

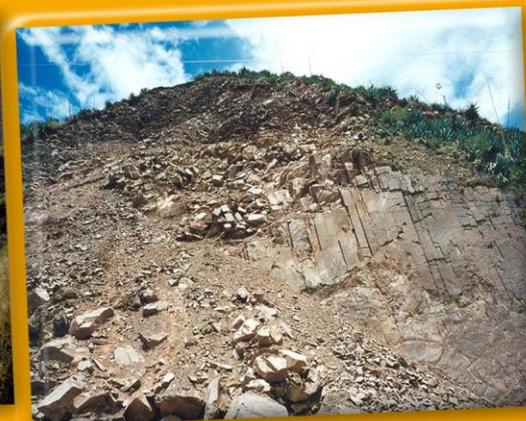
Informe Técnico N° A6455

Peligros Geológicos en la Quebrada Hatun Ragra (segundo arroyo) y en el Cerro Chasqui

Distrito y Provincia de Ambo, Región Huánuco

POR:
BILBERTO ZAVALA CARRION

MARZO 2011



CONTENIDO

1.0	INTRODUCCIÓN	2
2.0	ANÁLISIS DE LOS TRABAJOS PREVIOS REALIZADOS	2
2.1	INFORME “PELIGRO GEOLÓGICO EN EL CERRO CHASQUI”	2
2.2	ESTUDIO DE RIESGO GEOLÓGICO EN LA REGIÓN HUANUCO	4
2.3	ALUVIÓN EN EL SECTOR 16 DE NOVIEMBRE, AMBO: ORIGEN Y GEODINÁMICA EN LAS MICROCUENCAS ARROYO 1 Y ROGRÓN/MARCACOTO	5
3.0	PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA CUENCA SEGUNDO ARROYO	5
3.1	MOVIMIENTOS EN MASA EN LA CUENCA ALTA, SECTOR PUTAGA	5
3.2	PELIGROS GEOLÓGICOS IDENTIFICADOS EN LA CUENCA MEDIA: DESLIZAMIENTO DE GIGANTOY 1 Y 2	6
3.3	REPTACIÓN-DESLIZAMIENTO AL PIE DEL POBLADO DE VISTA ALEGRE	8
3.4	DESLIZAMIENTO DE VISTA ALEGRE	9
3.5	PELIGROS EN LA CUENCA BAJA, SECTOR PORVENIR	9
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	10
	REFERENCIAS	11

PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA QUEBRADA HATUN RAGRA (SEGUNDO ARROYO) Y EN EL CERRO CHASQUI

(DISTRITO Y PROVINCIA DE AMBO, REGIÓN HUÁNUCO)

1.0 INTRODUCCIÓN

El Comité Provincial de Defensa Civil Ambo (CPDCA), con oficio múltiple N° 037-201-PCPDC-AMBO, solicitó al Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), la elaboración de un estudio técnico-científico en zonas de inminente peligro en el distrito de Ambo, específicamente en la quebrada Huayo Ragra o Segundo Arroyo, el cerro Chasqui y otras ubicadas en la jurisdicción del distrito de Ambo.

Teniendo en cuenta los lugares señalados en este pedido, la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (DGAR) del INGENMET, y dar trámite para apoyar a estas comunidades, se revisó la información geológica existente en nuestro banco de datos con el fin de establecer la necesidad de peligro inminente, y determinar la recurrencia o no de procesos de peligros geológicos de movimientos en masa. Considerando la existencia de trabajos que se han realizado con anterioridad en las áreas señaladas con peligros geológicos, efectuados por la DGAR pone a consideración del CPDCA un análisis de revisión de la información existente en la cual se evalúan sus características geológicas, geodinámicas y de considerarlas de peligro inminente, para los fines convenientes del sector del cerro Chasqui y el contexto regional, a nivel de la provincia de Huanuco, donde se emiten conclusiones puntuales. Asimismo a partir de la información de campo obtenida en abril del año pasado y de la cartografía geodinámica realizada en el sector de la quebrada Segundo Arroyo, se describe con mayor amplitud los procesos geológicos identificados esta zona y se emiten las conclusiones y recomendaciones del caso.

2.0 ANALISIS DE LOS TRABAJOS PREVIOS REALIZADOS

El Ingemmet a través de la DGAR tiene como misión y objetivos realizar la evaluación de peligros geológicos a nivel nacional, que afectan obras de infraestructura, poblaciones, etc. Estas se realizan de acuerdo a la disponibilidad de personal y presupuesto.

Para cumplir con esta misión elabora mapas de inventario de peligros, susceptibilidad, peligrosidad y zonas críticas, a escala regional. Asimismo realiza evaluaciones técnicas de seguridad física en sitios puntuales.

Basados en estas premisas se pueden indicar los siguientes trabajos efectuados en el área, los cuales se describen en orden cronológico y se señalan las principales conclusiones y recomendaciones a las que se llegó y fueron entregados oportunamente a los gobiernos regionales, locales e INDECI.

2.1 INFORME “PELIGRO GEOLÓGICO EN EL CERRO CHASQUI”

El informe fue elaborado en octubre del año 2000 (Dávila, S., 2000), solicitado por INDECI. En este estudio geodinámico se reconocen agrietamientos de suelos y rocas, los cuales son premonitorios a la ocurrencia de procesos de deslizamientos, derrumbes y desprendimientos de rocas, que comprometerían un tramo de la carretera Cerro de Pasco-Huánuco.

Se reconoce en esa fecha, agrietamientos que se producen en forma escalonada, con longitudes promedio de 50 a 100 m, con vectores de movimiento horizontal promedio entre 5 y 50 cm, y saltos verticales entre 0,50 y 2,50 m; igualmente se determinaron profundidades de las grietas que variaban entre 0,50 a 5,00 m. Con estas observaciones se establece el peligro de un deslizamiento potencial en la ladera superior de la carretera, compuesta por un suelo residual y substrato de areniscas muy fracturadas intercaladas con lutitas en estratos muy delgados, que forman una ladera con pendiente muy pronunciada. Mediciones estructurales insitu, se establecen para un talud de corte de carretera de 87°, la formación de un bloque o cuña rocosa formada por la estratificación en las areniscas y lutitas con buzamiento favorable al talud y una familia de fracturas principal.

Como condicionantes de los procesos a futuro se mencionan: el contraste de dureza y permeabilidad en ambos materiales sedimentarios, la presencia de costras de carbonatos en los agrietamientos, filtraciones de agua, el intenso fracturamiento en el substrato rocoso, la pendiente del talud.

Se establece igualmente para la geometría del deslizamiento: una escarpa principal de 2,5° m de salto (escarpas norte y sur de 0,50 y 2,50 m, respectivamente); desnivel entre escarpa y pie de 210 m); 200 m de ancho de deslizamiento y una pendiente media para la zona de deslizamiento de 40°; estimándose un volumen de remoción de 1'100,000 m³, que podrían represar el río Huallaga (ver figura 1).

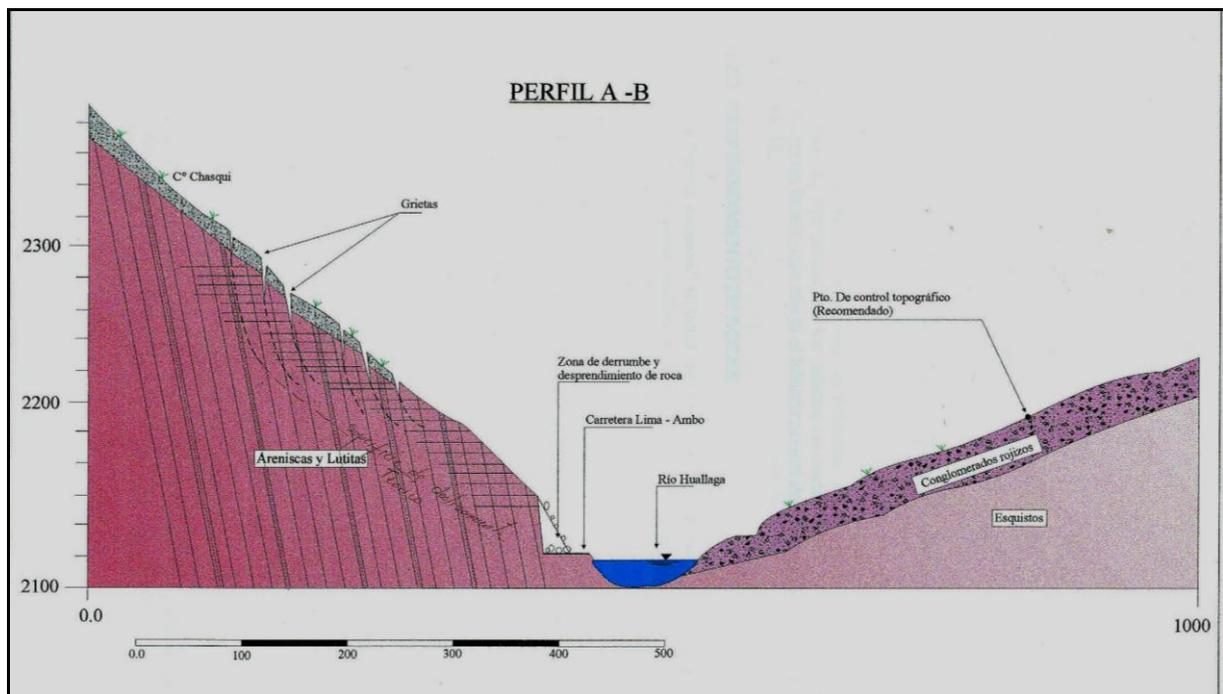


Figura 1. Perfil-sección geodinámica en la ladera del cerro Chasqui (Dávila, S., 2000).

Las recomendaciones enunciadas en este informe van desde:

- Un control permanente de las grietas (avance), con la colocación de puntos topográficos de control en la ladera y una estación fija ubicada en la margen derecha del río Huallaga. Este monitoreo deberá realizarse con instrumentos de precisión (Estación total).

- Sellado de grietas, mediante el relleno y pisoneo de la abertura de grietas existentes, empleando cascajo y tierra y acondicionando un talud uniforme al terreno; esto evitará la infiltración de aguas de lluvia.
- Desquiches y peinados de talud, con el objeto de disminuir la carga de material rocoso.
- Analizar la posibilidad de construir un muro contrafuerte o contratalud en la zona de derrumbes.

2.2 ESTUDIO DE RIESGO GEOLÓGICO EN LA REGIÓN HUANUCO

Trabajo sistemático de evaluación de riesgo geológico a nivel nacional, efectuado con control de campo 2004 y 2005 (Zavala, B. & Vilchez, M., 2006). Los resultados obtenidos en este trabajo fueron presentados públicamente en el gobierno regional y se hizo entrega de una copia del informe a los alcaldes provinciales. El informe consta como productos principales el mapa de inventario de peligros en la región, los mapas de susceptibilidad, peligrosidad y la determinación de zonas críticas.

El inventario para la provincia de Ambo reporta la ocurrencia de 222 peligros geológicos, dentro de los que destacan: 60 derrumbes, 47 zonas con erosión de laderas y 47 huaycos, 31 zonas susceptibles a erosión fluvial, 15 deslizamientos, seis zonas susceptibles a inundación, cuatro movimientos complejos, una reptación y un vuelco.

Las condiciones intrínsecas del terreno consideradas (tipo de roca, morfología, pendiente, densidad y tipo de cobertura vegetal) dan para la provincia de Ambo, zonas de alta a muy alta susceptibilidad que favorecen la generación de movimientos en masa; o cuando se modifican sus taludes. Destacan en esta zona el valle del río Huallaga entre San Rafael y Chaglla. Algunas zonas planas de terrazas altas son consideradas de moderada a baja susceptibilidad.

Zonas de media a alta susceptibilidad a las inundaciones y erosión fluvial, se han identificado en las márgenes del río Huallaga y del río Huertas.

En presencia de El Niño y con la ocurrencia de eventos sísmicos (aceleraciones sísmicas para períodos de retorno de 50 años) la probabilidad de amenazas por los detonantes lluvia y sismos, señala para la zona de la provincia de Ambo, sectores de moderada a alta peligrosidad, relacionadas a las zonas de alta a muy alta susceptibilidad. Las zonas de baja peligrosidad se encuentran en las zonas de moderada a baja susceptibilidad; estos sectores se ubican principalmente en el valle del Huallaga y tributarios principales.

Finalmente las zonas críticas identificadas por peligros geológicos para la provincia de Ambo son 13, destacando:

- El Barrio de Chacra Colorada y Chunapampa que puede ser afectada por huaycos en la quebrada Hatun Ragra e inundaciones por desbordes del río Huallaga y Huertas.
- Tramos de la carretera Ambo-Yanahuanca, afectados por derrumbes.
- Km 369+100 a 372+300 de la carretera Cerro de Pasco – Huanuco afectado por huaycos, derrumbes, erosión de laderas, erosión fluvial.
- Derrumbes y erosión fluvial en el tramo 373+000 al 372+500 de la carretera Cerro de Pasco – Huánuco (entre Salapampa, Matichico y Chacapampa).

- Erosión fluvial, huaycos y erosión en cárcavas en los sectores de San Rafael.
- Derrumbes, huaycos y erosión fluvial en las progresivas: 347+00 al 351+400, 352+000 al 353+200, 354+000 al 357+800 y 358+200 al 361+000 (San Rafael).
- Deslizamiento-flujo en el sector de San Juan de Cashayo, cuya evolución podría represar el río Huallaga.
- Huaycos en el sector de Pachuragra, río Huacarmayo (Huácar).
- Derrumbes y huaycos en la carretera Colpas-Parcoy.

2.3 ALUVIÓN EN EL SECTOR 16 DE NOVIEMBRE, AMBO: ORIGEN Y GEODINÁMICA EN LAS MICROCUENCAS ARROYO 1 Y ROGRÓN/MARACOTO.

Estudio realizado a raíz del desastre del 1 de Abril del 2010, que afectó el poblado 16 de Noviembre ubicado al frente de la localidad de Ambo. Describe el origen del evento, características del material donde se inició el aluvión, su tipología de una avalancha de detritos, tras la presencia de intensas lluvias en la zona (3 a 4 horas). Describe la dinámica y del flujo que permitió establecer su velocidad alcanzada, estimándose para algo más de 9 km en una pendiente promedio de la quebrada de 12°, una velocidad de 10, 43 m/s (37, 5 Km/hora), vale decir que tardó aproximadamente 15 minutos (13,5 minutos).

También se mapeo de detalle en la cuenca Rogrón/Matacoto, identificando los procesos geológicos antiguos y recientes que afectan las vertientes superiores, que podrían comprometer la cuenca baja. El estudio concluyó en que esta era una zona no adecuada para habilitar y que tendría que efectuarse trabajos y medidas de control y prevención para deslizamientos y huaycos, antes de la población del sitio de reubicación. Esto motivó a una segunda visita con personal técnico de INDECI y el Ministerio de Vivienda, emitiéndose un informe y mapa con las recomendaciones del caso (Zavala et. Al., 2010).

3.0 PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA CUENCA SEGUNDO ARROYO

Al estudiar la geodinámica en la quebrada Arroyo 1 y de la zona de reubicación en Andahuaya ubicada en la cuenca inferior Rogrón/Matacoto, (Zavala et. Al., 2010), se cartografió parte de la quebrada Segundo Arroyo o Hatun Ragra, ubicada entre estas dos cuencas. A pedido del municipio de Ambo, se visitaron algunos sectores de esta cuenca, específicamente en los sectores de Gigantoy y Vista Alegre. Al respecto, se presenta adjunto el mapa geodinámico levantado en Abril del 2010, donde se resalta la cuenca de la quebrada Segundo Arroyo. El mapa muestra los siguientes sectores con presencia de movimientos en masa activos (algunos antiguos, reactivados):

3.1 MOVIMIENTOS EN MASA EN LA CUENCA ALTA, SECTOR PUTAGA

Se identificaron algunos derrumbes en ambas márgenes de la quebrada, aproximadamente una escarpa antigua de derrumbe en la misma vertiente y escarpas menores de deslizamiento en la vertiente superior, sector de **Putaga** (ver fotos 1 y 2). La unión de las tres vertientes o quebradas superiores se denomina “**Chuyahuapana**” (en el mapa figura aguas abajo como **Jatun Ragra**).



Foto 1. Vista panorámica de la cabecera de la quebrada Arroyo 2, sector de Raccha-Putaga. Se distingue tres vertientes o quebradas; en círculo rojo se resaltan algunos procesos de movimientos en masa en varios sectores (derrumbes y también reptación de suelos).



Foto 2. Vista que muestra un detalle de la zona de cabecera con dos escarpas de deslizamiento contiguas (sector Putaga).

3.2 PELIGROS GEOLÓGICOS IDENTIFICADOS EN LA CUENCA MEDIA: DESLIZAMIENTO DE GIGANTOY 1 Y 2.

Destacan en esta parte de la cuenca los deslizamientos de Gigantoy 1 (cercano al sector de Cascay), en ambas márgenes de la quebrada; se mapeó un deslizamiento de 200 x 50 m de longitud, y un desnivel de 40-50 m, en la margen izquierda (ver fotos 3 y 4). En este mismo sector se identificaron deslizamientos antiguos.

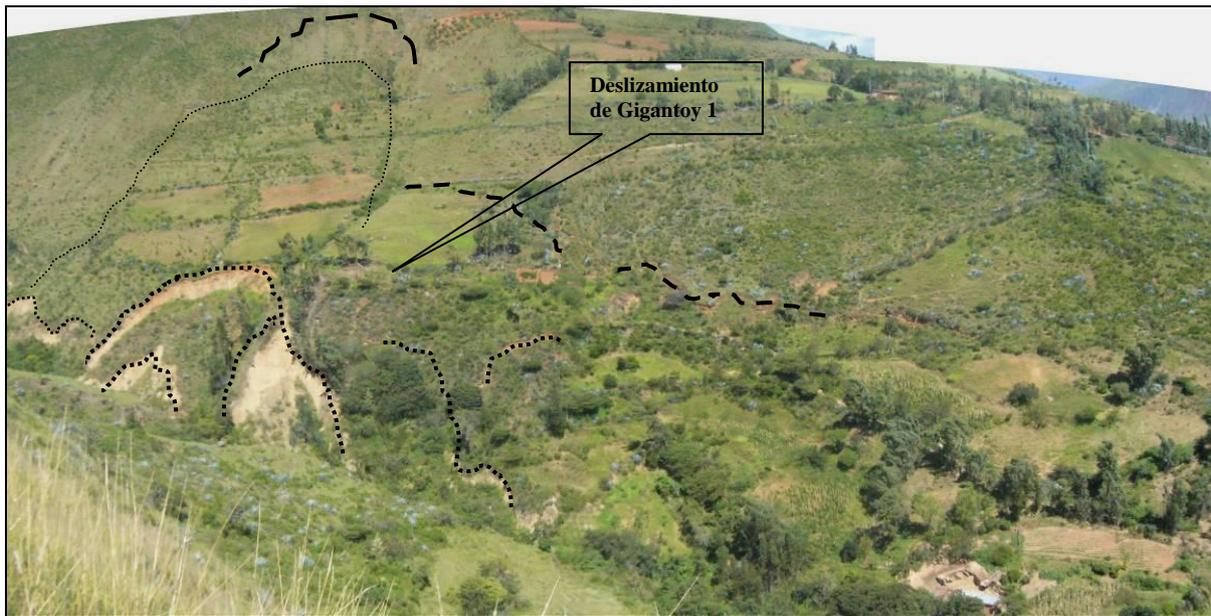


Foto 3. Vista del deslizamiento de Gigantoy 1. Escarpas paralelas de deslizamiento activo. En el lado izquierdo-superior de la foto una superficie cóncava que evidencia un deslizamiento antiguo.



Foto 4. Agrietamientos y asentamientos de terreno en el deslizamiento de Gigantoy 1, mostrando los desplazamientos horizontal y vertical.

Aguas abajo del deslizamiento de Gigantoy1 se reconoce, desde la carretera a Vista Alegre, otro deslizamiento activo cuya cartografía muestra un deslizamiento rotacional con dimensiones: 300x230 y un desnivel entre escarpa y pie de 70 m aprox. (foto 5). A este se le denomina "deslizamiento de Gigantoy 2".

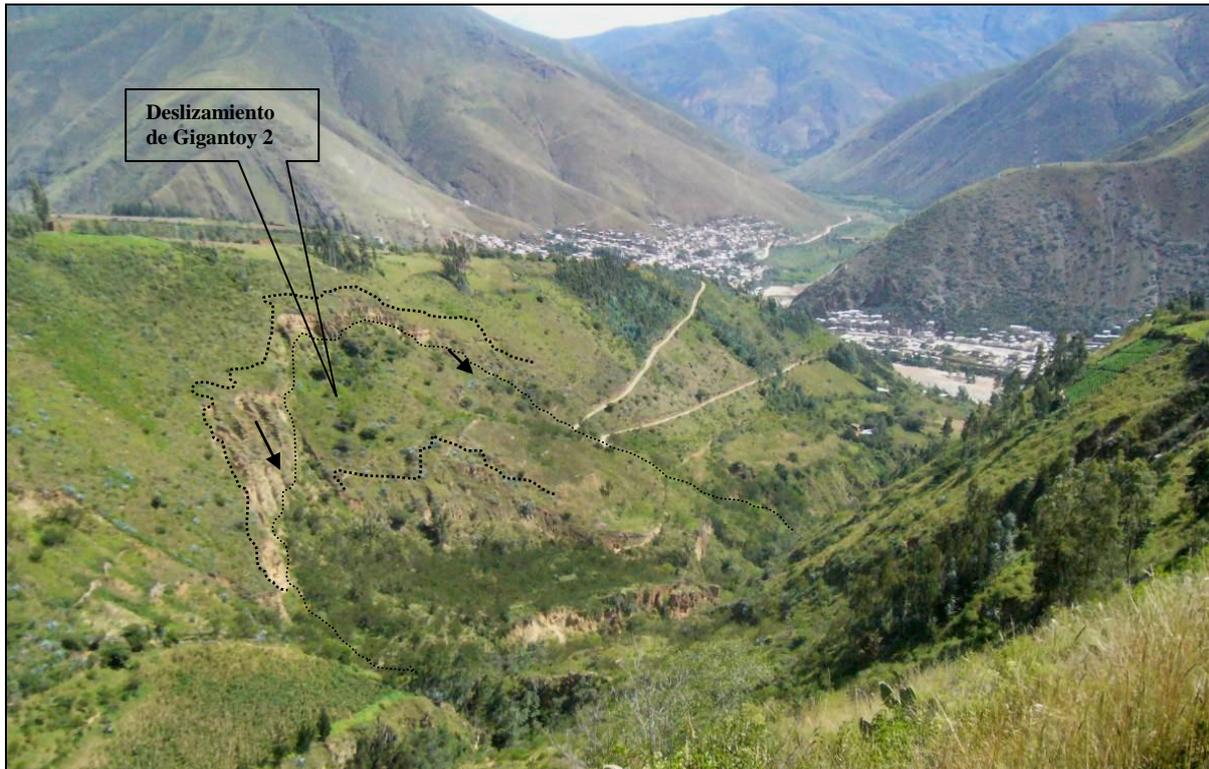


Foto 5. Vista aguas debajo en la quebrada Arroyo 2. Deslizamiento de Gigantoy 2. Se distingue la escarpa o salto y el depósito de remoción con signos reactivaciones. Se aprecia a un costado la carretera que conduce al sector de Cascay.

3.3 REPTACIÓN – DESLIZAMIENTO AL PIE DEL POBLADO DE VISTA ALEGRE.

Aguas arriba de Gigantoy, en la margen derecha de la quebrada Hatun Ragra y al pie del caserío de Vista Alegre, se puede distinguir una ladera con pendiente suave a moderada y escalonada del terreno, con agrietamientos y reptaciones de suelo que evidencian un deslizamiento activo en evolución; presenta un avance progresivo y retrogresivo, así como ensanchándose hacia una pequeña quebrada. La zona inestable de terreno presenta un área con de 200 x 300 m; presenta saltos verticales de terreno entre 0,30 y 1,0 m (ver fotos 6 y 7). Encima de la corona principal, la cual presenta una longitud entre 200-250 se tiene un canal sin revestir, cuyas filtraciones son el origen del movimiento en masa (foto 8).



Foto 6. Vista panorámica de la zona de deslizamiento al pie del sector de Vista Alegre. Al fondo el valle del río Huallaga.



Foto 7. Detalles del deslizamiento-reptación en el sector de Vista Alegre, margen derecha de la quebrada Arroyo 2. Se distingue los saltos verticales en el terreno inferiores a 1 m, agrietamientos.



Foto 8. Canal de agua sin revestir encima de la corona del deslizamiento de Vista Alegre.

3.4 DESLIZAMIENTO DE VISTA ALEGRE.

Un ejemplo visible que muestra la geodinámica pasada en esta cuenca, así como las cuencas vecinas es el deslizamiento antiguo de Vista Alegre, en donde parte del depósito es ocupado actualmente por el poblado del mismo nombre, así como un gran desarrollo de su zona (ver foto 9). Con ayuda de las imágenes satelitales disponibles se puede diferenciar una escarpa de aproximadamente 300 m de longitud y un depósito de remoción que recorre aproximadamente 600 m.

3.5 PELIGROS EN LA CUENCA BAJA, SECTOR PORVENIR.

En relación a la quebrada Hatun Ragra en su tramo final, esta presenta un cauce relativamente angosto y, en la parte terminal forma un pequeño abanico aluvial, donde se ubica el sector poblado de Porvenir (ver foto 10).

Sobre este canal angosto podrían discurrir flujos de material proveniente del arrastre por erosión natural que se da en el período de lluvias, o por la activación de los derrumbes y deslizamientos de tierras que suceden en la cuenca superior, que colmaten parcial o totalmente el lecho de la quebrada.



Foto 9. Vista de una escarpa de deslizamiento antiguo en el sector de Vista Alegre; debajo y al pie de esta se encuentra el depósito de remoción cubierto por la vegetación.



Foto 10. Vista de la quebrada Arroyo 2 en el sector de Porvenir, aguas abajo (izq.) y aguas arriba (der.), donde debe efectuarse limpieza de cauce.

4.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Respecto a la cuenca de Arroyo 2 se puede concluir lo siguiente:

1. Esta cuenca presenta una intensa actividad geodinámica, tanto antigua (deslizamiento de Vista Alegre) y reciente (deslizamientos de Gigantoy 1 y 2, reptación – deslizamiento de Vista Alegre; derrumbes y reptación en el sector de Putaga); considerándose la zona en peligro inminente.
2. La cuenca presenta el mismo tipo de litología, depósitos superficiales y relieve similar. Es más pequeña que la quebrada Arroyo, de forma o perímetro alargado llegando a alcanzar alturas de 4100 msnm en su cabecera y 2050 en el río Huallaga, con una pendiente promedio de cauce de 15-16°.
3. Los deslizamientos y reptaciones mapeados en la cuenca media (Gigantoy y Vista Alegre), se encuentran activos. Su evolución se puede comportar de manera lenta, sin embargo procesos detonantes como lluvias prolongadas o lluvias intensas, pueden desencadenar en un evento mayor al represar un sector de la quebrada, la cual por sus condiciones topográficas de pendiente y amplitud, generarían un flujo aguas abajo.
4. Al analizar las imágenes de satélite del sector de Putaga – Raccha, cabecera de cuenca, se puede apreciar que este presenta material glacio-fluvial en su vertiente superior, muy similar al de la cuenca Arroyo 1, donde se originó el aluvión del 1° de Abril del 2010. La presencia de derrumbes en muchos sectores y escarpas de deslizamiento, deberían ser monitoreados y analizados, para determinar las medidas de estabilización y control.
5. En forma similar se deben considerar en los deslizamientos activos de Gigantoy 1 y 2 y Vista Alegre, la probabilidad a futuro de generar el represamiento de la quebrada y condicionar la ocurrencia de flujos de detritos o huaycos aguas abajo que afecten la localidad de Porvenir, es alta.
6. Las medidas estructurales que deben implementarse en la cuenca, van desde: 1) el revestimiento de canales utilizados, que cruzan por encima de las escarpas de deslizamiento o en el mismo cuerpo; 2) la construcción de muros transversales o diques de contención que trabajen con doble función: contrafuertes del deslizamiento y disipadores de energía para flujos; 3) la forestación de laderas con especies nativas. Estas medidas están encaminadas al control de los movimientos en masa activos en la cuenca y la prevención de desastres futuros.
7. Para el caso del deslizamiento del cerro Chasqui, es necesario revisar si es que se han cumplido algunas de las recomendaciones hechas por INGEMMET el año 2000. Considerando ser un tema que atañe al Ministerio de Transportes y Comunicaciones, averiguar que se ha hecho al respecto para determinar la evolución, control y avance de este movimiento en masa activo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dávila, S. (2000) – Peligro geológico en el cerro Chasqui. Informe Técnico, INGEMMET, Dirección de Geotecnia, octubre 2000, 18 p.

Zavala, B. & Vilchez, M. (2006) - Estudio de Riesgos Geológicos en la región Huanuco. Boletín 33, INGEMMET, Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico, Serie C, Geodinámica e Ingeniería Geológica, 147 p., 16 mapas.

Zavala, B., Vilchez, M. & Nuñez, S. (2010) - Aluvión en el sector 16 de Noviembre, Ambo: Origen y geodinámica en las microcuencas Arroyo 1 y Rogrón/Marcacoto (distrito y provincia de Ambo, región Huanuco). Informe Técnico, abril 201037 p., 1 mapa.

Zavala, B., Vilchez, M. & Nuñez, S. (2010) – Informe de visita conjunta INGEMMET-INDECI-Ministerio de Vivienda. Emergencia de Ambo – Huánuco. Informe técnico, 16 p, 2 mapas.

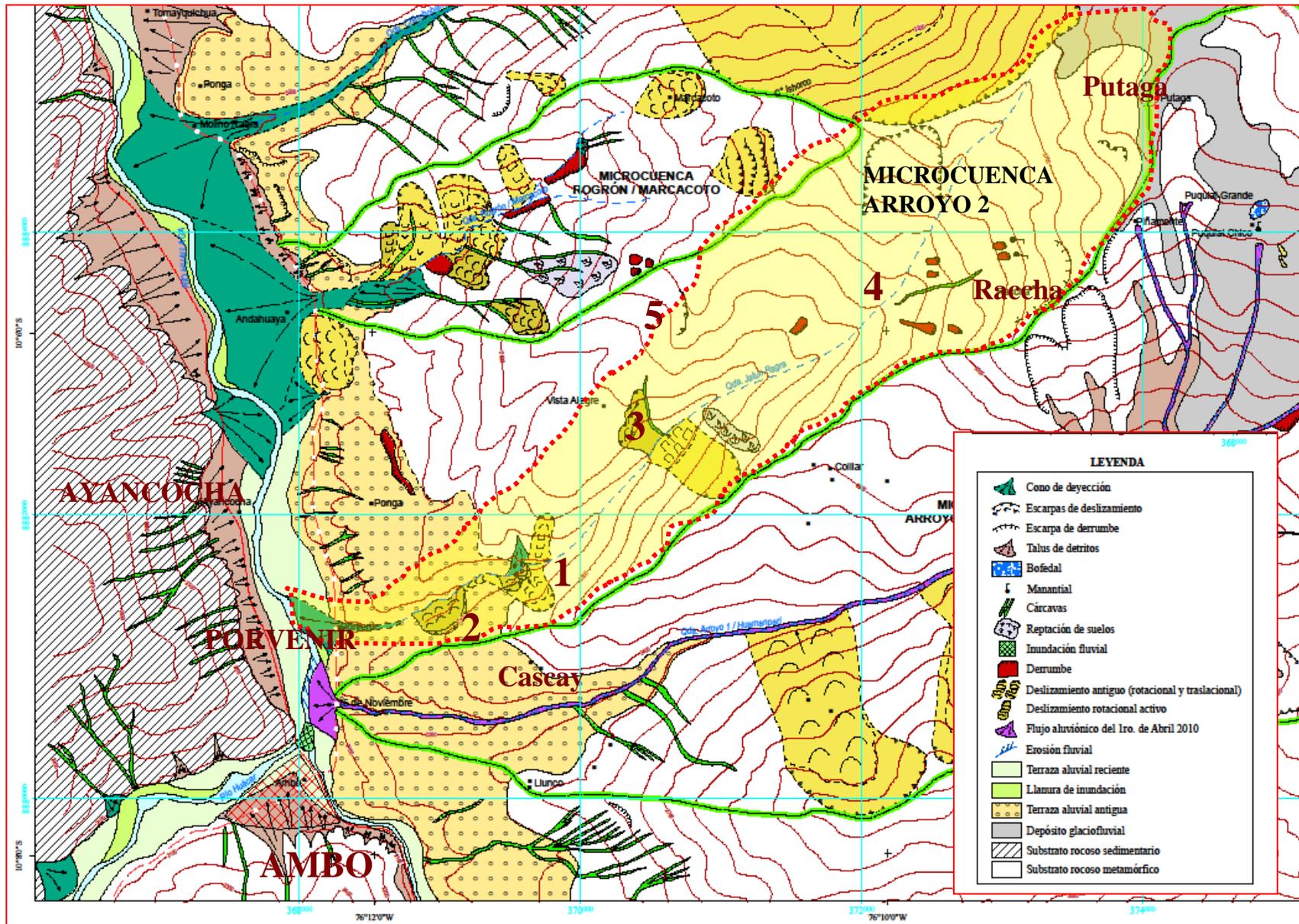


FIGURA 2. MOVIMIENTOS EN MASA EN LA MICROCUENCA ARROYO 2

DESLIZAMIENTO DE GIGANTOY 1; 2: DESLIZAMIENTO DE GIGANTOY 2; 3: DESLIZAMIENTO DE VISTA ALEGRE; 4. DERRUMBES Y DESLIZAMIENTOS ENTRE RACCHA-PUTAGA; 5. DESLIZAMIENTO ANTIGUO DE VISTA ALEGRE.

Fuente: Zavala, B., Vilchez, M. & Nuñez, S., 2010.