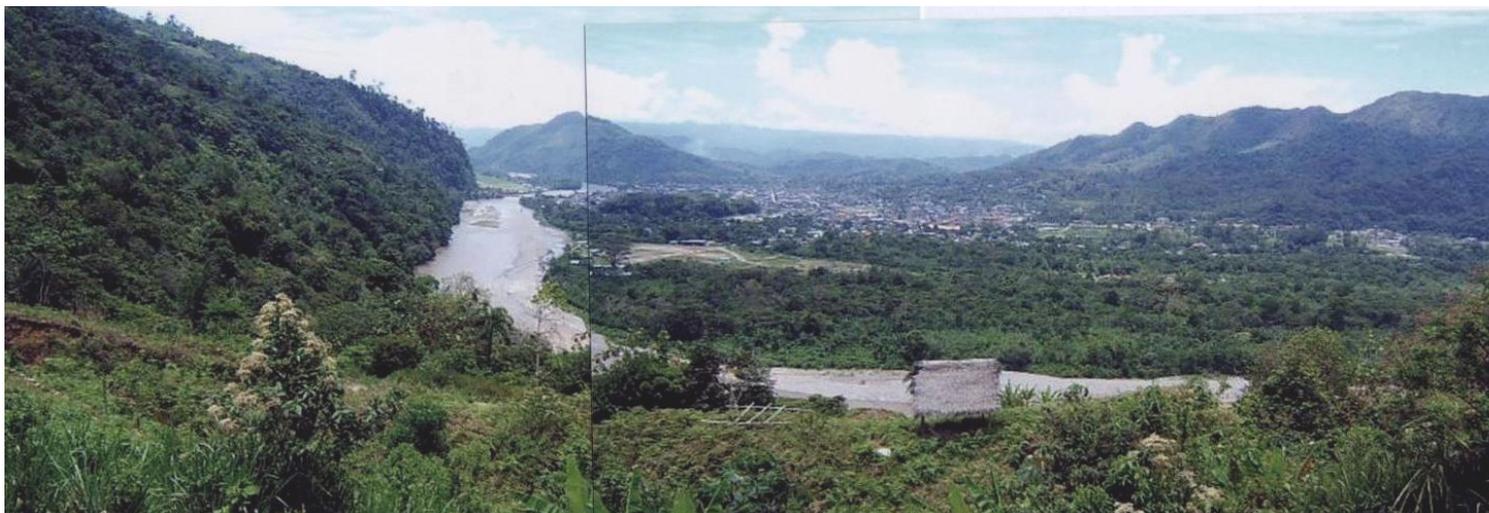
CUADRO N° 7 ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA PROVINCIA DE LEONCIO PRADO

SECTOR (Distrito)	AREAS SUJETAS A /COMENTARIO GEODINÁMICO	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES
Tingo María - Afilador (Tingo María) 50	Área sujeta a erosión fluvial e inundaciones excepcionales. Procesos de erosión fluvial en ambas márgenes del río Huallaga en una longitud de 2 km en la ciudad de Tingo María, también en el sector de Afilador.	Ante lluvias intensas puede intensificarse el fenómeno y afectar las viviendas y terrenos de cultivo ubicados cerca del cauce.	Se han colocado enrocados en el sector de Afilador a la margen derecha del río Huallaga, se hace necesaria la colocación de gaviones en zonas vulnerables. Muros de concreto en ambas márgenes del río frente a la ciudad de Tingo María.
Parque Nacional Tingo María (Rupa Rupa) 51	Área sujeta a procesos de erosión fluvial. El río Monzón incide sobre su margen derecha produciendo socavamiento que puede causar perdidas de terreno por derrumbes, cerca de la zona de acceso al Parque Nacional Tingo María. Huaycos de quebradas afluentes incrementan carga sólida del río.	Ante lluvias intensas el proceso se puede magnificar y afectar los terrenos ubicados a su margen izquierda y también los estribos del puente de acceso a Monzón.	Colocar defensas ribereñas colocando gaviones y enrocados a los estribos del puente.
Las Vegas (Daniel Alomia Robles) 52	Área sujeta deslizamientos, derrumbes, huaycos y erosión de laderas. Deslizamientos activos que producen la pérdida de terrenos de cultivo, cárcavas y terrenos con bad lanas. Avance retrogresivo, que desestabilizan terrenos, los materiales sueltos son acarreados como huaycos y flujos de lodo.	Tramo de 1600 m de la carretera Tingo María - Aguaytía afectado por los deslizamientos y derrumbes, se puede producir la pérdida de la plataforma de carretera.	Se están realizando trabajos de rehabilitación de la vía por medio de rellenos profundos en la plataforma de carretera con bloques de roca. Se debe mejorar el sistema de drenaje de aguas de precipitación que discurren por las cárcavas.
Quebrada Bella (Rupa Rupa) 53	Área sujeta erosión fluvial y huaycos. Erosión fluvial en la margen izquierda de la quebrada Bella por la ocurrencia de huaycos periódicos que bajan hacia el río Monzón; afecta estribo derecho de puente y plataforma de carretera.	Afecta puente y tramo de unos 100 de la carretera Tingo María - Monzón.	Realizar trabajos de encauzamiento en la quebrada por medio de la colocación de gaviones en ambas márgenes.

Puerto de Aucayacu (Jose Crespo y Castillo) 54	Área sujeta a erosión fluvial e inundaciones. Cauce actual del río Huallaga pasa muy cerca de la zona urbana de Aucayacu, zonas inundables en ambas márgenes del río, pueden resultar afectados terrenos de cultivo y algunas viviendas.	Precipitaciones excepcionales pueden provocar la subida del nivel del río Huallaga y afectar las instalaciones del embarcadero y las viviendas próximas al cauce.	Colocar defensas ribereñas por medio de gaviones
-------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------



Sector del Deslizamiento de Las Vegas, que afecta un importante tramo de la carretera Tingo María - Pucallpa. El proceso de erosión en cárcavas retrogresivo en ambas vertientes acelera la desestabilización de la carretera periódicamente.



Localidad de Tingo María ubicada en la margen derecha del río Huallaga. Área sujeta a inundaciones excepcionales.

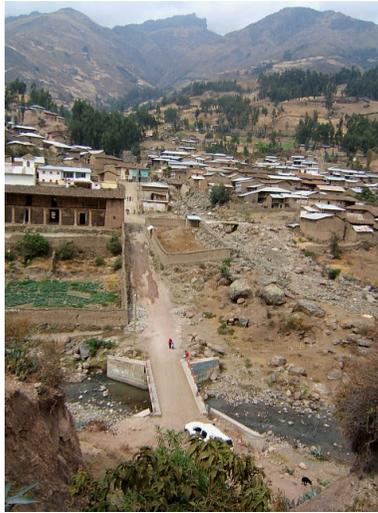


Localidad de Aucayacu . Área sujeta a inundaciones excepcionales y erosión fluvial. Vista aguas arriba del río Huallaga.

CUADRO N° 8 ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA PROVINCIA DE MARAÑÓN

SECTOR (Distrito)	AREAS SUJETAS A /COMENTARIO GEODINÁMICO	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES
55 Huacrachuco (Huacrachuco)	Área sujeta a deslizamientos, derrumbes, erosión fluvial y huaycos. Material de bolonería y grava en el cauce de la quebrada Huagas, también en la quebrada Mataragra, depositado por huaycos que afectaron el distrito. Deslizamiento antiguo que desvió el cauce de la quebrada. Procesos de erosión fluvial en la margen derecha del río Huacrachuco. Deslizamientos en talud superior de carretera y en la margen derecha del río Huacrachuco que afectaron instalaciones de la CC.HH de Huacrachuco. Reactivaciones de deslizamientos en laderas frente a Huacrachuco, así mismo este puede afectar 3 viviendas ubicadas debajo de estos.	Los huaycos que discurrieron por ambas quebradas afectaron unas 37 viviendas en total, terrenos de cultivo, 20 m de canal, dos puentes y causo además 4 muertes. Viviendas ubicadas cerca de los cauces de quebradas puede ser afectadas por nuevos huaycos, así como una subida del nivel del río Huacrachuco podría afectar y hacer colapsar un puente de concreto que lo cruza.	Se ha realizado trabajos de encauzamiento de las quebradas con muros de concreto. Se debe de reubicar viviendas que se encuentran cerca del cauce de quebradas y prohibir la construcción de otras nuevas.
56 Casapatayo -Asay (Huacrachuco Marañón)	Área sujeta a deslizamientos. - Topografía escalonada, reactivación de escarpas de deslizamiento pequeñas, derrumbes hacia la cara libre de cárcavas, que disectan el cuerpo del deslizamiento. Asentamientos en terrenos de cultivo, formación de oconales y bofedales.	Afecta tramo de 400 y 600 en la carretera de acceso a Huacrachuco así como también puede afectar unas 8 viviendas en Casapatayo y 20 en Asay, terrenos de cultivo y todas las infraestructuras ubicadas en el cuerpo del deslizamiento o cerca de él.	Se debe realizar trabajos de reforestación de laderas.
57 Quebrada Potrero (Huacrachuco)	Área sujeta deslizamientos y huaycos. Depósito de material de aluvión antiguo a ambas márgenes de quebrada Potrero, afectada por deslizamientos, este material puede ser acarreado generando huayco de gran dimensión.	La generación de un huayco puede interrumpir el tránsito hacia el distrito de Huacrachuco.	Colocar badén en la carretera.

<p>Purhuayzillo (Huacrachuco)</p> <p>58</p>	<p>Área sujeta a huaycos. Tramo de 2,5 km de la carretera de acceso al distrito de Huacrachuco, es cortado flujos de detritos y huaycos por sectores, los cuales bajan desde chorreras y quebradas, sus materiales son depositados a manera de abanicos.</p>	<p>Afecta varios sectores de la carretera de acceso a Huacrachuco en un tramo de 2,5 km.</p>	<p>Colocar badenes y limpiar los cauces de quebradas.</p>
<p>Quebrada Chumacpampa (Huacrachuco)</p> <p>59</p>	<p>Área sujeta a huaycos. Quebrada con abundante material proluvial en el cauce, presencia de derrumbes hacia su cara libre en la parte alta de la quebrada, el último huayco depositó gran cantidad de material proluvial en forma de abanico, que destruyó la carretera de acceso a Huacrachuco.</p>	<p>Afectó 800 m de la carretera a Huacrachuco, se ha tenido que hacer una variante provisional por el valle del río Huacrachuco. Otro huayco de similares dimensiones puede afectar esta variante de la carretera.</p>	<p>Se debe variar el trazo de carretera, tratar de encauzar la quebrada y limpiar el material dejado por el huayco.</p>
<p>Rancapunco (Huacrachuco)</p> <p>60</p>	<p>Área susceptible a deslizamientos. Deslizamientos trasnacionales que muestran varias escarpas semicirculares, escalonamientos y "camellonamientos" en la plataforma de carretera. Substrato de lutitas muy fracturadas de mala calidad.</p>	<p>Afecta tramo de 2 Kilómetros de carretera en construcción hacia San Pedro de Chonta.</p>	<p>En ladera inferior de carretera se ha reforestado con eucaliptos. Necesita forestar talud superior y colocar drenajes.</p>



Varias vistas de la morfología del sector de Huacrachuco que muestran la susceptibilidad del área a la ocurrencia de huaycos, deslizamientos y erosión fluvial. Huaycos anteriores de quebrada que cruzan el poblado de Huacrachuco lo afectaron causando 4 muertes y seis viviendas afectadas.



Sector de Asay ubicado en el cuerpo de un deslizamiento antiguo; reactivaciones hacia abajo en el cuerpo con escalonamientos en el terreno que afectan tierras de cultivo y tramo de carretera hacia Huacrachuco.



Sector de Chumacpampa, donde en el período de lluvias frecuentemente ocurren huaycos que interrumpen un tramo de la carretera de acceso a la localidad de Huacrachuco y anexos.



Deslizamiento activo en el sector de Rancapunco, carretera Huacrachuco - San Pedro de Chonta (en construcción). Se aprecia reforestación en la ladera inferior y un terreno escalonado.

COMENTARIOS FINALES

- Se han identificado 60 zonas críticas por peligros geológicos (movimientos en masa y geo-hidrológicos), algunas de las cuales muestran una potencialidad alta de peligro por la vulnerabilidad asociada.
- Algunas de las áreas identificadas tanto en áreas pobladas como redes viales cuentan con medidas de prevención y/o mitigación ante los peligros expuestos. En muchos casos es recomendable ampliar o mejorar algunas de las estructuras construidas, siendo competencia de estos, tanto de las Direcciones Regionales de Transportes, Agricultura (Pronamachs), como de los gobiernos locales y provinciales.
- La relación existente entre Peligros de Movimientos en Masa versus Litología es muy directa en un gran porcentaje de eventos inventariados (Alta susceptibilidad), principalmente en rocas esquistos del "Complejo Marañón" (sectores de Huánuco, Chinchao, La Unión, Singa, Huacaybamba y Huacrachuco), areniscas y lutitas del Grupo Ambo (Ambo, San Rafael principalmente), Capas Rojas de la Formación Chota (sectores de Huacaybamba), así como depósitos poco consolidados del Pleistoceno (La Unión, Ripán y Tingo María).
- La presencia de movimientos en masa (deslizamientos, complejos y avalanchas de roca) es muy frecuente dentro de la región (318 ocurrencias). Su identificación en muchos casos data de su actividad de años atrás, como se observó en las fotografías aéreas de los años 1962, 1963; sin embargo un gran número de estos procesos reconocidos en el terreno tienen pocos años de actividad o inicio (no se observaron en las fotos aéreas antiguas).
- Las inundaciones y erosiones fluviales frecuentes en los valles interandinos (principalmente del río Huallaga) no tienen mucha relación con el fenómeno de "El Niño". En el valle del río Pachitea la morfología y dinámica fluvial son factores principales para su ocurrencia. Muchas de las áreas afectadas por estos procesos caso Huayupampa en Huánuco y sectores entre Aucayacu y Tingo María, se deben a la ocupación de terrazas bajas y llanuras inundables de los ríos (caseríos y tierras de cultivo).
- Se ha reconocido muchos eventos de deslizamientos y huaycos que represaron los ríos Marañón y Huallaga de edad pre-histórica e histórica, en algunos casos de dimensiones considerables. Un ejemplo de ellos es el aluvión en el sector de Pinra (Huacaybamba). Ocurrencia de aluviones en la región se circunscriben al sector occidental en las laderas de la Cordillera de Huayhuash (Queropalca).
- La presencia de huaycos en las quebradas y ríos tributarios están muy relacionados a la erosión de laderas.

- Los peligros identificados en las quebradas adyacentes a la ciudad de Huanuco, merecieron un estudio geodinámico especial. Para ello se creyó conveniente realizar un estudio de mayor detalle a escala 1:25,000. Dichos resultados se presentarán oportunamente en los próximos meses. Esta evaluación requerirá además la obtención de un modelamiento o simulación de flujos (huaycos), utilizando para ello datos de precipitaciones pluviales máximas que permitan estimar el volumen de un probable huayco, utilizando el FLO2D.
- El crecimiento y ocupación acelerada de áreas marginales a las capitales de provincia (Huanuco, La Unión, Tingo María), en muchos casos susceptibles a los peligros geológicos han incrementado la vulnerabilidad.
- La Dirección de Geología Ambiental de INGEMMET presentará oportunamente los resultados finales de este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

INGEMMET (1997). Álbum de Mapas de Zonificación de Riesgos Fisiográficos y Climatológicos del Perú. Memoria Descriptiva. Dirección de Geotecnia. Bol. 17, Serie C., Geodinámica e Ingeniería Geológica.

INGEMMET (2005). Base de Datos Preliminar de peligros geológicos en la Región Huanuco.