

REPÚBLICA DEL PERÚ

SECTOR ENERGÍA Y MINAS

INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALURGICO

**INFORME TECNICO
GEOLOGIA AMBIENTAL**



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

POR:

MANUEL VILCHEZ M.



LIMA - PERÚ
2015

ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA REGIÓN CUSCO

I. INTRODUCCION

El proyecto denominado “Mapas de Riesgos Geológicos por Regiones: Cusco y Puno”, llevado a cabo durante el año 2013, forma parte del Programa Nacional de Riesgos geológicos del territorio, que realiza la dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET). Los estudios de riesgo geológico, se consideran herramientas de gran utilidad en los trabajos de ordenamiento territorial del país, donde se abordan temas del medio físico y su interacción con las poblaciones.

El estudio de riesgos geológicos contemplo trabajos de campo y gabinete; en el primer caso las actividades de campo se realizaron en 3 salidas a la región enmarcada en el estudio, en el año 2014, de 25 días cada una, además de los trabajos de gabinete en el que se incluye la recopilación y análisis de información existente, la interpretación geológica, geomorfológica y de peligros geológicos por movimientos en masa, peligros geohidrológicos y de los denominados otros peligros, usando fotografías aéreas e imágenes satelitales de diferentes años.

El objetivo principal del proyecto es obtener un mejor conocimiento de los peligros geológicos existentes en la región Cusco y su implicancia en la seguridad física de los centros poblados, obras de infraestructura importante y vías de comunicación, generando información actualizada sobre:

- Peligros geológicos y geohidrológicos, que afectan su territorio, basados en una cartografía, inventario y base de datos georeferenciada. Identificación de centros poblados y obras de infraestructura vulnerables a la ocurrencia de peligros geológicos. Identificación y definición de zonas críticas.
- Su representación en el espacio por medio de mapas de peligros, susceptibilidad y zonas críticas a los peligros geológicos y geohidrológicos, que serán usados en trabajos de ordenamiento del territorio y como instrumento en políticas de gestión, en materia de prevención y reducción de desastres.
- Información temática del medio físico de las regiones (geomorfología, pendientes, litología e hidrogeología), base para las zonificaciones ecológicas, económicas y ambientales de los territorios.

Como un producto previsto para el proyecto está la elaboración de un informe de zonas críticas por peligros geológicos por movimientos en masa, peligros geohidrológicos (inundación y erosión fluvial) y otros peligros (erosión e inundación fluvial y lacustrina, hundimientos y erosión de ladera), con su respectivo mapa, para que sean fácilmente ubicadas. La elaboración de este informe se inició con la identificación de zonas críticas por medio del cartografiado de peligros geológicos a escala 1:100 000 de 32 hojas topográficas, con información obtenida en trabajos de campo y gabinete, la elaboración de una base de datos georeferenciada, que cuenta actualmente con un total de 1637 ocurrencias de peligros (534 ocurrencias inventariadas con los trabajos de campo del año 2013).

En el presente informe se identifica y describen todas las zonas consideradas críticas, debido al alto grado de peligro, la exposición de los elementos involucrados y su vulnerabilidad, que representan los procesos geológicos en el espacio; las cuales deben ser incluidas dentro de los planes o políticas nacionales, regionales y/o locales sobre prevención y atención de desastres. Por otro lado, se debe tener presente que cada una de las ocurrencias de peligros identificados dentro de la región Cusco que no fueron consideradas críticas, pueden cambiar su condición debido a cambios en el régimen de precipitaciones, porque fueron desestabilizadas por nuevos eventos naturales o por intervención del hombre.

En el presente informe de zonas críticas, también se dan recomendaciones generales con las cuales se busca mitigar y prevenir desastres o daños causados por los peligros geológicos.

El presente trabajo constituye un reporte preliminar, de las áreas afectadas por peligros o potencialmente susceptibles a ser afectadas por estos peligros, la cual se pone a consideración del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgos de Desastres (CENEPRED), INDECI, gobierno central, gobiernos regionales y locales.

II. DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN DE ZONAS CRÍTICAS

La identificación y descripción de zonas críticas se llevó a cabo mediante la determinación de peligros potenciales individuales y/o el análisis de densidad de ocurrencias de peligros potenciales en un área o sector, donde se exponen infraestructuras o poblaciones, que pueden resultar vulnerables a uno o más peligros geológicos.

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

Dentro de la región Cusco se han determinado 75 zonas críticas, las cuales se describen a continuación (cuadro 1):

PROVINCIA DE CHUMBIVILCAS

N°	SECTOR (DISTRITO) Provincia	PELIGRO GEOLÓGICO	LATITUD	LONGITUD	COMENTARIO GEODINÁMICO	VULNERABILIDAD DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES
1	Charamuray (Colquemarca) Chumbivilcas	Flujo de detritos	8427064	815752	Huaico que bajo por el cauce del río Chullamayo, acarreó gran cantidad de material proluvial hasta el río Santo Tomas. EL flujo tuvo su origen en unos deslizamientos ocurrido en su margen izquierda que alcanzaron 450 m de ancho de escarpa. (Figura 1)	En la desembocadura del río Chullamayo se asienta el poblado de Charamuray que puede ser afectado por nuevos huaicos.	Colocar defensas rivereñas por medio de gaviones dispuestos como muros de encausamiento y espigones.
2	Condorcocha-Velille (río Velille) (Velille) Chumbivilcas	Erosión Fluvial, inundaciones	8393493	188701	Erosión a lo largo de unos 2,2 km del río Velille, en ambas márgenes, puede afectar el poblado de Vellille. Por la quebrada Fauce también se pueden producir procesos de erosión e inundación fluvial y flujos de detritos que pueden afectar el poblado de Velille. (Foto 1)	Pueden ser afectadas las viviendas que se encuentran asentadas muy cerca del cauce del río Velille y la quebrada Fauce.	Limpieza del cauce. Realizar trabajos de encausamiento por medio de gaviones o muros de concreto.
3	Carretera Santo Tomas Velille, tramo Chillaclo, La Esquina, Pillune (Santo Tomas y Velille) Chumbivilcas	Flujo de detritos Erosión fluvial Inundación fluvial	8382709	179106	Tramo de 23,4 km de carretera cortado por flujos de detritos que cortan varios desarrollos de carretera. Entre los cursos que cortan la carretera se tiene al río Challamayo, las quebradas Huancashiya, Ccanco Ccala, Yanacaca, entre otras sin denominación. En este tramo carretero también se produce erosión fluvial e inundación de terrenos en las márgenes del río Velille y Challamayo. (Foto 2 y 3)	Los flujos cortan la carretera hacia Velille en varios tramos. Las inundaciones y erosión fluvial, pueden afectar tramos carreteros y terrenos de cultivo. Viviendas de los sectores de La Esquina, pueden ser afectadas por el río Challamayo.	Limpieza y encausamiento de quebradas. Limpieza de alcantarillas y badenes.

4	Totora (Livitaca) Chumbivilcas	Deslizamiento rotacional	8432079	221291	<p>Mega deslizamiento en el cerro Cabito, que forma parte del flanco norte de un cono volcánico extinto, el cual se encuentra limitado por el río Apurímac, que forma un cañón de aproximadamente 800 m. El deslizamiento es de tipo de rotacional en roca, tiene un ancho de escarpa de 3,7 km de ancho y un desnivel del pie a la corona de 580 m. el deslizamiento compromete secuencia de tobas del Volcánico Quechua Grande y se encuentra confinado por rocas del Grupo Puno en la base, quedando colgado a poco más de 200 m del fondo del río Apurímac. Se observa un salto principal y saltos secundarios que dan una morfología escalonada en la zona de la escarpa, el cuerpo presenta una forma colinosa y se observa manantiales de agua subterránea en varios puntos del cuerpo. (Figura 2)</p>	<p>En el cuerpo del deslizamiento se asienta el poblado de Totora, el cual puede resultar afectado por reactivaciones sufridas en el cuerpo del deslizamiento.</p>	<p>El deslizamiento debe ser constantemente monitoreado, para conocer su actividad o las reactivaciones que podría sufrir.</p>
---	--------------------------------------	-----------------------------	---------	--------	---	--	--

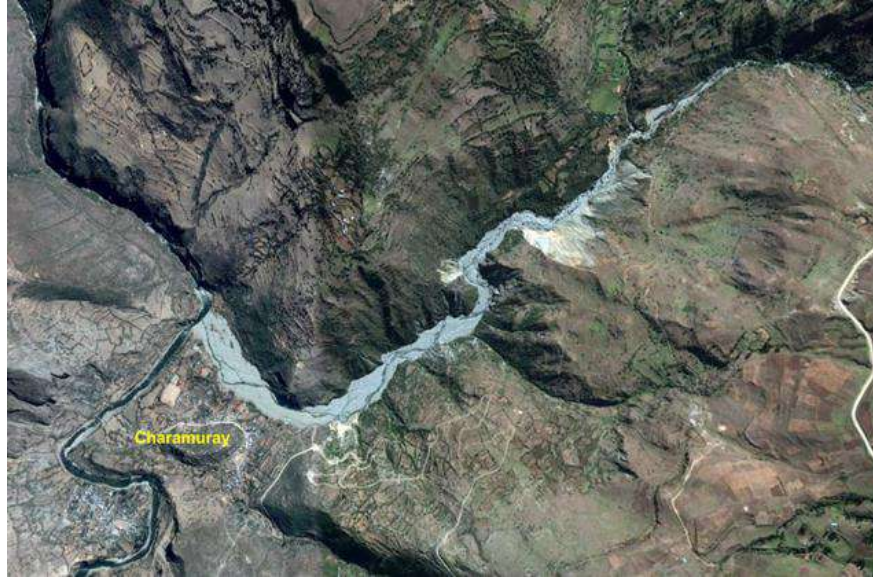


Figura 1: Poblado de Churumuy asentado en la confluencia del río Chullumayo en el río Santo Tomas. Por el río Chullumayo discurren huaicos.



Foto 1: Río Velille produce erosión en ambas márgenes, también inundaciones con subidas del Caudal.



Foto 2: Quebrada que corta la carretera hacia Velille, en el sector de Tarucamarca.



Foto 3: Quebrada Ccanco Ccala corta la carretera a Velille, en la foto se puede observar la socavación que bien produciendo actualmente en el badén.



Figura 2: Imagen Google Earth con vista al suroeste donde se señala con líneas rojas los límites del deslizamiento en la localidad de Totorá.

PROVINCIA DE CUSCO

N°	SECTOR (DISTRITO) Provincia	PELIGRO GEOLÓGICO	LATITUD	LONGITUD	COMENTARIO GEODINÁMICO	VULNERABILIDAD DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES
5	Saylla, San Gerónimo, (San Gerónimo, Saylla) Cusco	Inundación, erosión fluvial, flujo de detritos	8498302	193782	Tramo de unos 7 km del cauce del río Huatanay comprendido entre los poblados de San Gerónimo y Saylla, con un ancho máximo de la llanura de inundación de hasta 500 m, produce desbordos y erosión en ambas márgenes. Discurren flujos de detritos por las quebradas Huacolomayo, Llampahuayjo, Joclapuquio, Pampahuachay, Cacllacancha, entre otras sin denominación y de corto recorrido.	Pueden ser afectadas las terrazas bajas y llanuras de inundación donde se encuentra la carretera y terrenos de cultivo. Poblados de Pata Pata, Collana, Quinta Carmen, Condorpata, Angostura, Condebamba, Chico, Chingo Grande, Saylla, Ccanopata y demás sectores que has sido urbanizados y se localizan cerca en el cauce de quebradas pueden ser afectadas por huaicos. (Figura 3)	Encauzamiento del río Huatanay con muros de gaviones. Limpieza y encauzamiento de torrenteras y quebradas por donde discurren huaicos. Reubicar viviendas que se encuentran asentadas en el cauce de quebradas o muy cerca de estas.
6	Cerro Huamancharpa (Santiago) Cusco	Deslizamiento traslacional	8498267	175482	Localizado a 2 km al sur de la ciudad de Cusco, y unos 7 km de la carretera Cusco-Paruro. Reactivación de un evento antiguo que se produjo el 22 de enero de 1982 a las 6:00 a.m. Localizado en la margen izquierda del río Cachona (Huancaro); geodinámicamente muy activa. Tiene una escarpa semi circular, con un ancho de 400 m, un desnivel de la corona a la punta de 290 m, una pendiente promedio de 45%, compromete secuencias de areniscas y lutitas que se inclinan a favor de la ladera. El evento del 22 de febrero de 1982 represo el río Huancaro, el cual se embalsó y naturalmente se rompió el dique sin generar un flujo de detritos	Produjo el represamiento del río Huamancharpa. Afecta terrenos de cultivo y bosque reforestado localizado en el cuerpo del deslizamiento. Los materiales sueltos que caen de los derrumbes producidos en el pie del deslizamiento pueden originar un flujo de detritos que puede afectar las viviendas y población localizado aguas abajo. Un nuevo embalse y posterior desembalse violento puede afectar seriamente a las viviendas	Monitorear el deslizamiento constantemente. Encauzamiento del cauce del río Mantaro, con muros de concreto y gaviones. Realizar trabajos de mantenimiento de obras de encauzamiento. Limpieza constante del cauce del río, de esta manera se podrá prevenir la formación de embalses que puedan genera desbordos. Realizar el estudio costo-beneficio de la construcción de una galería de desagüe, para evacuar agua y evitar la formación de embalses, de

				<p>violento que afectara a la población cusqueña. En la corona se encuentran agrietamientos en las lutitas por lo que el evento se considera activo. Las rocas de la zona se encuentran muy alteradas y fracturadas. El detonante del evento fue las precipitaciones pluviales saturaron los terrenos. El río Huancaro produce erosión y socavamiento en el pie del deslizamiento, aquí se producen derrumbes y deslizamientos pequeños que desestabilizan al cuerpo principal del deslizamiento. Estos deslizamientos represaron nuevamente el valle en el año 2003. En la actualidad se considera que el deslizamiento de Huamancharpa continúa activo. (Foto 4)</p>	<p>localizas aguas abajo del río, en la ciudad de Cusco.</p>	<p>producirse un represamiento por el material desplazado del deslizamiento de Huamancharpa, esta galería debe ser construida en la ladera del frente del deslizamiento (margen derecha), cuya entrada debe localizarse aguas arriba del deslizamiento y la salida aguas abajo, a buena distancia del deslizamiento. Implementar sistemas de alerta temprano, que le permita a la población estar informada de la actividad del deslizamiento. Implementar planes de emergencia y rutas de evacuación hacia zonas seguras. La población debe involucrarse con las tareas de prevención de desastres.</p>
--	--	--	--	--	--	--



Foto 4: Vista panorámica del deslizamiento de Huamancharpa en la margen izquierda del río Cachona-Huancaro, distrito de Santiago-Cusco.



Figura 3: Cauce del río Huatanay entre los poblados de San Gerónimo y Saylla, donde se producen erosión fluvial e inundación; se señalan con flechas color lila las quebradas por donde discurren flujos de detritos.

PROVINCIA DE CANCHIS

N°	SECTOR (DISTRITO) Provincia	PELIGRO GEOLÓGICO	LATITUD	LONGITUD	COMENTARIO GEODINÁMICO	VULNERABILIDAD DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES
7	Hercca, Sicuani (Sicuani) Canchis	Erosión fluvial, inundación fluvial	8418924	260533	Valles de los ríos Hercca y Vilcanota presentan valles amplios con terrazas bajas y llanuras de inundación ocupadas por terrenos de cultivo, viviendas, y carretera.	Pueden ser afectados tramos de la carretera Sicuani-Hercca. Viviendas de Sicuani localizadas cerca del valle del río Vilcanota pueden resultar afectadas por inundaciones. (Figura 4)	Limpieza de cauces de los ríos Hercca y Vilcanota. Realizar trabajos de mantenimiento de obras de encauzamiento. Realizar obras de encauzamiento por medio de gaviones en sectores que carecen de protección.
8	Calle del río Vilcanota entre Combapata, Checacupe y Ocobamba (Combapata Checacupe)	Erosión fluvial	8451348	233913	Tramo de unos 17 km del río Vilcanota entre los poblados de Ocobamba y Combapata. El valle del río se encuentra relleno por abanicos proluviales depositados por sus tributarios, el curso del río presenta muchos cambios de dirección dentro del valle por efectos de empuje de estos abanicos. (Foto 5 y 6)	La erosión fluvial produce la pérdida de terrenos de cultivo, puede afectar viviendas en los sectores de Llucllora, Pauchi Pampa, Tactabamba y Chilcane. Puede afectar carretera y vía férrea. Destruyo Puente carrozable que permite el acceso a Acomayo.	Encauzamiento y protección de márgenes con enrocados y gaviones.

9	Pitumarca (Pitumarca) Canchis	Flujo de detritos	8453106	239121	Quebrada que cruza por la mitad del poblado de Pitumarca, presenta un ancho de cauce de aproximadamente 30 m, el cual se ve reducido a pocos metros al ingresar al poblado. Se observa gran cantidad de material proluvial suelto en el cauce de la quebrada. Material suelto que es arrastrado por el flujo proviene de la intensa erosión de laderas de tipo cárcavas que se presenta en la cuenca superior de la quebrada, conformada por los cerros Pocotoni, Moroni y Tamponi. El substrato rocoso está conformado por lutitas, limolitas intercaladas con areniscas y pizarras de la Formación Ananéa; y la intercalación de areniscas y lutitas del Grupo Cabanillas.	El proceso de erosión de laderas produce la pérdida de terrenos de cultivo. Un flujo de detritos de gran magnitud puede afectar al poblado de Pitumarca. (Figura 5)	Construcción de diques transversales al curso de la quebrada que reduzcan la velocidad de los flujos y favorezcan la acumulación de su carga sólida. Implementar un sistema de alerta temprana para flujos de detritos. La población debe mantenerse alerta ante la actividad de la quebrada de presentarse lluvias excepcionales.
---	---	-------------------	---------	--------	--	---	--

10	Laripucho-Laguna de Coñoccota (Marangani) Canchuis	Deslizamiento Rotacional	8414966	261395	Deslizamiento rotacional activo, cuyo material se desplaza hacia el vaso de la laguna Coñoccota. El evento tiene una escarpa de forma circular de 180 m de ancho, una longitud de la corona a la punta de 500 m y una diferencia de altura de 150 m aproximadamente. El evento produjo el asentamiento de secuencias del Grupo Cabanillas (intercalaciones de areniscas y lutitas) hacia la laguna. (Figura 6)	El colapso violento del cuerpo del deslizamiento puede generar una ola de agua que se encausaría por la quebrada que le sirve de desagüe hacia el río Vilcanota, generando un flujo de detritos que afectaría todo lo que se encuentra aguas abajo (Viviendas, terrenos de cultivo y la carretera a Puno).	Realizar el monitoreo constante del proceso. Elaborar planes y rutas de evacuación hacia zonas seguras. Reubicar viviendas localizadas aguas abajo de la laguna de Coñoccota y las que se encuentran cerca del cauce de la quebrada de desagüe.
----	--	--------------------------	---------	--------	--	--	--



Figura 4: Valles amplios de los ríos Hercca y Vilcanota donde se produce inundaciones y procesos de erosión fluvial.

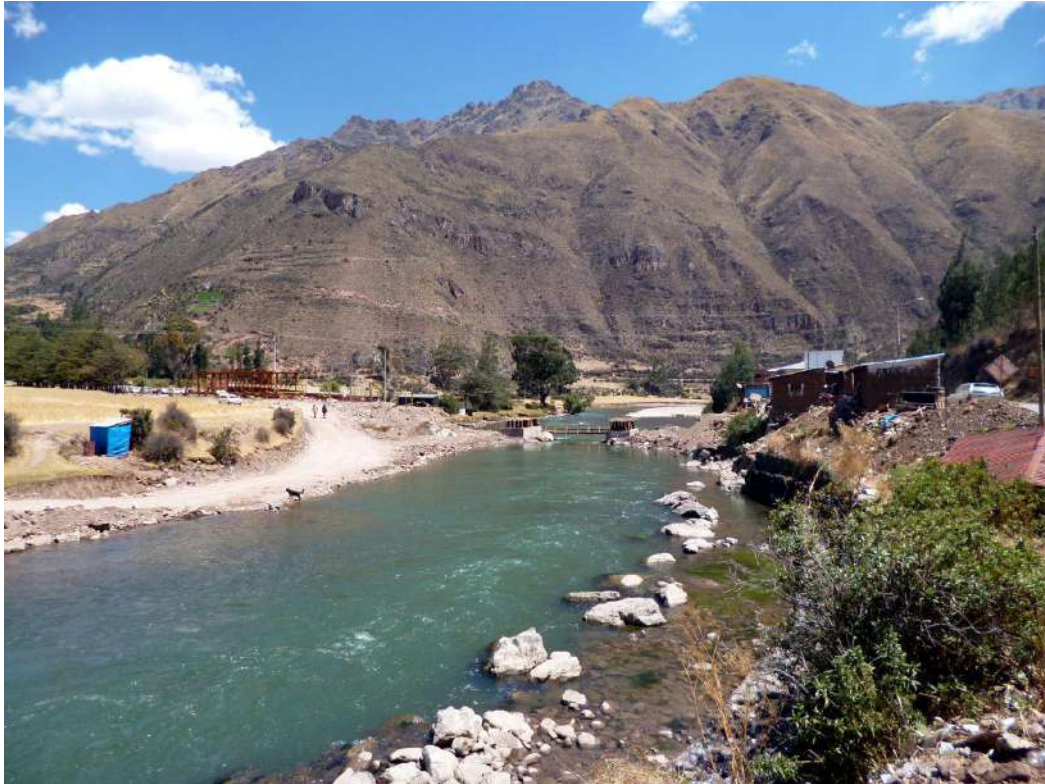


Foto 5: Sector de Chuquicahuana, puente sobre el río Vilcanota que permite el paso de vehículos hacia Acomayo, destruido por efectos de la erosión fluvial.



Foto 6: Paso provisional de vehículos y personas que van hacia Acomayo.



Figura 5: Imagen Google earth donde se observa al poblado de Pitumarca y la quebrada que cruza por la zona media de la comunidad.

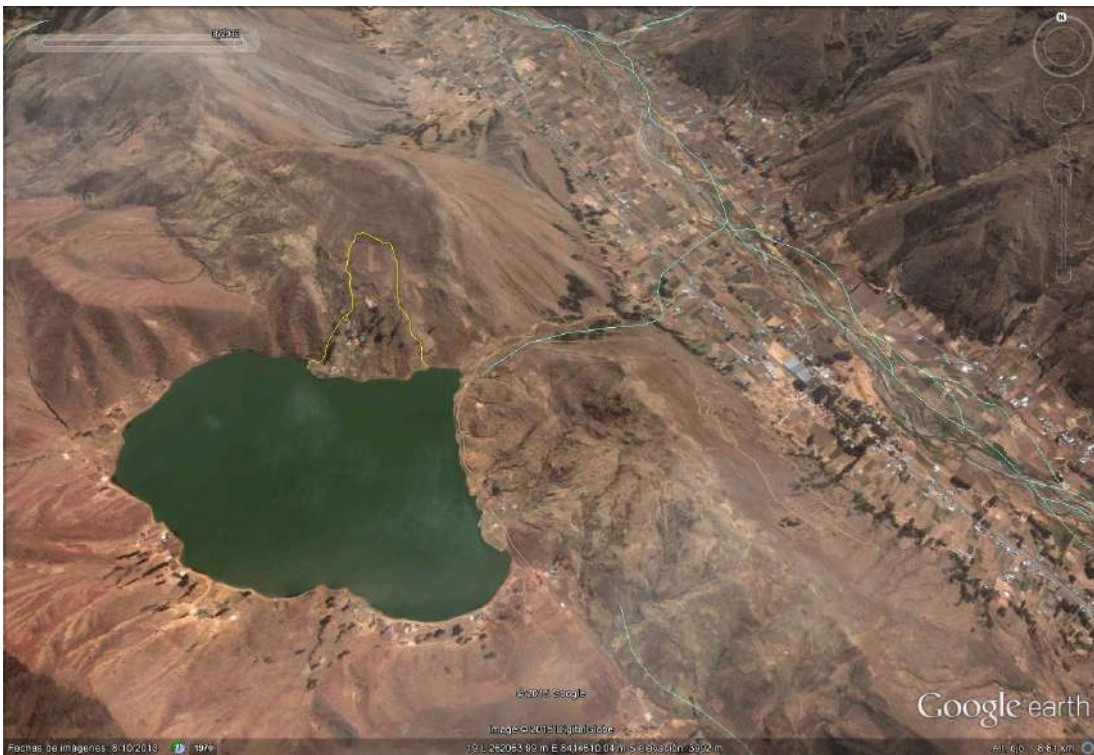


Figura 6: Con línea amarilla se marcan los límites del deslizamiento en la laguna de Coñocota, sector de Laripucho.

PROVINCIA DE LA CONVENCION

N°	SECTOR (DISTRITO) Provincia	PELIGRO GEOLÓGICO	LATITUD	LONGITUD	COMENTARIO GEODINÁMICO	VULNERABILIDAD DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES
11	CC.HH Machu Picchu (Machupicchu) La Convención	Aluvión, flujos de detritos, erosión fluvial	8542412	764214	12/07/1996: Derrumbe de hielo y nieve del nevado Salcantay cae sobre una laguna y originó un huaico que embalsó el río Aobamba; el posterior desembalse formo un aluvión que llego hasta el río Urubamba. 27/02/1998: Rotura de morrena en la quebrada Pacchacgrande, el flujo fue amplificado por adición de materiales provenientes de los derrumbes y deslizamientos que provocó a su paso, el evento duró tres días, donde se produjeron alrededor de 200 huaicos. El material desplazado llego hasta el río Vilcanota y lo represó. Se produjeron otros flujos en marzo y noviembre de 1998.	Daño las instalaciones de la C.H. de Machupicchu Un saldo total de 8 muertos en los dos eventos, viviendas destruidas en las comunidades de Luycho, Collpani, Manqui y Manahuañucca. Nuevos eventos pueden afectar carretera de acceso a C.H. de Machupicchu. (Figura 7)	Diseñar y construir un túnel que sirva de desfogue de aguas de producirse un nuevo embalse del río Vilcanota. Colocar defensas rivereñas por medio de gaviones para proteger la carretera de acceso a la central hidroeléctrica.
12	Poblado de Santa Teresa (Santa Teresa) La Convención	Flujo de detritos, erosión fluvial	8547037	761098	13 de enero de 1998, a las 22:40 horas, se produce un aluvión que bajo por el río Sacsara, que arrasó el poblado de Santa Teresa. (Figura 8)	Fueron destruidos puentes carrozables y peatonales, 1850 m de la vía férrea. Puesto de salud destruido.	Realizar trabajos de limpieza y encausamiento de quebradas. No construir viviendas en las terrazas y llanura de inundación.
13	Carretera abra Málaga-Incatambo-Umasbamba (Huayopata) La Convención	Flujos de detritos, deslizamientos, derrumbes	8547878	789908	Deslizamiento rotacional activo discontinuo que compromete material de relleno de la plataforma de carretera, asentamientos y agrietamientos en el asfalto.	Los flujos de detritos cortan la carretera a Quillabamba en varios tramos. Asentamientos en plataforma de carretera. Deslizamiento del cerro Incatambo produjo la	Limpieza y encausamiento de cauces de quebradas. Banqueteado o perfilado de taludes superiores de carretera.

					<p>Flujo de detritos que baja por la quebrada Canchayoc, material gravo-arenoso en el cauce.</p> <p>Tramo de unos 63 km (km 570 - km 507) de carretera, donde se presentan derrumbes en talud superior de carretera, también puede ser cortado por el curso del río Huamanmarca, las quebradas Sirinayoc, Incatambo, Chaquimayo, Alpamayo, Jollotachayoc, Inispata por las cuales discurren huaicos.</p> <p>En enero de 1998, se produjo un deslizamiento en el cerro Incatambo que afecto al poblado de Huyro. (Foto 7)</p>	muerte de tres personas y afecto 1 km de carretera.	
14	<p>Centro Poblado de Kiteni</p> <p>(Echarate) La Convención</p>	Flujo de detritos	8600817	711870	<p>Flujo de detritos que bajo por el río Kiteni el 7 de febrero de 1998, afecto al caserío de Kiteni. (Figura 9)</p>	<p>7 viviendas destruidas. 35 damnificados</p>	<p>Protección de margen derecha del río Kiteni por medio de gaviones. No construir viviendas cerca del cauce del río.</p>
15	<p>Centro Poblado de Quellouno</p> <p>(Quellouno) La Convención</p>	Deslizamiento, Flujo de detritos, erosión fluvial	8601965	765517	<p>Los deslizamientos se iniciaron en la década del 40 por efectos de la deforestación; es así que en 1974 se un deslizamiento en el sector de Jatumppampa, que posteriormente origino un huaico que se encauso por la quebrada Quellomayoc y destruyo el poblado de Quellouno.</p> <p>Deslizamiento producido en la ladera media de quebrada Quellomayoc el 29 de noviembre de 1981, produjo el asentamiento de material, formo un huaico.</p> <p>Se tienen procesos de erosión fluvial en la margen derecha del río Yanatile que afecta las</p>	<p>La ocurrencia de estos fenómenos puede comprometer la seguridad física del pueblo de Quellouno ubicado sobre el cono de deyección de la quebrada Quellomayoc.</p>	<p>Construcción de obras de drenaje en el área del deslizamiento de Jatumpampa.</p> <p>Construcción de diques transversales en la quebrada que amortigüen los flujos de detritos.</p> <p>Encauzamiento de la quebrada.</p> <p>Limpieza y descolmatación del cauce.</p> <p>Prohibir la construcción de viviendas cerca del cauce de la quebrada Quellomayoc y el río Yanatile.</p>

					construcciones que se encuentran cerca del cauce. (Fotos 8 y 9)		Contrucción de defensas riverieñas en la margen derecha del río Yanatile.
16	Carretera Ollantaytambo-Quillabamba, tramo Amaybamba-Huyro-Santa María (Huayopata) La Convención	Flujos de detritos, erosión fluvial	8560930	765232	Tramo de unos 20 km (km 487 – km 707), cortado por flujos de detritos que discurren por las quebradas Choquellohuanca, Yanayacu, Sicre, Calquiña, Aputinya, Quispicanchi y Chuyamayo. Por la quebrada Calquiña discurrió un flujo de detritos (huaico) el 12 de febrero del 2013. El flujo se originó en el tramo superior de la quebrada, y sus mayores consecuencias se produjeron en el tramo medio e inferior, en donde se encuentran asentadas las viviendas del sector denominado antiguo Huyro. (Fotos 10 y 11)	Huyro: cinco personas muertas, destruyó 33 viviendas en el barrio antiguo de Huyro, destruyó cuatro puentes peatonales y uno carrozable, destruyó un vehículo, pérdida de terrenos de cultivo. Enterró puente carrozable. El represamiento y desviación del curso del río Lúcumá hacia su margen izquierda provocó erosión en el talud inferior de carretera y la destrucción de una vivienda.	Evitar la deforestación de laderas. Limpieza y descolmatado de quebradas. Encausamiento de quebradas con muros de gaviones o concreto. Prohibir la construcción de viviendas cerca del cauce de quebradas. Reubicar las viviendas de Huyro antiguo a una zona más segura.
17	Carretera Santa Teresa, Cocalmayo, Pacaymayo Puente Santa María (Santa Teresa) La Convención	Flujo de detritos, derrumbes, deslizamientos erosión fluvial, flujo de tierra	8555391	757128	Tramo carretero entre Santa Teresa y Santa María trazado en la margen izquierda del río Urubamba, en laderas de pendiente moderada a fuerte, Se observan deslizamientos en los sectores de Pacamayo, Cochapampa. Derrumbe de gran magnitud en el sector de Cocalmayo; también derrumbes en taludes de corte subverticales en varios tramos de la carretera. (Fotos 12 y 13)	Derrumbe en el sector de Cocalmayo, compromete la carretera de acceso a Santa Teresa, en este sector también se genera un flujo de detritos (huaico) que puede afectar los baños termales de Cocalmayo. Deslizamiento de Pacamayo, produce asentamiento de terrenos de cultivo y plataforma de carretera. Flujo de tierra en el sector de Cochapampa produce agrietamientos en viviendas.	Reubicar en un corto plazo las viviendas que se encuentran asentadas dentro del cuerpo de deslizamientos y flujos de tierra activos. Corrección por modificación de la geometría del terreno: esto se puede realizar eliminando la masa inestable o potencialmente inestable; eliminando el material de la parte superior (descabezamiento) de la masa potencialmente deslizante; construcción de escolleras en el pie del talud; y el tratamiento de taludes con escalonamientos.

18	Carretera a Vilcabamba, sector Mesacancha (Vilcabamba) La Convención	Deslizamientos, flujos de detritos.	8559429	747463	Tramo de unos 15 km de carretera que da acceso hacia la localidad de Vilcabamba, es cortada por flujos de detritos que discurren por las quebradas de Puentemayo y Ayancate, estos flujos fueron originados por un deslizamiento de gran magnitud ocurrido en la cuenca superior de la quebrada. Por las quebradas Tajomar y Pucabamba también discurren huacos. Deslizamientos activos producen asentamientos en la plataforma de carretera, (Foto 14)	Los huacos de las quebradas de Puentemayo y Ayancate profundizaron sus cauces y cortaron el tránsito hacia Vilcabamba. Destrucción de puente en la quebrada Puentemayo. Destrucción de viviendas en los poblados de Mesacancha y Paltaybamba. Asentamiento en plataforma de carretera. Represaron el río Vilcabamba.	Proteger los cimientos del puente en la quebrada Puentemayo, para evitar su socavamiento.
19	Carretera Puente Chayllay, Acospata-Sullucuyoc (Santa Teresa) La Convención	Deslizamiento rotacional	8560063	753423	Deslizamientos activos en los sectores de Naranjal, Acospata y Sullucuyoc; en los dos primeros deslizamientos se tiene como condicionante la erosión fluvial sufrida en el pie. (Fotos 15 a la 19)	Destrucción de viviendas en los sectores de Acospata y Sullucuyoc. Asentamientos en plataforma de carretera. Puede afectar líneas de transmisión eléctrica.	Reubicar las viviendas que se encuentran asentadas dentro del cuerpo de deslizamientos activos. Drenar aguas subterráneas que afloran en las zonas inestables como manantiales. Colocar defensas rivereñas en el sector de Naranjal, margen izquierda del río Vilcanota.
20	Yanamayo-Ocobamba (Ocobamba) La Convención	Deslizamientos, derrumbes, flujos de detritos.	8567135	785109	Tramo de aproximadamente 32 km de la carretera que uno Ollantaytambo con Ocobamba, entre el sector de Yanamayo y Ocobamba, trazado en rocas intrusivas y metamórficas que afloran en las laderas de la quebrada Yanamayo y del río Ocobamba. Se presentan derrumbes y deslizamientos en el talud	Destrucción y obstrucción en temporada de lluvias de varios tramos de la carretera. El deslizamiento de Ocobamba produjo el asentamiento y destrucción de unas 30 viviendas, destruyó el sistema de agua potable y desagüe.	Relleno y sellado de grietas abiertas, que aparezcan sobre la corona y a los costados del deslizamiento, para evitar la infiltración de agua en la siguiente estación de lluvias. Realizar trabajos de drenaje de las aguas subterráneas, por medio de zanjas o trincheras drenantes

					<p>superior de la vía en varios sectores.</p> <p>Flujos de detritos también cortan el paso por la carretera.</p> <p>El poblado de Ocobamba (Kelcaybamba) fue afectado por un deslizamiento rotacional, como resultado de la reactivación de un deslizamiento antiguo; este afectó el borde de la terraza aluvio-proluvial donde se encuentra asentado el poblado. (Foto 20 y 21)</p>		<p>Prohibir una nueva ocupación urbana en la zona afectada por el deslizamiento.</p> <p>Realizar trabajos de perfilado de talud en zonas donde se produzcan derrumbes.</p> <p>Colocar badenes en tramos de carretera que cruzan quebradas.</p>
21	<p>Carretera Acobamba-Yanatile, tramo Antibamba, Chinganilla, Puente Tirichuay</p> <p>(Ocobamba) La Convención</p>	<p>Flujos de detritos, deslizamientos, erosión fluvial.</p>	8596808	783697	<p>Tramo de unos 26 km trazados a lo largo del valle del río Ocobamba, se presentan varios eventos.</p> <p>Flujo de detritos que discurre por la quebrada Pitipucyo, en sus márgenes se asienta el poblado de Antibamba.</p> <p>Flujos de detritos de las quebradas Piquimayo, Belempata y Huayracpata.</p> <p>Deslizamientos rotacionales activos en el poblado de San Lorenzo, también se observa erosión en la margen izquierda del río Ocobamba en este sector.</p> <p>Derrumbes en talud superior de carretera. (Fotos 22 y 23)</p>	<p>Flujos de detritos cortan el tránsito por la carretera y pueden afectar poblados asentados cerca de sus cauces.</p> <p>Deslizamiento produce asentamiento de plataforma de carretera y terrenos de cultivo, puede afectar viviendas del poblado de San Lorenzo.</p> <p>Derrumbes obstruyen el tránsito.</p> <p>Huaico que bajo por la quebrada Huayracpata destruyó viviendas del poblado de Chinganilla; la zona afectada por el huaico en la actualidad sigue siendo habitada.</p>	<p>Colocar badenes en los tramos de carretera que cruzan quebradas activas.</p> <p>Limpieza y encauzamiento de quebradas.</p> <p>Perfilado de taludes inestables de carretera.</p> <p>Colocar defensas rivereñas en sectores afectados con procesos de erosión fluvial.</p>
22	<p>Carretera Quellouno-Yanatile Tramo Remolino-Chancamayo</p> <p>(Quellouno) La Convención</p>	<p>Flujos de detritos, deslizamientos, derrumbes, erosión fluvial</p>	8603480	774181	<p>Tramo carretero de aproximadamente 21 km donde se tienen los siguientes eventos:</p> <p>Flujos de detritos que bajan por las quebradas Remolino, Lindero, Cosibideo, Campanayoc,</p>	<p>Asentamientos en la plataforma de carretera.</p> <p>Flujos de detritos cortan el tránsito de vehículos.</p>	<p>Limpieza y encauzamiento de quebradas.</p> <p>Construcción de badenes.</p> <p>Colocar muros transversales a los cauces de quebradas para reducir la velocidad de los flujos de detritos.</p>

					<p>Quesquento, entre otras torrenteras sin nombre.</p> <p>Deslizamientos activos que producen asentamientos en la plataforma de carretera en el tramo que cruza el cerro Ipayoc, Chirumpa y Quesquento, que alcanzan hasta los 60 m de ancho de escarpa.</p> <p>Proceso de erosión fluvial en ambas márgenes del río Yanatile, afecta los poblados de Santiago y Campanayoc.</p> <p>El poblado de Santiago puede ser afectado por flujos de detritos que bajen por la quebrada Santa Rosa. (Fotos 24 y 25)</p>		<p>Protección de márgenes del río Yanatile en el sector de Campanayoc y Santiago, con muros de gaviones.</p>
23	<p>Carretera Maranura-Santa Ana</p> <p>(Maranura, Santa Ana) La Convención</p>	Derrumbes, flujos de detritos	8570122	752817	<p>Tramo de unos 14 km de la carretera a Quillabamba afectado por derrumbes en el talud superior de carretera.</p> <p>Flujos de detritos que cortan varios tramos de carretera. (Fotos 26 y 27)</p>	<p>Produce la pérdida de plataforma de carretera y obstrucción de la vía.</p> <p>Obstrucción de cunetas.</p>	<p>Perfilado de taludes y banqueteados.</p> <p>Desquinchado de bloques inestables.</p>
24	<p>Platanal, Maranura, Mandor, Pavayoc</p> <p>(Maranura) La Convención</p>	Erosión fluvial, flujo de detritos	8569629	753582	<p>13 km de cauce del río Vilcanota presenta problemas de erosión fluvial en ambas márgenes, afecta a los sectores de Platanal, Maranura, Beatriz, Collpani y Mandor.</p> <p>Flujos de detritos que discurren por las quebradas Chinche, Yuracmayo, Beatriz, Collpani y Mandor, puede afectar a los poblados que se asientan en sus conos de deyección.</p> <p>Último flujo de detritos bajo por la quebrada Yuracmayo, este se produjo el 14 de febrero del 2013, no afecto al poblado de</p>	<p>Afectó terrenos de cultivo en los sectores de Platanal, Collpani, Mandor y Beatriz Bajo.</p> <p>Muro de encausamiento de Gaviones actualmente se encuentra dentro del cauce del río Vilcanota.</p> <p>Huaico de la quebrada Yuracmayo destruyo terrenos de cultivo y pozo séptico.</p>	<p>Mejorar defensas rivereñas, en las zonas afectadas por procesos erosivos.</p> <p>No construir viviendas en llanuras de inundación y terrazas bajas del río Vilcanota.</p> <p>Prohibir la construcción de viviendas y reubicar las que están asentadas cerca o en el cauce mismo de quebradas que acarrear flujos de detritos o que han formado conos de deyección antiguos.</p>

					Maranura, pero si la carretera y terrenos de cultivo localizados en su cuenca media. (Fotos 28y 29)		
25	San Ana- Quillabamba Sectores de La Balsa y Sambarae (Santa Ana) La Convención	Erosión fluvial	8575493	750718	Estrechamiento del valle del río Vilcanota por el abanico del río Chuyapi, produce la colmatación del río Vilcanota y favorece los procesos erosivos en el sector de La Balsa. Problemas por erosión fluvial en el sector se Sambarae, margen izquierda del río Vilcanota. Pueden generarse flujos de detritos por la quebrada Chaupimayo y el río Chuyapi. (Fotos 30 y figura 10)	Perdida de terrenos de cultivo que ocupan una terraza aluvial en el sector de La Balsa. Pueden ser afectadas las instalaciones del balneario de Sambarae localizados sobre una terraza aluvial baja.	Mejorar diques de encausamiento y espigones para controlar la erosión en el sector de La Balsa. Colocar gaviones en la margen izquierda del río Vilcanota, sector de Sambarae.
26	Santa Ana-La Victoria (Santa Ana) La Convención	Derrumbes, flujos de detritos	8581905	750552	Tramo carretero de unos 10 km que une Santa Ana con Echarati, problemas de derrumbes en la ladera, derrumbes en talud superior de carretera. Varias torrenteras y quebradas por donde discurren flujos de detritos que pueden cortar la carretera. Cortes realizados en la ladera para ampliar la carretera desestabilizaron la zona. (Foto 31)	Pérdida total de la plataforma de carretera, material caído del talud superior obstruye el tránsito.	Perfilado del talud superior de carretera, realizar trabajos de banqueteados.



Figura 7: Vista del río Urubamba donde se encuentra la C.H de Machupicchu, también se puede observar el cauce del río Ahobamba, por donde discurrió un aluvión que represó el río Urubamba y provocó daños en la central hidroeléctrica.



Figura 8: Vista del río Sacsara y del poblado de Santa Teresa arrasado por un huaico en el año 1998.



Foto 7: Asentamiento en plataforma de carretera, cerca del abra Málaga.



Figura 6.8: Vista del poblado de Kiteni asentado en la margen derecha del río Kiteni, afectado por un huaico el año 1998.



Foto 6.9: Huaico de la quebrada Quellomayoc, puede afectar el poblado de Quellouno asentado en el abanico proluvial.



Foto 9: Erosión fluvial en la margen izquierda del río Yanatile, puede afectar viviendas asentadas cerca de su cauce.



Foto 10: Destrucción de viviendas asentadas cerca del cauce de la quebrada Calquiña en Huyro.



Foto 11: Puente que cruza el río Lúcumá cubierto por el flujo de detritos de la quebrada Calquiña en Huyro.



Foto 12: Vivienda agrietada en el sector de Cochapampa.



Foto 13: Vista de la escarpa de deslizamiento de Pacamayo (línea roja), con un salto de 1,0 m aproximadamente, afecta cultivos de coca.



Foto 14: Derrumbe activo de Cocalmayo, produce la obstrucción de la carretera, también hay asentamientos en la plataforma de carretera.



Foto 15: Flujo de detritos en la quebrada de Puente mayo, sector de Mesacancha.



Foto 16: Vista del deslizamiento de Acospata.



Foto 17: Erosión en el pie del deslizamiento de Acospata.



Foto 18: Vivienda agrietada en el sector de Sullucuyoc.



Foto 19: Deslizamiento en el sector de Naranjal, produce asentamientos en plataforma de carretera que conduce a Vilcabamba y al poblado de Socospata; el río Vilcabamba produce erosión en el pie del deslizamiento. Se construye muro de concreto para controlar la erosión.



Foto 20: Superficie de ruptura cóncava del deslizamiento de Ocobamba, que produjo la destrucción de 30 viviendas en el poblado de Ocobamba.



Foto 21: Vista del deslizamiento de Toccopuquio en la margen izquierda de la quebrada Yanamayo, actualmente viene siendo monitoreado.



Foto 22: Flujo de detritos que corta la carretera a Ocobamba, cerca de Chinganilla.



Foto 23: Deslizamientos y erosión fluvial en la base de la ladera en el sector de San Lorenzo, compromete el poblado y carretera.



Foto 24: Asentamiento de casi un metro en la plataforma de carretera que lleva a Yanatile.



Foto 25: Erosión fluvial e inundación producida por el río Yanatile, puede afectar los poblados de Santiago y campanayoc.



Foto 26: Derrumbes en el talud superior de la carretera km136+900, material caído obstruye la cuneta.



Foto 27: Km 130+900 de la carretera a Santa Ana-Quillabamba, tramo sin asfaltar, material caído del talud superior se acumula al pie y obstruye la carretera.



Foto 28: Sector de Mandor, afectado por erosión fluvial.



Foto 29: Quebrada Yuracmayo, vista tomada el 14 de febrero, se observa la magnitud del evento, socavó y erosiono su cauce.



Foto 30: Sector de La Balsa, espigones rehabilitados después del último evento del periodo lluvioso 2008.

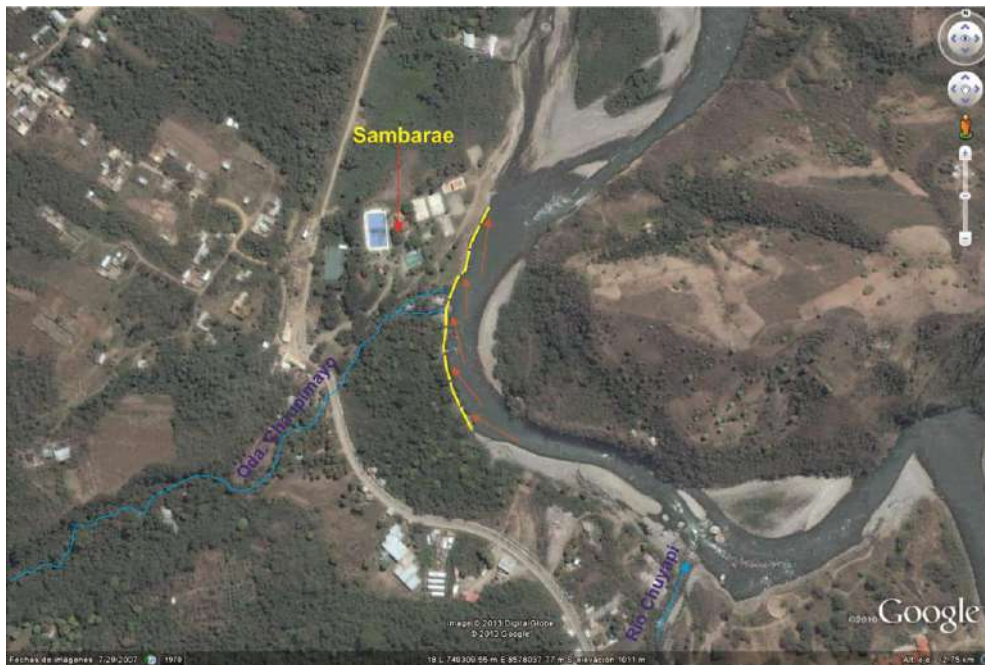


Figura 10: Imagen Google Earth del balneario de Sanbarae, se ha indicado la zona de erosión, la quebrada Chaupimayo (Qda. Sambarae) y la ubicación de los enrocados (líneas amarillas entrecortadas).



Foto 31: Derrumbe en talud superior de carretera, cortó el tránsito hacia Echarati, se vienen realizando trabajos de banquetado en el talud de corte.

PROVINCIA DE CALCA

N°	SECTOR (DISTRITO) Provincia	PELIGRO GEOLÓGICO	LATITUD	LONGITUD	COMENTARIO GEODINÁMICO	VULNERABILIDAD DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES
27	Carretera afirmada Lares-Yanatile (Lares, Yanatile) Calca	Erosión fluvial, inundación, flujos de detritos, deslizamientos y movimientos complejos	8572574	812789	Tramo carretero que comunica el poblado de Lares con Yanatile de aproximadamente 65 km, trazado en el valle de los ríos Lares y Yanatile. Se presentan problemas de derrumbes y deslizamientos en talud superior de carretera. Flujos de detritos cortan la carretera en varios tramos (Quebradas Pucará, Luylyu, Colca, Oscobamba, Santa Rosa, Cascarillayoc, San Pedro y Huayhuachayoc). El río Yanatile produce erosión fluvial en los sectores de Otalo y Mesada. (Fotos 32 al 35)	Flujos de detritos cortan la carretera en varios tramos. Destrucción de badenes de concreto.	Reparación de badenes de concreto.
28	Carretera Calca- Pallqay- Quellopuytoc (Calca) Calca	Deslizamiento rotacional- traslacional derrumbe, erosión e inundación fluvial	8533168	184439	Valle del río Ccochoc corta secuencias de areniscas y conglomerados intercaladas con brechas y aglomerados y coladas de basalto, riolitas, ignimbritas (grupo Mitu), pizarras, esquistos y cuarcitas (Formación Paucartambo), areniscas cuarzosas intercaladas con pizarras, microconglomerados (Formación Zapla), rocas consideradas de mala calidad, por la cual se trazó la carretera Calca-Yanatile. En el año 1950 se produjo aluvión que afectó al poblado de Calca. En esta cuenca se han producido huacos, derrumbes y	Huaico de 1995 dejó 5 viviendas afectadas y 25 damnificados. Aluviones e inundaciones afectaron en varias oportunidades el poblado de Calca. Deslizamientos producen asentamientos en la plataforma de carretera. Derrumbes obstruyen la carretera.	Encauzamiento del río Ccochoc, desde la quebrada Tatora hasta su desembocadura en el río Vilcanota, con gaviones, se deberá colocar rompe presiones disipadoras de energía. Reubicar viviendas afectadas por procesos de inundaciones y flujos de detritos. Implementar un sistema de monitoreo para el deslizamiento de Acccha baja. Emplear sistemas de riego tecnificado en zonas que se

					<p>deslizamientos que afectaron viviendas, carreteras, terrenos de cultivo y central hidroeléctrica; así también se produjeron represamientos del río Ccochoc. Taludes superiores de carretera inestables por ampliación de carretera.</p> <p>Río Vilcanota produce erosión en su margen izquierda afectando el abanico proluvial del río Ccochoc, donde se asienta el poblado de Calca. (Fotos 36, 37 y 38)</p>		<p>presentan movimientos del terreno.</p> <p>Limpieza del cauce del río Ccochoc.</p> <p>Reforestar las laderas con vegetación nativas.</p> <p>Considerar la alternativa de construcción de un túnel en las laderas de la margen izquierda del río Ccochoc, cuyo inicio se localice antes del deslizamiento de Accha Baja y la salida sea pasando el deslizamiento, este túnel serviría de desagüe de producirse un eventual cierre del valle del río Ccochoc.</p>
29	Coya (Coya) Calca	Derrumbe, flujo de detritos	8518308	187277	<p>Profundización de cárcava y derrumbes en la ladera del cerro Bandera a la margen izquierda de la quebrada Huaynapata, en cuyo cono deyectivo se asienta el poblado de Coya.</p> <p>Substrato rocoso conformado por areniscas y conglomerados.</p> <p>Los materiales suelos producidos por la profundización de la torrentera son acarreados en periodos de lluvia como flujos de detritos que discurren por las calles. (Foto 39 y 40)</p>	Afecto viviendas y trocha carrozable en el sector de Huaynapata-Coya.	<p>Definir un cauce de desfogue de la quebrada activa hacia el curso del río Huaynapata.</p> <p>Reconstruir los muros de gaviones transversales en el cauce de la quebrada, para reducir la velocidad y fuerza de nuevos flujos.</p>
30	Cuyo Chico - Ampay (Pisac) Calca	Movimiento complejo	8515677	193010	<p>Deslizamiento-flujo de tierra. Se localiza a la margen izquierda de la quebrada Chongo (también quebrada Chaupihuayco), la escarpa alcanza los 4 km de ancho, los materiales se movilizaron unos 4,5 km ladera abajo, presenta</p>	<p>Cerró el valle de la quebrada Chongo.</p> <p>Asentamiento de terrenos de cultivo.</p> <p>Empuje del terreno produce asentamientos y pérdida de plataforma en la carretera asfaltada de acceso a Pisac y</p>	<p>Colocar drenes horizontales, que intercepten el agua infiltrada en el talud o cuerpo del deslizamiento, logrando de esta forma el abatimiento del nivel freático dentro de la masa fallada y, por lo tanto, se incrementa su resistencia al corte. La</p>

					<p>una forma alarga y algo lobulado en el extremo distal. El evento es muy lento y progresivo, desvió hacia su margen izquierdo el curso de la quebrada Chongo, así como también produjo el cierre parcial del cauce de la quebrada. Substrato de areniscas, cuarcitas, limolitas, pizarras y lutitas de la Formación Ccatca. Deslizamiento-flujo presenta muchas reactivaciones, las cuales comprometen la seguridad física de terrenos de cultivos, poblados, carreteras, etc. (Fotos 41, 42 y 43)</p>	<p>Paucartambo entre los 3+080 al km 3+600, km 4+100 al 4+950 y km 5+200 al km 5+550. Agrietamientos en viviendas de Cuyo Chico.</p>	<p>salida de los drenes debe ser hacia una canaleta revestida con concreto simple y conducida hacia un canal de drenaje principal (quebrada, río), para evitar procesos de erosión de suelos.</p>
31	<p>Pisac, valle del río Vilcanota (Calca)</p>	Erosión Fluvial	8514266	191129	<p>Tramo de unos 4,5 km del valle del río Vilcanota afectado por procesos erosivos con lluvias excepcionales en la zona. Aguas abajo del poblado de Pisac el valle del río es amplio con un ancho máximo de 300 m. A la altura del poblado de Pisac el río es encauzado hasta un ancho de 50 m. (Fotos 44, 45 y 46)</p>	<p>Perdida de terrenos de cultivo aguas abajo del poblado de Pisac. Destrucción de Puente que permite el paso vehicular hacia Pisac. Erosión en ambas márgenes que afectó obras de encauzamiento.</p>	<p>Reforzado, mejoramiento y ampliación de obras de encauzamiento del río Vilcanota.</p>
32	<p>Taray (Calca)</p>	Inundación fluvial, erosión fluvial, flujo de detritos, deslizamiento.	8513803	189513	<p>Quebrada del río Pahuaycoc (río Quesermayo) con un ancho de cauce de 11 m, forma un abanico proluvio-aluvial en su confluencia al río Vilcanota por la margen izquierda, en cuyo depósito se asienta la población de Taray. Deslizamiento activo aguas arriba en el sector de Huancalle, puede represar el río Quesermayo.</p>	<p>Represamiento del cauce del río Quesermayo y poster desembalse puede generar flujo de detritos que afectaría la localidad de Taray. Caudales importantes que discurren por el río Quesermayo pueden generar desbordes que afectarían a Taray.</p>	<p>Limpieza, profundización y encauzamiento del río Quesermayo, con muros de gaviones y diques transversales que retengan la fracción sólida de flujos de detritos que puedan bajar por el río. Monitorear e implementar un sistema de alerta temprano para flujos.</p>



Foto 32: Flujo de detritos de la quebrada Altarmayo, corta la carretera.



Foto 33: Quebrada con derrumbe activo en la cabecera de cuenca, material caído es acarreado como huaico en el sector de Puente Paccha.



Foto 34: Quebrada Huachibamba corta el tránsito hacia Lares, es necesario construir un baden.



Foto 35: Erosión fluvial en ambas márgenes del río Yanatile en el sector de Mesada.



Foto 36: Asentamiento en plataforma de carretera en el km 14+560 de la carretera Calca-Yanatile, sustrato de filitas y pizarras.



Foto 37: Deslizamiento que corto toda la plataforma de carretera en el km 3+630 de la carretera Calca-Yanatile, sustrato de areniscas, limolitas roja e ignimbritas.



Foto 38: Confluencia del río Ccochoc en el río Vilcanota, se observan la ausencia de protección en la margen derecha del río Vilcanota.



Foto 39: Sector de Coya, ladera del cerro Bandera cortada por quebrada con derrumbes activos en su cabecera, materiales sueltos son acarreados en forma de huaicos. Se puede observar los muros de gaviones destruidos.



Foto 40: Flujo de detritos que discurre por la calle en el sector de Huaynapata en Coya.



Foto 41: Deslizamiento-flujo de tierra de Cuyo Chico.



Foto 42: Asentamientos y perdida de plataforma entre el km 4+100 al km 4+900 de carretera de acceso a Pisac y Paucartambo.



Foto 43: Agrietamientos en paredes de las viviendas en la comunidad de Cuyo Chico.



Foto 44: Trabajos de encauzamiento del río Vilcanota con muros de concreto aguas abajo del poblado de Pisac.



Foto 45: Puente tipo bayle colocado sobre el río Vilcanota para dar pase a la localidad de Pisac; el puente antiguo fue destruido por el caudal del río.



Foto 46: Tramo encauzado del río Vilcanota con gaviones.

PROVINCIA DE QUISPICANCHI

N°	SECTOR (DISTRITO) Provincia	PELIGRO GEOLÓGICO	LATITUD	LONGITUD	COMENTARIO GEODINÁMICO	VULNERABILIDAD DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES
33	Carretera Interoceánica Tramo Marcapata- Mamabamba (Marcapata) Quispicanchi	Erosión fluvial, inundaciones, flujos de detritos, derrumbes, caída de rocas, deslizamientos	8500402	294248	Tramo de 31 km de la carretera interoceánica (km 127 al km 158) trazada en el valle del río Araza, se presentan derrumbes en talud superior del nuevo trazo de la carretera cerca de Marcapata, mecanismo de caída de tipo vuelco y cuña. Derrumbes en talud superior de carretera por ampliación de la vía. Flujos de detritos que cortan la carretera en varios tramos. (Fotos 47, 48 y 49)	Material caído obstruye las cunetas y carretera.	Se ha perfilado los taludes. Construcción de banquetas. Desquinchado de bloques colgados e inestables en el talud de corte. Limpieza de fragmentos de roca caídos en la vía.
34	Carretera Interoceánica tramo San Pedro- Quincemil (Camanti) Quispicanchi	Derrumbes, deslizamientos, flujo de detritos, erosión e inundación fluvial.	8518332	294292	Carretera Interoceánica entre el km 162 al km 190 (28 km), donde presentan derrumbes en el talud superior de carretera por trabajos de ampliación de la vía. Problemas por erosión e inundación fluvial que afecta terrazas del río Araza donde se ha trazado la carretera.	Material caído obstruye las cunetas y carretera.	Limpieza de bloques inestables colgados en talud superior de carretera.
35	Carretera Interoceánica tramo Huadjumbre- Puente Inambari (Camanti) Quispicanchi	Derrumbes, deslizamientos y flujos de detritos	8542077	325986	Carretera Interoceánica entre el km 190 al km 240, se tienen procesos de erosión fluvial a lo largo de valle del río Nusiniscato; flujos de detritos cortan la carretera en varios puntos, estos se activan periódicamente. Derrumbes en talud superior de corte de carretera	Caída de material detrítico y bloques de roca obstruyen carretera, cunetas y ponen en peligro a los vehículos que transitan por la vía.	Perfilados de talud. Construcción de banquetas o terrazas en los taludes de corte. Limpieza del talud, removiendo bloques colgados inestables. Limpieza de carretera y cunetas.

					desestabilizado por ampliación de la carretera, los taludes alcanzan hasta los 150 m de altura. (Fotos 50, 51 y 52)		
36	Carretera Interoceánica Tramo Abra Pirhuayane-Huallayoc (Marcapata) Quispicanchi	Derrumbes, deslizamientos, caída de rocas, reptación de suelos	8494314	277238	Problemas por derrumbes y caída de rocas entre los km 115+950 al km 117+500 (sector Huallayoc); derrumbes entre el km 109+900 al km 115+900 (sector Pascana); km 108+600 al km 106+800 (sector Tambopampa); Derrumbes y deslizamientos entre el km 104+900 al km 106; km 102+500 al km 99+000. Presencia de taludes inestables, con grietas abiertas. (Foto 53, 54 y 55)	Material caído obstruye el tránsito hacia Marcapata y Quincemil. Vehículos que transitan por la vía pueden ser afectados por los derrumbes.	Limpieza de la vía y cunetas. Perfilado de taludes, construcción de terrazas en zonas faltantes. Limpieza de cunetas de coronación.
37	Carretera Interoceánica tramo Yanacancha-Ocongate (Ocongate) Quispicanchi	Derrumbes, erosión fluvial y flujo de detritos	8488333	247668	Tramo de la carretera Interoceánica de unos 20 km (km 60 al km 94), se tienen derrumbes en los sectores de Pallcapampa, Cataychirma, Pallancayoc, Ollocume, Yanama, Tiqui-Ollocume. Flujos de detritos bajan por las quebradas pampahuasi, Jollepunco, Cinajara (km 78+700), Pisjipata, Lajojo y cerro Morallaqui. Deslizamientos en los sectores de Pichupata, Tantacancha y Segena. Erosión fluvial en varios tramos del río Mapocho. (Fotos 56, 57 y 58)	Colapso de grandes masas de roca y suelo que obstruyen la carretera y pueden comprometer la seguridad física de las personas que transitan por la vía.	Limpieza de la vía y cuneta. Perfilado de talud. Construcción de banquetas para estabilizar el talud. Limpieza de cunetas de coronación. Protección de márgenes del río Mapocho con gaviones o enrocados.
38	Carretera Interoceánica tramo Chacachimpa-	Derrumbes, deslizamientos, flujo de tierra, erosión de laderas	8491000	231196	Tramo de unos 30 km (km 20 al km 50) de la carretera Interoceánica con problemas por movimientos en masa.	Deslizamiento puede cerrar el valle del río Mayo Tinco.	Mejoras los sistemas de drenaje en taludes y laderas inestables.

	Pampa Camara-Catcca-Cuyune (Catcca) Quispicanchi				Deslizamiento en la margen izquierda de la quebrada Mayo Tinco, puede represar el valle. Derrumbes entre el km 52+300 al 52+600, mecanismo de falla por vuelco, planar y cuña. Deslizamiento en el sector de Huayllopampa produce asentamientos y pérdida de plataforma de carretera. Deslizamientos en los km 49, sector de Jullicunca, Machajuta (km 35). Flujos de tierra en los sectores de Ayllujasa, km 39+900 al 400+800. Derrumbes en talud superior de carretera en entre el km 34 al km 33+450. (Fotos 59 a la 62)	Derrumbes producen la caída de grandes bloques de roca que obstruyen y ponen el peligro la seguridad física de las personas que transitan por la zona. Asentamientos en la ladera producen pérdida de la plataforma de carretera.	Desquinchado o remoción de bloques colgados inestables de los taludes superiores de carretera. Sellado de grietas abiertas en las laderas y cuerpos de deslizamiento. Limpieza de cunetas obstruidas. Reforestar las laderas con plantas nativas de la zona.
39	Ccapana y Markopata (Catcca) Quispicanchi	Flujos de detritos, deslizamientos, erosión de laderas, flujos de detritos.	8500179	234761	Configuración geomorfológica del río Mapocho con un valle amplio que se estrecha en varios sectores, donde se acumula el material fluvial y favorece los procesos erosivos en ambas márgenes del río. Laderas de pendiente media a fuerte disectada por cárcavas y quebradas por donde discurren flujos de detritos. Ladera superior del poblado de Ccapana se tiene un deslizamiento activo que puede afectar viviendas y la población. Flujos de detritos que discurren por el río Catca y la quebrada Marcohuayjo pueden afectar los poblados de Markopata y	Perdida de terrenos de cultivo y puente peatonal por procesos de erosión fluvial. Trocha carrozable que comunica Ccapana con otros anexos cortada en varios tramos por las cárcavas y flujos de detritos. Deslizamiento en Ccapana puede afectar viviendas.	Realizar trabajos de encauzamiento del río Mapocho (principalmente en la margen izquierda), en los poblados de Markopata y Ccapana, mediante la utilización de diques de gaviones o de arrimado de material del río. Realizar el descolmatao del cauce del río Mapocho. Evitar o prohibir la construcción de nuevas viviendas en las zonas susceptibles a inundaciones, procesos de erosión fluvial, como son la llanura de inundación y las terrazas bajas.

					Ccapana respectivamente. (Fotos 63 y 64)		Para controlar los efectos de posibles flujos de detritos (huaicos), se puede construir diques de gaviones, concreto o de mampostería, transversales al curso de la quebrada.
40	Carretera Interoceánica tramo Cuyune-Urcos (Urcos) Quispicanchi	Deslizamientos, derrumbes, movimientos complejos	8488067	219021	Carretera interoceánica entre el km 0 al km 19, se tienen derrumbes, deslizamientos, que producen asentamientos y pérdida de la plataforma de carretera asfaltada en varios tramos. (Foto 65, 66 y 67)	Obstrucción de carretera interoceánica en varios tramos. Pérdida de plataforma de carretera.	Perfilado de taludes. Remoción de bloques inestables. Sellado de grietas abiertas con arcillas. Drenaje de zonas con afloramiento de agua subterránea. Limpieza de cunetas.
41	Chapiri-Chilcane (Urcos) Quispicanchi	Deslizamiento rotacional, movimientos complejos.	8491288	214590	Cuenca de la quebrada Collpamayo que disecta secuencias de lutitas, pizarras y limolitas de la Formación Ananea, rocas de mala calidad. Vertientes de quebrada con problemas geodinámicos, se tiene deslizamientos en los sectores de Ccoñamuro y Chilcane; Deslizamiento-flujo de detritos en el sector de Chapiri, material removido se desplazó 2 km ladera abajo. Los materiales removidos pueden represar la quebrada Collpamayo y pueden alcanzar el cauce del río Vilcanota. (Foto 68)	Asentamientos en trocha de carretera entre Chapiri y Chilcane. Pérdida de terrenos de cultivo.	Implementar sistemas de riego tecnificado de tipo aspersión en las laderas de la quebrada. Sellado de grietas abiertas en plataforma de carretera y la ladera. Monitorear los deslizamientos.
42	Piñipampa, Quechashniyoc y Quinsapuquio -Andahuaylillas	Flujo de detritos, erosión fluvial	8488767	209658	Valle del río Vilcanota alcanza un ancho máximo de 1,36 km entre los poblados de Andahuaylillas y Pucara, el cauce hace una curva en este	Las inundaciones afectan terrenos de cultivo que se encuentran en las terrazas bajas y en la llanura de inundación.	Protección de márgenes del río Vilcanota con muro de gaviones o enrocados. Profundizar y encausar quebradas de corto recorrido

	(Andahuaylilla) Quispicanchi				sector, las llanuras de inundación y las terrazas bajas son afectadas por procesos de erosión fluvial e inundación. Cerros Ipullay y Cusco Jahuarina cortadas por quebradas de corto recorrido presentan derrumbes activos en sus cabeceras, estos materiales son acarreados en periodos de lluvia y forman conos deyectivos; sobre estos conos se encuentra asentado el poblado de Piñipampa, Qquechasniyoc y Quinsapuquio (Pucara) y sus zonas expansión urbana. (Foto 69)	Las inundaciones y procesos erosivos pueden afectar vía del tren Cusco-Puno y la carretera. Poblados de Piñipampa, Qquechasniyoc y Quinsapuquio (Pucara) pueden ser afectados por flujos de detritos.	del sector de Pucara, definir un desfogue hacia el río Vilcanota. Construcción de muros transversales a los cauces de las quebradas. Reubicar viviendas que se encuentran asentadas sobre conos deyectivos. Definir zonas seguras y rutas de evacuación en Piñipampa, Qquechasniyoc y Quinsapuquio (Pucará).
43	Yaucat-Cusipata-Ccollcca (Cusipata) Quispicanchi	Derrumbe, erosión fluvial, inundación fluvial, flujo de detritos	8461609	229348	Tramo del río Vilcanota de unos 13 km de longitud, el cauce se presenta angosto y cerrado por numerosos conos deyectivos provenientes de las quebradas Callejón, Moccorayse, Usi, Ceucemayo, Mojonhuyaco y el río Tigre. El curso del río es sinuoso, en sus márgenes se vienen dando procesos de erosión fluvial. Derrumbes en talud superior de carretera con ángulos subverticales. Huaico de gran magnitud que discurra por el río Tigre, puede afectar el poblado de Cusipata; también el poblado de Collca puede ser afectado por huaico ya que se asienta en el cono deyectivo de quebrada. (fotos 70 a la 72)	Erosión fluvial afecta el talud inferior de carretera y terrenos de cultivo. Flujos de detritos pueden afectar poblados de Collca y Cusipata.	Perfilado de talud superior de carretera. Construcción de terrazas o banquetas en el talud. Protección de márgenes del río Vilcanota con muros de gaviones.

44	Tramo de carretera Urcos-Muñapata-Mollebamba (Urcos) Quispicanchis	Flujos de detritos	8484985	219034	Tramo de unos 10 km de la vía Cusco-Sicuani, presenta problemas de flujos de detritos que bajan por las quebradas Jolpayoc, Cachimayo, Pampachulla y Sapachuyajo, estas pueden cortar la carretera. Cabeceras y márgenes de quebradas con derrumbes y deslizamientos activos. (Figura 11)	Perdida de terrenos de cultivo. Pueden afectar puentes en la carretera Cusco-Sicuani.	Limpieza y descolmatación de cauces de quebradas. Forestar laderas con plantas nativas.
45	Huasao, Oropesa (Oropesa) Quispicanchi	Inundación, erosión fluvial, flujo de detritos	8496065	197555	Tramo de unos 7 km del cauce del río Huatanay comprendido entre los poblados de Huasao y Oropesa, con una llanura de inundación amplia, donde se producen desbordes y erosión en ambas márgenes. Discurren flujos de detritos por las quebradas Chunco, Huayjoñan y Unuhuayjo por la margen izquierda; las quebradas Chimpacucho, Tablajajayoc. (Figura 12)	Pueden ser afectadas las terrazas bajas y llanuras de inundación donde se encuentra la carretera y terrenos de cultivo. Florida, Huasao, Quispicanchi, Choquepata, Oropesa, Simpicuna, Tambopata, Chingo y demás sectores que has sido urbanizados y se localizan cerca en el cauce de quebradas pueden ser afectadas por huaicos.	Protección de márgenes con enrocados o muros de gaviones.
46	Hallac, Cochayoc, Alto Concepción, Huayllahuaylla Alto (Quiquijana) Quispicanchis	Deslizamientos, derrumbes y movimientos complejos, huaicos.	8473495	228299	Cabecera de la quebrada Chullo, tributario del río Uchuymayu, afectado por movimientos en masa de grandes dimensiones, que producen el asentamiento de las vertientes; material sobresaturado puede desplazarse y encauzarse por la quebrada Chullo a manera de huaico que puede comprometer la seguridad física de todo lo que se encuentra en la cuenca baja;	Con un huaico de grandes proporciones pueden ser afectadas viviendas de los poblados mencionados, terrenos de cultivo, carretera y todo lo que se encuentra en la cuenca baja. (Figura 13)	Monitoreo constante de las zonas afectadas por el asentamiento de terrenos. Creación e implementación de un sistema de alerta temprana, que servirá para mantener informada a las comunidades localizadas en la cuenca baja, de la ocurrencia de grandes eventos que puedan comprometer su seguridad física.

					puede alcanzar el valle del río Vilcanota. Escarpa de deslizamiento alcanza los 700 m de ancho. Substrato comprometido de pizarras y esquistos, intercalados con bancos de cuarcitas de la Formación Ananéa.		
47	Río Uchuymayu (río Llapa) (Quiquijana) Quispicanchis	Deslizamientos, movimientos complejos, flujo de tierra, huaicos.	8471923	231803	Substrato de pizarras, esquistos y cuarcitas de la Formación Ananea, de mala calidad geotécnica, se presenta afectada por varios megaeventos que producen el asentamiento y flujo del terreno pendiente abajo. Estos movimientos de terrenos se pueden traducir en la generación de un huaico de grandes proporciones que pueden movilizarse por la quebrada Uchuymayu y alcanzar la cuenca del río Vilcanota. Viviendas de los poblados de Callqui, Ccollpapampa, Ccasapampa entre otros se encuentran dentro de las masas de terrenos inestables. Se identificaron hasta 12 eventos; la mayor escarpa que se ha identificado tiene aproximadamente 1,3 km de ancho.	Con un huaico de grandes proporciones pueden ser afectadas viviendas, terrenos de cultivo, carretera y todo lo que se encuentra en la cuenca baja. (Figura 14)	Monitoreo constante de las zonas afectadas por el asentamiento de terrenos. Creación e implementación de un sistema de alerta temprana, que servirá para mantener informada a las comunidades localizadas en la cuenca baja, de la ocurrencia de grandes eventos que puedan comprometer su seguridad física.

48	Quebrada Huarachajaja (Quiquijana) Quispicanchis	Deslizamientos, flujos de tierra, movimientos complejos, huaicos.	8479343	224416	Cuenca media de la quebrada Huarachajaja cuyo substrato está conformado por lutitas, pizarras y esquistos (Formación Ananea); y areniscas, areniscas cuarcíticas, limolitas, limolitas pizarrosas y lutitas (Formación Ccatca), considerados de mala calidad geoténica, afectados por movimientos en masa activos. El terreno se presenta removido, inestable; material saturado puede conformar flujo de detritos que puede alcanzar el valle del río Vilcanota. Poblados como Mojo Pata, Cancha Cancha, Sopoconcha, Huatiac, Iruyoc, entre otros se encuentran asentados en estas laderas inestables.	Pueden ser afectadas las viviendas de los poblados asentados en la zona inestables. Flujo de detritos de gran magnitud puede alcanzar el valle del río Vilcanota y comprometer la seguridad física de la localidad de Ttio. (Figura 15)	Monitoreo constante de las zonas afectadas por el asentamiento de terrenos. Creación e implementación de un sistema de alerta temprana, que servirá para mantener informada a las comunidades localizadas en la cuenca baja, de la ocurrencia de grandes eventos que puedan comprometer su seguridad física.
----	--	---	---------	--------	---	---	--



Foto 47: Km 143+500 de la carretera Interoceánica, altura del talud de corte de hasta 250 m, se han cortado varia banquetas para estabilizar la zona; hay caída de cantos de roca.



Foto 48: Dos desarrollos de la carretera Interoceánica cerca de la localidad de Marcapata, se presentan taludes inestables por trabajos de ampliación de carretera.



Foto 49: Detritos caídos obstaculizan el tránsito por la carretera Interoceánica en el km 148+500.



Foto 50: Derrumbe en talud superior de carretera cerca del sector de Villanuvia, material caído bloqueo el paso por varios días.



Foto 51: Derrumbe en talud superior de carretera compromete secuencia de areniscas y conglomerados, sector puente Media Luna.



Foto 52: Derrumbes en talud superior de carretera, sector de puente Limonchayoc, se ha cortado banquetas en el talud para estabilizarlo.



Foto 53: Derrumbe en talud superior de carretera en el km 115+950 de la carretera Interoceánica, se ha tenido que hacer banquetas en el talud para estabilizar la zona.



Foto 54: Talud superior inestable por trabajos de ampliación de carretera interoceánica, compromete substrato de pizarras, filitas y depósitos coluviales, a la altura del km 109+900.



Foto 55: Derrumbes y deslizamientos en talud superior e inferior de carretera, compromete secuencia de pizarras negras, produce pérdida de plataforma de carretera, km 104+900 de la Interoceánica.



Foto 56: Talud superior de carretera sostenido con muro de gaviones en el cerro Pucaloma; substrato comprometido es de pizarras y lutitas.



Foto 57: Trabajos de estabilización en zona de derrumbes de la carretera Interoceánica, sector de Cerro Morallaqui.



Foto 58: Taludes superiores inestables de la carretera Interoceánica en el sector de Cotaña, se han colocado cunetas de coronación en la zona.



Foto 59: Talud de corte con baquetas que buscan estabilizar la zona afectada por el deslizamiento de Huayllopampa.



Foto 60: Vista panorámica del deslizamiento de Huyllopampa a la altura del km 50 de la carretera Interoceánica.



Foto 61: Deslizamiento en talud inferior de la carretera Interoceánica, sector de Jillicunca, cuneta se encuentra rota y desplazada.



Foto 62: Caída de bloque de roca por mecanismo de falla en cuña, km 52+400 de la carretera Interoceánica.



Foto 63: Poblado de Ccapana, se ha señalado los deslizamientos, se tienen también erosión fluvial en la margen izquierda del río Mapocho.



Foto 64: Erosión fluvial en la margen izquierda del río Mapocho a la altura del poblado de Markopata.



Foto 65: Deslizamiento que produce asentamientos en plataforma de carretera Interoceánica en el cerro Josjohuarina.



Foto 66: Plataforma de carretera asfaltada agrietada y con asentamientos.



Foto 67: Asentamiento de plataforma de carretera Interoceánica en el km 10+380, se están realizando trabajos de estabilización.



Foto 68: Deslizamiento flujo de detritos en el sector de Chapiri, margen derecha de la quebrada Collpamayo.



Foto 69: Poblado de Piñipampa asentado en el cono de deyección de quebrada de corto recorrido, nuevos flujos pueden afectar al poblado.



Foto 70: Talud superior de carretera subvertical entre el km 1048+800 al km 1049+100, se producen derrumbes y caídas de clastos.



Foto 71: Erosión fluvial en el sector de Cusipata, afecta carretera.



Foto 72: Flujo de detritos que baja por quebrada activa, el cauce se presenta colmatado, el poblado de Ccolcca se asienta en el cono deyeectivo de la quebrada, la carretera hacia Sicuani cruza este depósito también.



Figura 11: Tramo de carretera entre Urcos y Molebamba cruza varias quebradas activas por donde discurren flujos.

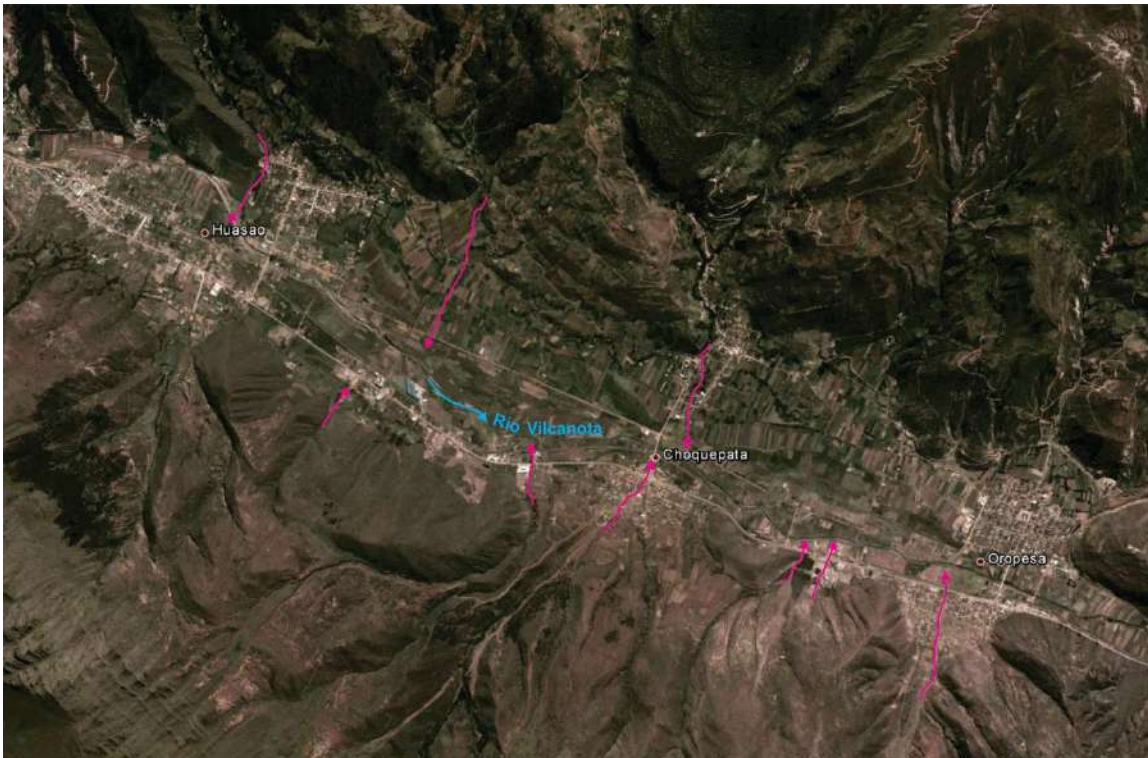


Figura 12: Valle del río Vilcanota entre los poblados de Huasao y Oropesa, se tienen problemas de erosión fluvial en ambas márgenes del río Vilcanota; flujos de detritos discurren por varias quebradas.



Figura 13: Quebrada Chullo, se han señalado con líneas de color amarillo las zonas de arranque de eventos activos en la quebrada.



Figura 14: Laderas superiores del río Uchuymayu (río Llapa) donde se resalta con líneas amarillas las zonas de arranque de eventos activos.



Figura 15: Imagen google earth donde se indica con líneas amarillas algunas de las zonas de arranque de movimientos en masa dentro de la cuenca media de la quebrada Huarachajaja.

PROVINCIA DE ANTA

N°	SECTOR (DISTRITO) Provincia	PELIGRO GEOLÓGICO	LATITUD	LONGITUD	COMENTARIO GEODINÁMICO	VULNERABILIDAD DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES
49	Carretera asfaltada Cusco-Abancay, tramo- Abrahuilque- Limatambo- Herrería (Limatambo) Anta	Erosión fluvial, inundación, deslizamiento, derrumbes	8508788	777169	<p>Derrumbes desde el talud superior de carretera y asentamientos en plataforma de carretera, agrietamientos y pérdida de asfalto por efectos de deslizamientos activos en varios tramos de la vía Limatambo-Cusco, puntualmente entre los poblados de Countri y Abrahuilque.</p> <p>Represamiento y posterior desborde de la quebrada Chaquil con formación de un gran flujo de detritos produjo erosión aguas abajo en ambas márgenes del valle del río Colorado, la carretera localizada en la terraza aluvial fue erosionada en varios tramos entre Limatambo y el sector de Herrería.</p> <p>Poblado de Limatambo asentado en la margen izquierda del río Colorado, puede ser afectado por flujos de detritos que bajan por varias torrenteras de corto recorrido localizadas en las laderas contiguas al poblado (Quebradas Lambrashuayjo y Qeshuahuayjo), así como también flujos que bajen por la quebrada Parco pueden afectar a Limatambo. (Foto 73, 74 y 75)</p>	<p>Perdida de plataforma de carretera por efectos de erosión fluvial e inundaciones.</p> <p>Asentamientos y pérdida de plataforma de carretera por deslizamientos activos.</p> <p>Material caído desde talud superior de carretera obstruyen el tránsito y pueden causar accidentes.</p> <p>Poblado de Limatambo puede ser afectado por flujos de detritos, también la zona arqueológica de Tarawasi.</p>	<p>Encausamiento del valle del río Colorado con gaviones para darle protección a la ladera.</p> <p>Limpieza y encausamiento de quebradas por donde discurren flujos de detritos.</p>
50	Sector de Collpajata-Moyoc-Puente Cunyac (ríos Ancayfanua,	Flujo de detritos, erosión fluvial	8501151	766550	Erosión fluvial en ambas márgenes de los ríos Apurímac y Bermejo producen la pérdida de talud inferior de carretera entre el puente Cunyac y el puente sobre el río Ancayfanua.	<p>Perdida de Plataforma de carretera y terrenos de cultivo.</p> <p>Relleno del valle del río Ancayfanua.</p>	Limpieza y encausamiento de ríos con muros de gaviones, enrocados o arrimado de material de río.

	Bermejo y Apurimac) (Limatambo, Mollepata) Anta				Derrumbe en el cerro Macachihua donde se encuentra las cabeceras del río Ancayfanua y la posterior formación de un gran flujo de detritos incrementaron el proceso erosivo de los ríos mencionados. (Fotos 76 y 77)		
51	Zurite (Zurite)	Movimiento complejo: Deslizamiento- Flujos de detritos	8511071	796880	Deslizamiento antiguo ocurrido el 28 de enero del 2010, originado en la parte alta de la cuenca de la quebrada Qenqo, en el cerro Llamacancha, este evento comprometió el substrato conformado por rocas intrusivas muy fracturadas y alteradas, también depósitos coluviales. En la zona se tienen manantiales de agua que saturan el suelo. El material que se deslizó al estar saturado se encausó por la quebrada formando un flujo de detritos. Posteriormente los días 6 y 13 de febrero se produjeron nuevos flujos de detritos, de los cuales el primero tuvo repercusiones más destructoras en Zurite. Detrás de la corona del deslizamiento se tienen grietas abiertas que manifiestan que el estado activo del deslizamiento continúa. (Carlotto, et al.) (Foto 78 y 79)	Afecto viviendas y calles de la localidad de Zurite, terrenos de cultivo, caminos.	Reforestar las laderas con vegetación nativa de la zona. Captación de manantiales de la parte alta del cerro Llamacancha. Construir un sistema de drenaje para sacar el agua de la masa deslizada. Construir un sistema de diques transversales en la quebrada Qenqo. El encauzamiento de la quebrada Qenco en la avenida Kennedy no debe ser cubierto, para evitar obstrucción y colmatación. Implementar un sistema de alerta temprana y preparación de la población en temas de peligros geológicos. Identificación de rutas de escape y zonas de refugio en caso se produzcan nuevos flujos.



Foto 73: Asentamiento de plataforma y pérdida de asfalto en el km 898 de la vía Abancay-Cusco.



Foto 74: Erosión fluvial en la margen derecha del río Colorado, afectó la carretera Abancay-Cusco.



Foto 75: Torrentera sin nombre que pasa por el poblado de Limatambo, encausada con muros de roca.



}

Foto 76: Derrumbes y flujo de detritos en el valle del río Ancayfanua produjo el relleno del valle y erosión aguas abajo.



Foto 77: Erosión aguas en el talud inferior de carretera, margen derecha del río Apurímac, cerca al puente Cunyac.



Foto 78: Cabecera de la quebrada Qenqo donde se originó el deslizamiento flujo de detritos que afecto del poblado de Zurite.



Foto 79: Cauce colmatado de la quebrada Qenqo, el material transportado supero la capacidad de carga del canal produciéndose desbordes y la formación de albardones. El flujo de detritos afecto viviendas y calles de Zurite.

PROVINCIA DE URUBAMBA

N°	SECTOR (DISTRITO) Provincia	PELIGRO GEOLÓGICO	LATITUD	LONGITUD	COMENTARIO GEODINÁMICO	VULNERABILIDAD DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES
52	Ferrocarril Cusco-Machupicchu: tramo Tanjac-Aguas Calientes (Ollantaytambo, Machupicchu) Urubamba	Flujos de detritos, derrumbes, caída de rocas, erosión fluvial, inundaciones, aluviones	8537751	783447	Valle del río Urubamba por donde se encuentra la vía férrea que conduce a Aguas Calientes, cruza varias quebradas por donde discurren flujos de detritos y aluviones (Qda. Juchuytranca, Runtumayo, Huaytampo, Misquipuquio, Chaquimayo, Torontoy, Pampajahua y Aguas Calientes), que destruyeron la vía férrea en varias ocasiones. El último evento de gran magnitud bajo por la quebrada Runtumayo el 12 de octubre del 2005; un desprendimiento de hielo y rocas del Nevado Verónica formo un aluvión. Erosión fluvial en las márgenes del río Vilcanota. Derrumbes en talud superior de la vía férrea.	Poblado de aguas Calientes, así como otros caseríos asentados sobre conos deyeativos de quebradas y tramos de vía férrea, carretera y caminos de herradura son afectados por flujos de detritos. Evento de la quebrada Runtumayo represó parcialmente al río Vilcanota, afecto 400 metros de vía férrea, terrenos de cultivo, sistemas de riego y agua potable	Limpieza y descolmatado de cauces de quebradas. Encausamiento de quebradas. Construcción de muros transversales a los cauces de quebradas para reducir velocidad y fuerza a los huaicos. Remoción de bloques colgados e inestables en los taludes superiores de la vía férrea.
53	Carretera Huarcocondo-Pachar (Huarcocondo, Maras, Ollantaytambo) Urubamba	Derrumbes, deslizamientos, erosión fluvial	8527335	799478	Tramo de unos 18 km trazados en el valle estrecho del río Huarcocondo, con vertientes afectadas por derrumbes activos, deslizamiento antiguos y activos y procesos de erosión fluvial en ambas márgenes del río. Erosión de laderas en cárcavas con generación de flujos de detritos.	Erosión fluvial en talud inferior de carretera. Derrumbes obstruyen la carretera.	Perfilado de taludes. Limpieza y remoción de bloques colgados en talud de carretera. Encauzamiento del río con gaviones.
54	Phiri-Abra Malaga (Ollantaytambo) Urubamba	Derrumbes, deslizamientos, flujos de detritos, erosión fluvial,	8540368	793675	Tramo de la vía Cusco-Quillabamba (Km 95 al km 129), entre Phiri y el Abra Malaga.	Erosión y pérdida de la plataforma de carretera en los tramos que se encuentran dentro del	Protección y encausamiento de márgenes con gaviones.

		reptación de suelos			<p>Se tienen derrumbes producen caída suelo, bloques y clastos a la carretera.</p> <p>Deslizamientos producen asentamientos de la plataforma de carretera. Flujos de detritos que discurre por el río Tanjac y sus tributarios, afectan puentes, producen erosión las márgenes. Deslizamientos activos en la margen izquierda del río Tanjac, se encuentran colgados y pueden represar el río.</p> <p>El último huaico que bajo por el río Tanjac el 9 de febrero del 2013 acarreo gran cantidad de material detrítico. (Foto 80 al 85)</p>	<p>valle de la quebrada Tanjac.</p> <p>Destrucción de 20 viviendas en el sector de Phirri y Tanjac.</p> <p>Destrucción de terrenos de cultivo.</p> <p>Deslizamiento formado en la margen izquierda de la quebrada Tanjac cuyo cuerpo se encuentra colgado puede represar la quebrada.</p> <p>Destrucción de carretera y Puente que conduce al km 82 de la vía férrea Cusco-Aguas Calientes.</p>	<p>Limpieza de cauce de la quebrada Tanjac y sus tributarios.</p> <p>Monitoreo de deslizamiento activo que se encuentra colgado.</p> <p>Reubicación de viviendas que se encuentran asentadas en el cono deyectivo de la quebrada Tanjac.</p>
55	Ollantaytambo-Panticalla, río Patacancha (Ollantaytambo) Urubamba	Flujo de detritos, derrumbes, deslizamientos, erosión fluvial, movimientos complejos	8538122	803263	<p>Movimientos complejos antiguos que represaron la quebrada Ocororuyoc y Patacancha.</p> <p>Derrumbes activos en talud superior de carretera que compromete substrato rocoso y conos de talus.</p> <p>Derrumbe en el valle del río Patacancha origino un flujo de detritos que se acumuló en el valle de represamiento.</p> <p>Erosión fluvial en el río Patacancha afecta ambas márgenes.</p> <p>Movimiento complejo antiguo-reactivado en el sector de Huiloc, produce asentamientos en la carretera.</p> <p>Deslizamientos activos afectan carretera. (Foto 86 a la 90)</p>	<p>Huaico afecto terrenos de cultivo, pastizales y campo deportivo.</p> <p>Erosión fluvial afecto la carretera y puede afectar línea de transmisión eléctrica que pasa por el valle del río Patacancha.</p> <p>Derrumbes obstruyen la carretera.</p> <p>Flujos de detritos destruyeron viviendas y terrenos de cultivo en los sectores de Huiloc y Ccolccaraccay; pudo afectar restos arqueológicos de Marcacocha.</p>	<p>Perfilado de talud superior de carretera.</p> <p>Banqueteado de taludes.</p> <p>Drenar aguas subterráneas que afloran como manantiales.</p> <p>Colocar muros de mampostería o gaviones para estabilizar taludes.</p> <p>Colocar diques de gaviones en zonas afectadas por erosión fluvial.</p> <p>Limpieza y descolmatado del río Patacancha.</p>
56	Urubamba, Quebrada Chicón	Flujo de detritos, aluviones	8527846	812821	<p>Flujo de detritos excepcional que discurre por la quebrada Chicón, Puede afectar a la localidad de</p>	<p>Calles de Urubamba se cubrieron con lodo y rocas.</p>	<p>Limpieza y descolmatado de cauce.</p>

	(Urubamba)				Urubamba. Ancho de cauce actual de 2 m, encausado con muros de piedra en el último tramo que cruza la localidad de Urubamba. Último evento se produjo el 18 de octubre del 2010. (Foto 91 y 92)	Erosión en las márgenes de la quebrada Chicón aguas arriba. Un evento de gran magnitud puede comprometer la seguridad física de la localidad de Urubamba.	Colocar muros transversales al cauce de la quebrada Chicón. Implementar un sistema de alerta de desastres en toda la cuenca de la quebrada, la cual debe constar de estaciones pluviométricas, sensores de alarma colocados en el cauce, etc.
57	Carretera Tambillopata-Urubamba (Maras) Urubamba	Derrumbes, deslizamiento rotacional, erosión en cárcavas	8526273	812438	Tramo de carretera que permite el acceso a Urubamba, se tienen cinco desarrollos con derrumbes en talud superior de carretera; asentamientos en acantilado que afecta la carretera en varios tramos. Substrato comprometido de capas rojas. (Foto 93)	Asentamiento de plataforma de carretera. Deslizamiento puede represar el río Urubamba frente a la localidad de Urubamba. Material caído obstruye la carretera. Poblados de Jahuaccolay, Culebrachayo y Tarapata, asentados en esta ladera inestable pueden resultar afectados por nuevos movimientos del terreno.	Monitoreo de deslizamiento. Limpieza del material caído de la carretera y cunetas. Remoción de bloques inestables del talud superior de carretera.



Foto 80: Desarrollo hacia el Abra Malaga, presenta problemas de derrumbes y deslizamientos en sus taludes superiores por obras de ampliación de la plataforma.



Foto 81: Derrumbes en el talud superior de carretera entre los km 119+500 al 121+500; vista de la quebrada Pillanicancha, tributaria de la quebrada Tanjac.



Foto 82: Tributario de la quebrada Tanjac, donde se inició el evento del 9 de febrero del 2013.



Foto 83: Efectos del huaico de la quebrada Tanjac, erosionó varios tramos de la carretera que conduce a Quillabamba.



Foto 84: Erosión de las margenes de la quebrada Tanjac en el sector de Phiri, pudo afectar viviendas y tramo de carretera.



Foto 85: Quebrada Tanjac, material que acarrió el huaico del 9 de febrero del 2013, sobrepaso la capacidad de carga del cauce, produciendo reboses que formaron albardones, vivienda del Pirhi y Tanjac fueron destruidas con este huaico.



Foto 86: Erosión fluvial en la margen derecha del río Patacancha afecta talud inferior de carretera.



Foto 87: Huaico en el río Patacancha se desbordo y afectó terrenos de cultivo y viviendas en el sector de Huilloc.



Foto 88. Materiales del flujo de detritos del río Patacancha se depositaron en un valle de represamiento, de esta forma no llego hasta la localidad de Ollantaytambo.



Foto 89. Asentamientos en la carretera producidos por reactivación de deslizamiento flujo en el sector de Huyloc.



Foto 90: Derrumbes en talud superior de la carretera Ollantaytambo-Ocobamba, compromete conos de talus.



Foto 91: Cuenca alta de la quebrada Chicón.



Foto 92: Tramo encausado de la quebrada Chicón en la localidad de Urubamba.



Foto 93: Deslizamiento que produce el asentamiento de la carretera que permite el acceso a Urubamba.

PROVINCIA DE PAUCARTAMBO

N°	SECTOR (DISTRITO) Provincia	PELIGRO GEOLÓGICO	LATITUD	LONGITUD	COMENTARIO GEODINÁMICO	VULNERABILIDAD DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES
58	Carretera Paucartambo-Challabamba-Pantamarca (Paucartambo, Challabamba) Paucartambo	Flujos de detritos, erosión fluvial, inundación fluvial, derrumbes, deslizamientos.	8537218	212769	Valle del río Paucartambo comprendido entre las localidades de Paucartambo y Pantamarca, se tiene gran cantidad de problemas por peligros geológicos. Erosión y erosión fluvial entre Paucartambo y Challabamba, el valle amplio del río Paucartambo es ocupado por poblaciones y obras de infraestructura diversa. Derrumbes y deslizamientos activos en ambas márgenes del río Paucartambo. Flujos de detritos acarrear y depositan material proluvial en el río Paucartambo. (Fotos 94, 95 y 96)	La erosión fluvial destruye de terrenos de cultivo, puede afectar puentes, viviendas de las localidades de hacienda Llaychu, Sunchubamba y viviendas localizadas frente a Challabamba en la margen izquierda del río Paucartambo, también afecta tramos de carretera. Derrumbes y deslizamientos comprometen terrenos de cultivo, producen asentamientos y pérdida de la plataforma de carretera, pueden afectar línea de transmisión eléctrica. Los Huaicos pueden afectar los poblados de El Molino, Illichua, manzanares, Cutipata, Sunchubamba, Tocoahuaylla, Inquilpata, Challabamba, Mecllaypata, Pillco, Totorá, Piñupucara, Acobamba.	Realizar trabajos de encauzamiento del río Paucartambo por medio de gaviones. Limpieza del cauce, el material de río puede ser arrojado para formar diques de encauzamiento. Prohibir el desarrollo urbano en terrazas bajas y llanuras de inundación del río Paucartambo, porque en un mediano y largo plazo serán afectados por procesos erosivos y de inundación. Limpieza de materiales caídos a la carretera desde el talud superior. Colocar drenajes en zonas con deslizamientos activos donde se tengan afloramientos de agua subterránea. Limpieza y reconstrucción de badenes dañados.
59	Paucartambo, ríos Mapocho y Quenconayo	Erosión fluvial, e inundación fluvial.	8526207	218578	Poblado de Paucartambo asentado en la confluencia de los ríos Paucartambo y Quencomayo, con lluvias	Flujos de detritos de gran magnitud pueden comprometer la seguridad física de personas y	Mejorar defensas riverieñas con la colocación de muros de gaviones. Limpieza de cauces.

	(Paucartambo) Paucartambo				<p>excepcionales en la zona se producen desbordes que afectan al poblado.</p> <p>Se presentan varios deslizamientos en ambas márgenes en su cuenca media y alta, estos eventos pueden represar la quebrada y formar flujos de detritos.</p> <p>Ultimo evento producido en febrero del 2014, caso inundación de 28 viviendas en el barrio de Molinopampa y 50 en la avenida principal de la ciudad de Paucartambo. (Foto 97)</p>	<p>viviendas de la de Paucartambo.</p> <p>Los deslizamientos y derrumbes localizados en la cuenca alta y media de la quebrada Colquemayo producen asentamientos y pérdida de plataforma de carretera.</p>	<p>Implementar sistemas de alerta temprana en la cuenca del río Paucartambo y la quebrada Quencomayo, donde se deberá tener bien monitoreado los deslizamientos que se encuentran en la cuenca media y alta.</p>
60	<p>Carretera Tablachaca-Challabamba, río Huilluca</p> <p>(Challabamba) Paucartambo</p>	Deslizamientos, flujos de detritos	8535174	205545	<p>Valle del río Huilluca que cota secuencias de cuarcitas, limolitas, areniscas y pizarras negras de la Fm. Ananea, areniscas y lutitas del Grupo Cabanillas, y cuarcitas, lutitas y pizarras de la Fm. Sandía. Las vertientes tienen pendientes de más de 30°.</p> <p>Mega deslizamientos antiguos y reactivados, muchos de ellos con control estructural, los cuales han producido asentamientos en la ladera. Pueden represar el río Huilluca.</p> <p>Flujos de detritos discurren por las quebradas tributarias y por el cauce del mismo río Huilluca. (Foto 98 y 99)</p>	<p>Deslizamientos activos producen asentamientos en la plataforma de carretera que conduce a Challabamba.</p> <p>Flujo de detritos cortaron la carretera hacia Challabamba.</p> <p>Flujo de detritos de grandes proporciones afectar al poblado de Challabamba y de todo lo que se encuentre aguas abajo del río Paucartambo a partir de este punto.</p>	<p>Implementar un sistema de monitoreo en el valle del río Huilluca, donde se tenga bien monitoreado a los deslizamientos que se encuentran en sus vertientes.</p> <p>Trabajar con la comunidad de Challabamba y otras poblaciones que resultasen afectadas por la generación de flujos de detritos en el cauce del río Huilluca.</p>
61	Carretera Huancarani-Sierra Bella-Huambutío	Derrumbes	8500523	207470	<p>Trabajos de ampliación y asfaltado de la carretera a Huancarani dejaron taludes superiores de carretera muy</p>	<p>Bloques y suelo caídos obstruyen la plataforma de carretera y cunetas.</p>	<p>Limpieza de carretera y cunetas.</p> <p>Perfilado de taludes.</p> <p>Construcción de banquetas.</p>

	(Caycai, Huancarani) Paucartambo				inestables, desde donde se producen grandes caídas de material y bloques de roca que obstruyen hasta un carril de la carretera. Substrato comprometido de filitas, pizarras y capas rojas. Mecanismo de ruptura falla planar. (Fotos 100, 101 y 102)	Pueden comprometer la seguridad física de vehículos y personas que transitan por la zona.	Remoción de bloques sueltos e inestables.
62	Tamo de carretera Caycai-Champa-Huichiranipata-Cullipata-Jaquira (Caycai) Paucartambo	Deslizamientos, movimientos complejos, reptación de suelos	8494223	212983	Valle de la quebrada Llojeta que corta secuencias de lutitas y limolitas grises, intercaladas con areniscas, también pizarras negras. Las laderas están siendo afectadas por deslizamientos y movimientos complejos, flujos de detritos llegan hasta el cauce de la quebrada Llojeta. La reptación de suelos deja las laderas inestables y removidas. (Fotos 103 y 104)	Asentamientos y pérdida de terrenos de cultivo. Asentamiento de plataforma de carretera. Viviendas ubicadas dentro del cuerpo de deslizamientos activos, pueden ser afectadas con los movimientos del terreno.	Monitoreo de deslizamiento. Implementar sistema de alerta temprana.



Foto 94: Derrumbe-flujo de detritos en el talud superior de carretera que conduce de Paucartambo a Challabamba.



Foto 95: Población que ocupa terrenos de la hacienda Llaychu, asentada sobre una terraza baja en la margen derecha del río Paucartambo, puede ser afectada por procesos de erosión e inundación fluvial.



Foto 96: Flujo de detritos que baja por la quebrada Mecllaypata en la margen izquierda del río Paucartambo, puede afectar viviendas del poblado de Mecllaypata.



Foto 97: Vista aguas arriba de la quebrada Quencomayo, tramo encauzado con muros de concreto en la localidad de Paucartambo.



Foto 98: Deslizamiento en ladera del cerro Llama, margen izquierda del río Huilluca.



Foto 99: Carretera a Challabamba cortado por flujo de detritos que bajo por la quebrada Cumurumiyoc.



Foto 100. Talud superior de carretera conformado de filitas y pizarras, bloques caen por falla planar.



Foto 101: Secuencia de la Formación Huancané que se inclina a favor de la pendiente de la ladera, caída de bloques por falla planar entre el km 12+100 al 16+100 de la carretera a Huancarane.



Foto 102: Taludes de más de 40 m de altura en la vía a Huancarani, material caído obstruye la vía.



Foto 103: Deslizamiento rotacional antiguo reactivado en el cerro Jachi, produce asentamientos en plataforma de carretera.



Foto 104: Derrumbe-flujo de detritos cerca al poblado de Jaquira, zona de arranque inicia en el talud inferior de carretera.

PROVINCIA DE PARURO

N°	SECTOR (DISTRITO) Provincia	PELIGRO GEOLÓGICO	LATITUD	LONGITUD	COMENTARIO GEODINÁMICO	VULNERABILIDAD DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES
63	Yaurisque, Ranracasa (Yaurisque) Paruro	Movimiento complejo (Deslizamiento Rotacional-flujo de tierra)	8486388	184773	Deslizamiento rotacional-flujo de tierra con un ancho de escarpa promedio de 450 m, el material removido se ha desplazado 3,5 km ladera abajo. Desplazamientos en temporada de lluvias está entre los 15 y 20 cm, terreno se presenta ondulado, removido e inestable, con formación de grietas transversales y terracetas en cerca de la escarpa principal del deslizamiento (comunidad de Ranracasa). Presencia de hasta 3 juegos de grietas paralelas detrás de la escarpa principal. (Foto 105 y 106)	Poblados de Huancarqui, Labranniyoc, Ccochapata, Cchaccar, Sucsohuayco, Minasmocco, Chilcachillcayoc, Curuchura, Rajchemocco, RanracasaToccorumi y Azulccochoa, asentados en el cuerpo del deslizamiento pueden ser afectados por desplazamientos violentos del terreno. Afecta 1,7 km de la carretera Yaurisque-Paruro. Afecta terrenos de cultivo. Un desplazamiento violento de terreno puede afectar poblado de Yaurisque, así como represar el río Yaurisque.	Implementar sistema de riego tecnificado de tipo aspersión. Drenaje de aguas subterráneas que aparecen en el cuerpo del deslizamiento, sacarlas fuera de la zona inestable. Implementar un sistema de alerta temprana en la comunidad de Yaurisque y sus anexos. Realizar el monitoreo del deslizamiento.

64	Cusibamba Bajo-Huarobamba (Paruro, Pacaritambo) Paruro	Erosión fluvial, flujo de detritos, derrumbes	8470843	189698	Derrumbes activos en las quebradas tributarias del río Paruro (quebrada Jatunhuayjo) que generan flujos de detritos que se encausan y alcanzan el río Apurímac a la altura del poblado de Cusibamba Bajo, el cual es afectado con los materiales que acarrea y los procesos erosivos que genera. Tramo de unos 14 km de carretera que uno los poblados de Cusibamba Bajo con Huarobamba, Huata y Colquemarca, trazado en una ladera subvertical de la margen izquierda del río Apurímac, dejó taludes inestables, se identificaron hasta siete tramos inestables desde donde se produce la caída de suelos y bloques de roca. (Fotos 107, 108 y 109)	Material caído desde el talud superior obstruye el paso de vehículos. Las caídas pueden comprometer la seguridad física de vehículos y personas que transitan por la zona. Pérdida de plataforma de carretera por derrumbes del talud inferior. Flujo de detritos de gran magnitud puede afectar el poblado de Cusibamba Bajo y la carretera.	Limpieza de la carretera. En zonas donde las condiciones lo permitan, se deben realizar trabajos de estabilización del talud superior de carretera mediante el perfilado o cortando terrazas. Encauzamiento del río Paruro con gaviones. Las viviendas del Cusibamba Bajo no deben de ser construidas cerca del cauce del río Paruro. Contemplar la posibilidad de reubicación de poblado.
65	Angascococha y Huallata (Omacha) Paruro ZC 05	Flujo de tierra	8436430	204921	Flujo de tierra activo de unos 450 m de ancho y 1,1 k de longitud, activo, produce el desplazamiento del terreno ladera abajo hacia la quebrada Sillola y desvía su cauce. Afecta secuencias del Grupo Puno (areniscas, conglomerados, tobas y brechas) y de la Formación Murco (areniscas, limolitas, lodolitas y limoarcillitas). Se observa abundante manantes de agua subterránea en el cuerpo del evento.	Puede represar la quebrada y afectar viviendas y terrenos de cultivo que se encuentran en el material inestable. También puede afectar carretera de acceso a la localidad de Antapallpa. (Figura 16) (Interpretado a partir de imágenes satelitales)	Realizar el monitoreo constante del proceso. Elaborar planes y rutas de evacuación hacia zonas seguras.

66	Parcco y Chapina (Omacha) Paruro ZC 6	Deslizamiento Rotacional	8433911	206593	<p>Deslizamiento rotacional activo, ancho de máximo de 900 m y longitud de la corona a la punta de 1,8 km, escarpa irregular. Asentamiento y desplazamiento del terreno hacia la quebrada Parcco. Terreno irregular y removido, presencia de manantiales de agua que forman bofedales y lagunas. El substrato afectado corresponde al Grupo Puno (areniscas, conglomerados, tobas y brechas) y de la Formación Murco (areniscas, limolitas, lodolitas y limoarcillitas).</p> <p>Se observa otros dos deslizamientos activos en el sector de Irobamba, hacia ambos márgenes de la quebrada Llancamayo, en los cerros Tiuno y Ccoñamoro. (Figura 17)</p>	<p>Pueden ser afectadas viviendas y terrenos de cultivo de las comunidades de Parcco y Chapina, así como un tramo de la carretera que comunica Antapallpa con Checcapucara.</p> <p>Deslizamientos del sector de Irobamba afecta la carretera hacia Checcapucara y produce asentamientos de terreno. (Interpretado a partir de imágenes satelitales)</p>	<p>Realizar el monitoreo constante del proceso. Elaborar planes y rutas de evacuación hacia zonas seguras.</p>
----	---	--------------------------	---------	--------	--	---	--



Foto 105: Escarpa del deslizamiento-flujo de tierra de Ranraccasa.



Foto 106: Vista del cuerpo del deslizamiento-flujo de tierra, en el fondo el poblado de Yaurisque.



Foto 107: Carretera Cusibamba Bajo-Huaro Bamba trazado en la margen izquierda del valle del río Apurímac, en una ladera que supera los 40° de inclinación.



Foto 108: Talud de corte vertical de casi 40 m de altura, muy inestable, desde donde se produce la caída de bloques de roca y suelo.



Foto 109: Valle del río Paruro y del poblado de Cusibamba bajo asentado en su margen izquierda cerca a la desembocadura en el río Apurímac, afectado por procesos de erosión fluvial y huaicos, se han colocado espigones con gaviones para evitar que el poblado sea afectado.



Figura 16: Imagen Google Earth con vista al suroeste donde se han delineado con línea roja el limite aproximado del flujo de tierra.



Figura 17: Limites aproximados de los deslizamientos activos en los sectores de Chapina e Irobamba, delineados con líneas rojas.

PROVINCIA DE ACOMAYO

N°	SECTOR (DISTRITO) Provincia	PELIGRO GEOLÓGICO	LATITUD	LONGITUD	COMENTARIO GEODINÁMICO	VULNERABILIDAD DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES
67	Acomayo-Carretera Acomayo-San Pedro-Pitumarca (Acomayo) Acomayo	Flujo de detritos erosión fluvial, derrumbes, deslizamientos	8457662	212229	Poblado de Acomayo asentado entre el río Acomayo y la quebrada Culcunmachay puede ser afectado por proceso erosivos y huaicos que discurran por estos valles que se observan muy activos con bastante material gravoso. Derrumbes en talud superior de carretera en varios tramos de la carretera; mecanismo de caída por falla planar y vuelcos. Deslizamiento produce sentamiento de talud superior de carretera; compromete sustrato de capas rojas y litología volcánica sedimentaria. (Fotos 110 y 111)	Huaicos y erosión fluvial pueden afectar poblado de Acomayo. Asentamiento de plataforma de carretera. Material caído obstruye la carretera y cunetas.	Limpieza y descolmatado de cursos de ríos y quebradas. Reforzamiento de defensas rivereñas con muros de gaviones. Perfilado de taludes, construcción de terraza o banquetas.
68	Pobladitos de Acopampa, Ccollpa, Lloclla, Ccoyropata, Ccopa, Huaynapata, Calzada y Hituin (Acos) Acomayo	Derrumbes, deslizamientos	8465651	201237	Cabeceras de la quebrada Saramayo y sus dos tributarios (Qdas. Allojllamayo y Hituin) afectada por procesos de derrumbes y deslizamientos antiguos y reactivados en el cuerpo de la masa asentada; por efectos del desarrollo de la quebrada. Zona de arranque promedio de 3,5 km; terreno se presenta asentado y removido. Presencia de fallas activas en la cabecera de la quebrada (Cerros Jatún Orjo, Mallao y Ahuajpata) (Figura 18)	Una reactivación de deslizamiento afecta tramo de 230 m de carretera. Pérdida de terrenos de cultivo. Puede afectar 13 desarrollos de la carretera que conecta las localidades de Rondocán con Acomayo y Colcha.	Monitoreo constante de las zonas afectadas por el asentamiento de terrenos. Creación e implementación de un sistema de alerta temprana, que servirá para mantener comunicada a las localidades de Colcha y demás, de la ocurrencia de grandes eventos que puedan comprometer su seguridad física.



Foto 110: Carretera Acomayo-Pitumarca, zona donde se presenta asentamiento en el talud superior de carretera por efectos de un deslizamiento activo.



Foto 111: Km 24 de la carretera Acomayo-Pitumarca, con taludes de corte subverticales en capas rojas, las caídas de material están controladas por la estratificación de las capas de roca, la familia de fracturas y la dirección del trazo de carretera.



Figura 18: Quebrada Saramayo donde se presentan derrumbes y deslizamientos reactivados que producen el asentamiento de la carretera hacia la localidad de Colcha.

PROVINCIA DE CANAS

N°	SECTOR (DISTRITO) Provincia	PELIGRO GEOLÓGICO	LATITUD	LONGITUD	COMENTARIO GEODINÁMICO	VULNERABILIDAD DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES
69	Carretera Sicuani-El Descanso, tramo Villa María-Chacaroni (Langui) Canas	Derrumbes Flujo de detritos	8402770	252295	Tramo carretero (km 14 al km 22) entre la comunidad de Villa María y Pilcurani trazado en la ladera de los cerros Lloco y Lllallahuí, estos cerros están cortados por varias quebradas activas por donde discurren huaicos. Derrumbes en talud superior de carretera trazado en el cerro Lllallahuí. (Fotos 112, 113 y 114).	Flujo de detritos pueden afectar viviendas y terrenos de cultivo de las comunidades de Antimarca y Pilcurani; también pueden destruir puentes y cortar la carretera. Material caído obstruye la carretera, asentamientos de plataforma de carretera.	Limpieza de cunetas y carretera. Perfilado de talud. Construcción de banquetas o terrazas. Remoción de bloques colgados inestables en la ladera. Limpieza y descolmatado de quebradas que acarrear flujos.
70	Carretera Langui-Layo (Langui, Layo) Canas	Flujo de detritos	8398275	264192	En el lado derecho de la laguna Langui Layo se tienen varios conos deyeativos depositados por las quebradas por donde discurren flujos de detritos de forma ocasional a excepcional. En las cabeceras de las quebradas se tienen lagunas de origen glaciar. Último evento bajo por la quebrada Quellocaca; esta presenta derrumbes activos en su cabecera, el flujo que bajo desbordo su canal y formo albardones. (Foto 115)	Ultimo flujo de detritos destruyo terrenos de cultivo y cortó el paso a Layo, en el sector de Caluyo.	Limpieza, profundización y encauzamiento de quebradas.
71	Irubamba y Tejapampa (Checca) Canas	Flujo de Tierra	8403062	239114	Proceso lento donde el terreno se moviliza hacia las quebradas Colpamayo y Ticopampa, suelo removido, forma hondonadas donde se acumula agua y se forman lagunas, no se distingue una escarpa definida, pero el	Pueden ser afectadas las viviendas de los poblados de Irubamba y Tejapampa que se asienta en el cuerpo del flujo de tierra. (Figura 19) (Interpretado a partir de imágenes satelitales)	Monitoreas el flujo de tierra para determinar la tasa de movilidad y deformación del suelo, estar alerta ante el aumento de estos valores. Elaborar planes y rutas de evacuación hacia zonas seguras.

					cuerpo del material desplazado forma una doble lengua. El proceso tiene un ancho aproximado de 1 km y una longitud de aproximada de 2,9 km. Compromete secuencias de dolomitas y limoarcillitas del Grupo Maure.		
72	Orcoja y Caracota (Checca) Canas	Deslizamiento rotacional	8400306	240523	Mega deslizamiento rotacional activo, con escarpa semicircular de unos 760 m de ancho, longitud de la corona a la punta de 4,0 km; se presenta empuje de terreno hacia el valle del río Checca; el cuerpo del deslizamiento se presenta removido e inestable, forma concavidades donde se acumula agua y forma lagunas, presenta un avance progresivo y retrogresivo a la vez, ya que es posible encontrar una escarpa nueva de 100 m longitud por encima de la corona principal a una distancia de 400 m. Se observa una escarpa principal y hasta tres secundarias. El material removido empuja el cauce del río Checca hacia su margen izquierda. Afecta limoarcillitas y dolomitas del Grupo Maure.	Afecta terrenos de cultivo; dos tramos de carretera, uno de 2,5 km que conecta la localidad de Checca con Quehua y otro de 1,9 km. Pueden resultar afectadas las viviendas de las comunidades de Laramani, Ccarahuito, Orcoja, Wuankuyuta, Caracota y Ventilla que están asentadas en cuerpo del deslizamiento, así como sus habitantes, por otro lado, puede ocasionar un cierre del valle del río Checca. (Figura 20) (Interpretado a partir de imágenes satelitales)	Monitorear la tasa de movimiento del deslizamiento; drenar y evitar la formación de lagunas en el cuerpo del deslizamiento; reubicar viviendas asentadas en el cuerpo del deslizamiento. Elaborar planes y rutas de evacuación hacia zonas seguras.
73	Salla y Tarucuyo (Checca) Canas	Flujo de tierra	8400852	243361	Proceso lento que tiene un ancho de 500 m y 2,4 km de longitud, moviliza el terreno ladero abajo; este se encuentra removido y presenta formas cóncavas-convexas. Es posible encontrar manantiales de agua subterránea en el cuerpo del	Se tienen varias viviendas dispersas de las comunidades de Salla y Tarucuyo en el cuerpo del flujo de tierra que pueden resultar afectadas con movimientos violentos de terreno; también pueden	Realizar el monitoreo constante del proceso. Elaborar planes y rutas de evacuación hacia zonas seguras.

					evento. El material movilizado desvía el curso de la quebrada. Compromete secuencias de limoarcillitas y dolomitas del Grupo Maure.	ser afectados terrenos de cultivo. (Figura 21) (Interpretado a partir de imágenes satelitales)	
74	Tantabamba, Quishuanca y Poyoncco. (Checca) Canas	Deslizamiento rotacional	8404304	233358	Deslizamiento antiguo rotacional de 1,3 km de ancho, 1,7 km de longitud de la corona a la punta; diferencia de altura de 450 m, salto principal de 150 m. Ubicado en la margen izquierda del río Apurímac; el cuerpo del deslizamiento desvió el cauce del río hacia su margen derecha. Actualmente se observa reptación de suelos en el cuerpo del deslizamiento. Presencia de abundantes manantiales de agua en el cuerpo del deslizamiento. Compromete secuencias de rocas del Grupo Tacaza (Tobas líticas, tobas cristalolíticas y conglomerados; brechas y aglomerados).	Viviendas de los poblados de Tantabamba, Quishuanca y Poyoncco pueden ser afectadas si se producen reactivaciones en el cuerpo del deslizamiento. (Figura 22) (Interpretado a partir de imágenes satelitales)	Realizar el monitoreo constante del proceso. Elaborar planes y rutas de evacuación hacia zonas seguras.
75	Jarabamba y Ccollana (Kuntukanki-El Descanso) Canas	Flujo de Tierra	8398120	245436	Proceso activo de unos 350 m de ancho y 2,1 km de longitud, produce el avance progresivo del suelo pendiente abajo, formando una topografía cóncavo-convexa. Compromete secuencias del Grupo Maure (conglomerados, areniscas arcósicas; areniscas y limoarcillitas rojas). (Figura 23) (Interpretado a partir de imágenes satelitales)	El desplazamiento violento de material puede afectar las viviendas asentadas en el cuerpo del deslizamiento, así como la generación de un flujo rápido puede afectar a las viviendas de los poblados de Jarabamba y Ccollana.	Realizar el monitoreo constante del proceso. Elaborar planes y rutas de evacuación hacia zonas seguras.



Foto 112: Derrumbe en el talud superior entre el km 14+300 al km 15+900 de la carretera Sicuani-El Descanso-Espinar.



Foto 113: Huaico que corta la cruza la carretera por medio de badén, sector de Antaimarca.



Foto 114: Flujo de detritos en el sector de Porvenir, km 19 de la carretera Sicuani-Espinar.



Foto 115: Flujo de detritos en el sector de Caluyo formo albardones, carretera Langui-Layo.

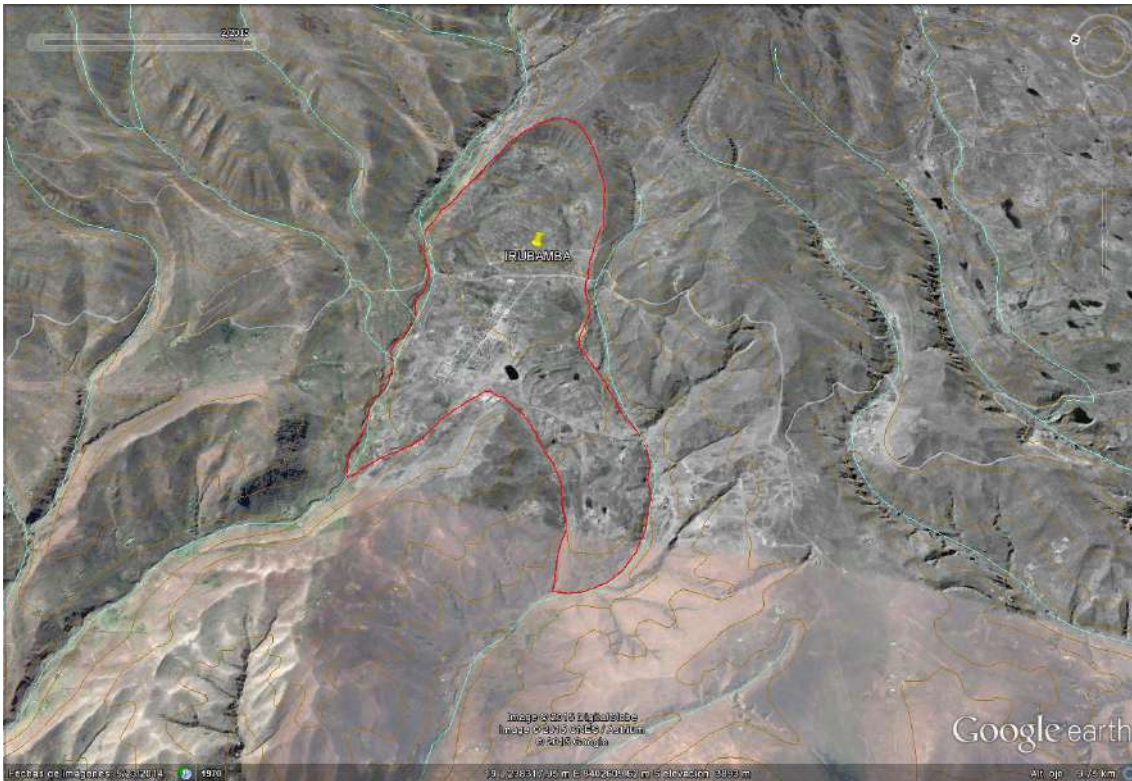


Figura 19: Vista del flujo de tierra en los sectores de Irubamba y Tejapampa, limitados con línea roja.



Figura 20: Vista del deslizamiento activo de Orccoja y Caracota, localizado muy cerca de la localidad de Checca.

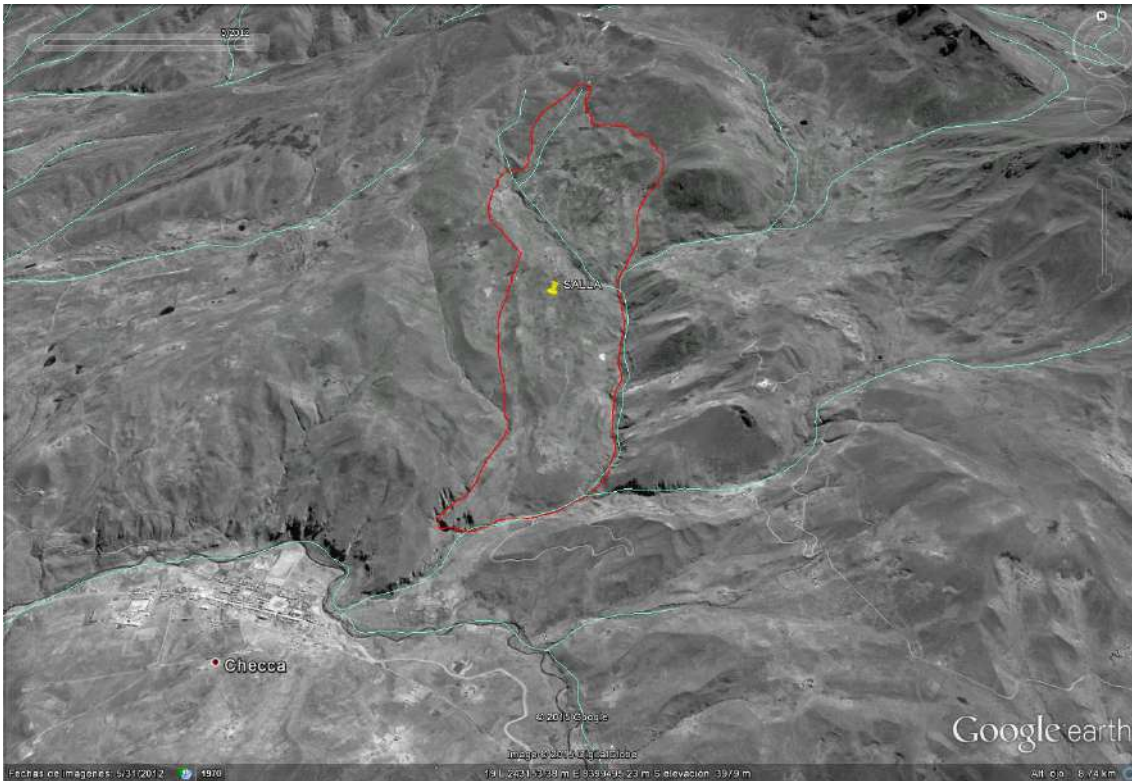


Figura 21: Imagen Google Earth donde se delimita con línea roja el flujo de tierra en las localidades de Salla y Tarucuyo, muy cerca de Checca.

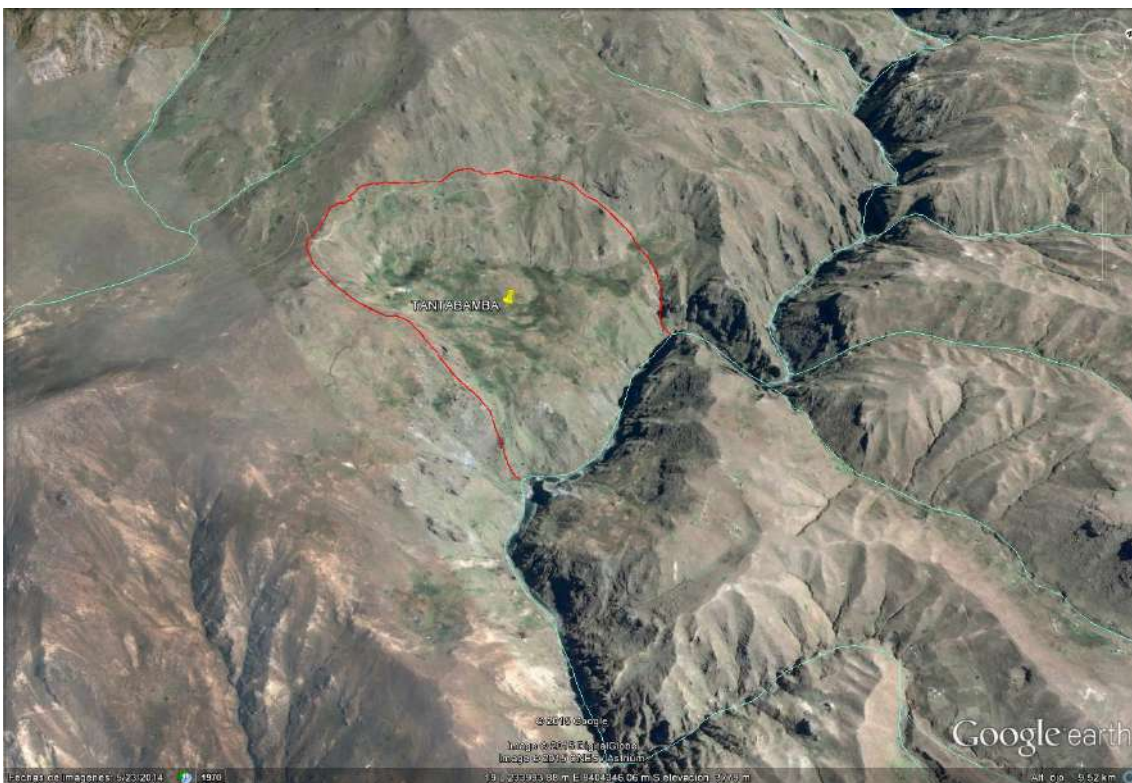


Figura 22: Vista del mega deslizamiento en el sector de Tantabamba, limitado con línea roja.



Figura 23: Imagen Google Earth donde se delimito el flujo de tierra de Jarabamba (línea roja), en la imagen también es posible observar otros eventos de flujos de tierra de menor dimensión en el lado izquierdo del señalado.