

Informe Técnico Nº A6831

EVALUACIÓN GEODINÁMICA DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN EL CERRO AYAMACHAY E ITAPA CCASA- TAMBO

Región Ayacucho
Provincia La Mar
Distrito Tambo



GAEL ARAUJO
GUISELA CHOQUENAIRA

AGOSTO
2018

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. ASPECTOS GENERALES	3
2.1. Ubicación y Accesibilidad:	3
2.2. Clima:	3
2.3. Vegetación:	3
3. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS Y GEOLÓGICOS	4
3.1. Geomorfología	4
3.1.1. Valle Glaciar (VLL-gl).....	4
3.1.2. Vertiente o piedemonte coluvio deluvial (V-cd).	4
3.1.3. Vertiente glaciar de gelifracción (V-gl).	4
3.1.4. Montaña de roca vulcano sedimentaria (RM-rvs).	4
3.2. Geología	5
3.2.1. Grupo Mitu (PET-m).....	5
3.2.2. Depósito coluvial (Qh-co).....	6
3.2.3. Depósito Aluvial (Qh-al).....	6
3.2.4. Depósito Glaciofluvial	6
4. GEODINÁMICA	8
4.1. Características de movimiento	8
Sector 1 (S1)	10
Sector 2 (S2)	12
Sector 3 (S3)	13
5. FACTORES DESENCADENANTES / CAUSAS	14
6. EFECTOS	14
CONCLUSIONES	15
RECOMENDACIONES	16
BIBLIOGRAFÍA	17

EVALUACIÓN GEODINÁMICA DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN EL CERRO AYAMACHAY E ITAPA CCASA- TAMBO.

(Región Ayacucho, Provincia La Mar, Distrito Tambo)

1. INTRODUCCIÓN

El cerro Ayamachay e Itapa Ccasa - sector de Tambo, provincia de La Mar, Ayacucho viene siendo afectado por la ocurrencia de deslizamientos, derrumbes, erosión de laderas (cárcavas) y asentamientos; producto de factores climáticos, geomorfológicos (topografía abrupta) y factores antrópicos que caracterizan al área de estudio.

En respuesta al oficio de solicitud de evaluación de peligros geológicos del sector de Tambo, N° 1645-2018-INDECI-10, del Instituto Nacional de Defensa Civil. El INGEMMET, a través de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico, designó al ingeniero Gael Araujo y geóloga Guisela Choquenaira para realizar la visita y evaluación geodinámica del área de influencia *insitu*.

Para esta evaluación se realizaron trabajos de foto-interpretación a partir de imágenes satelitales, compilación, análisis de antecedentes e inventariado de áreas afectadas como parte del trabajo de campo, interpretación y redacción de informe.

El presente informe se pone a disposición de las instituciones solicitantes para conocimiento de la dinámica activa del sector de Tambo - cerro de Ayamachay e Itapa Ccasa, a fin de que sea un instrumento técnico para la toma de decisiones en la gestión de riesgo de desastre.

Es importante señalar que los Peligros Geológicos se consideran “procesos o fenómenos geológicos” que podría ocasionar la muerte, al igual que daños y pérdida de infraestructura y propiedades, pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales (EIRD, 2009). Los peligros geológicos incluyen a los terremotos, actividad volcánica; fallas activas; así como movimientos en masas. Los factores climáticos excepcionales como el Fenómeno del Niño (2017), condiciones geomorfológicos y geológicos del área son elementos que contribuyen considerablemente en la ocurrencia de estos procesos.

2. ASPECTOS GENERALES

2.1. Ubicación y Accesibilidad:

El área de estudio geográficamente está ubicado en el distrito Tambo, provincia La Mar, departamento Ayacucho, a más de 2.5 km al NW del centro poblado de Tambo, margen izquierda del río con el mismo nombre (figura 1). En las coordenadas UTM (WGS 84): X: 8568582 N; Y: 603408 E; Z: 3900 msnm

La zona de estudio es accesible por la carretera asfaltada Los Libertadores (Lima-Pisco- Ayacucho), 10 km antes de llegar al poblado de Tambo se continua por el desvío de trocha carrozable que cruza el río Tambo, hasta llegar al final de la carretera de trocha (flanco izquierdo del río).

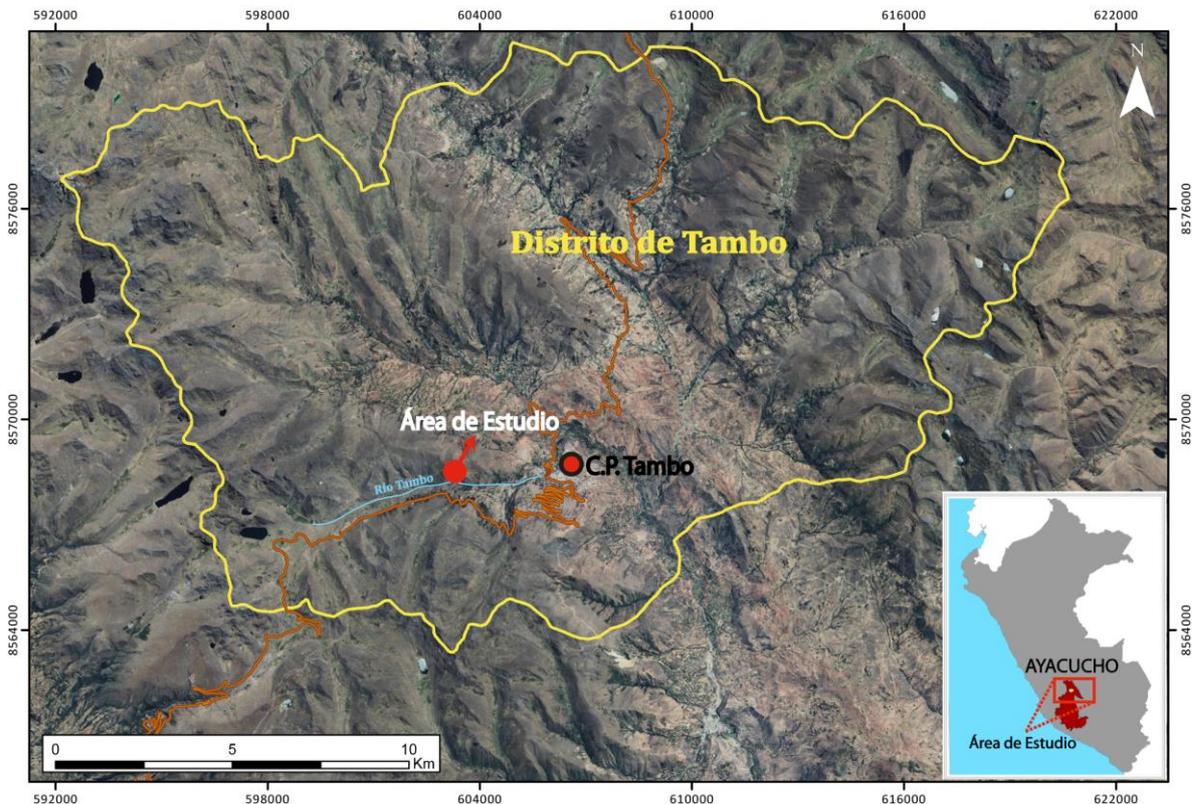


Figura 1: Ubicación del área de estudio

2.2. Clima

En 1961, Köppen y Geiger clasifica el área de estudio como un clima templado con invierno seco (Cwb), con deficiencia de lluvias en otoño e invierno. Precipitaciones excepcionales de 165 mm, en el mes de enero, y precipitaciones anuales promedio de 875 mm.

2.3. Vegetación

La vegetación es ubérrima en la mayor parte de los valles de altitudes bajas, mientras que en las zonas más altas la vegetación es mínima. Sin embargo, desde hace 5 años los pobladores del área de influencia realizan la reforestación de pinos en sectores

altamente saturados (parte alta del valle), los mismo que fueron destruidos a inicios del 2017 por la ocurrencia de un incendio local.

En los valles y parte media del valle se desarrolla notablemente especies arbóreas del tipo molle y sauce, guarangos y cactáceos.

3. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS Y GEOLÓGICOS

El flanco izquierdo del río Tambo, está formado por una montaña de ladera altamente empinada (Cerro Ayamachay e Itapa Ccasa) de depósitos vulcano-sedimentarios pertenecientes a la Formación Mitu y depósitos coluvio - deluviales de piedemonte, en donde se originan abundantes cárcavas y agrietamientos. Mientras que el flanco derecho del río Tambo geomorfológicamente son montañas de depósitos intrusivos (granito) pertenecientes al batolito Villa Azul - San Miguel y morrenas de dirección SO - NE.

3.1. Geomorfología

Tomando como referencia la base de datos del GEOCATMIN – INGEMMET, 2017, las unidades geomorfológicas del área de estudio están formadas por (figura 2):

3.1.1. Valle Glaciar (VLL-gl).

Los Valles Glaciares se encuentran restringidos a las zonas más altas del área. generalmente por encima de los 3,900 msnm. Se caracterizan por conformar incisiones de laderas rectas. con una típica sección transversal en U, que generalmente se presentan hacia su cabecera circos glaciares. Adicionalmente. muchos de estos valles presentan lagunas glaciares. represadas por diques naturales. y conspicuas morrenas laterales y frontales (López *et al.*1996).

3.1.2. Vertiente o piedemonte coluvio deluvial (V-cd).

Acumulaciones de laderas originadas por procesos de movimientos en masa (derrumbes y caídas de rocas), por acumulación de material fino y detrítico, caídos o lavados por escorrentía superficial, los cuales se acumulan sucesivamente al pie de las laderas (Nuñez y Luza, 2015).

3.1.3. Vertiente glaciar de gelifracción (V-gl).

Las rocas de la vertiente presentan rotura de la roca (efecto palanca), como consecuencia de las tensiones que soporta al congelarse el agua contenida en sus diaclasas, discontinuidades mineralógicas etc. (Acosta, 2006).

3.1.4. Montaña de roca vulcano sedimentaria (RM-rvs).

Se observa pendientes medias a fuertes entre 20°- 45°. La forma principal del terreno son montañas masivas, dada que las pendientes son elevadas para el sostenimiento de los suelos, en esta zona ocurren la mayoría de los procesos de remoción en masa (foto 1); adicionalmente, las zonas altas de la ladera son ocupadas para actividades agrícolas y ganaderas lo cual llevó a la deforestación y fuerte erosión antrópica

general. Los procesos geodinámicos del paisaje son la erosión hídrica, los cárcavamientos, solifluxión, reptación, deslizamientos. (López, *et al.*1996).



Foto 1: Vista del flanco izquierdo del valle del río Tambo – Montaña Vulcano sedimentaria.

3.2. Geología.

Tomando como referencia la cartografía geológica del cuadrángulo de Huanta 26ñ del Intituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), en el área de estudio se encuentran unidades geológicas ígneas, sedimentarias, con rangos cronológicos comprendidos entre el Triásico y el Cuaternario reciente (figura 3), las cuales se describen a continuación:

3.2.1. Grupo Mitu (PET-m).

La secuencia inferior está conformada por brechas arcósicas, areniscas y conglomerados. Los colores rojos, gris verdoso y rosado son bastante frecuentes en sus rocas. La matriz de los conglomerados es arenosa y a veces tufácea (Megard, F. 1979).

Las lavas son por lo general de composición andesítica, de textura porfirítica, presentan cristales de labradorita o andesina que destacan sobre la pasta afanítica.

Las piroclastitas están constituidas por tobas y brechas volcánicas, las primeras son de naturaleza riolítica (PN-ri) a dacítica (foto 2); algunas de ellas son ignimbritas.



Foto 2: Brechas de la formación Mitu

3.2.2. Depósito coluvial (Qh-co).

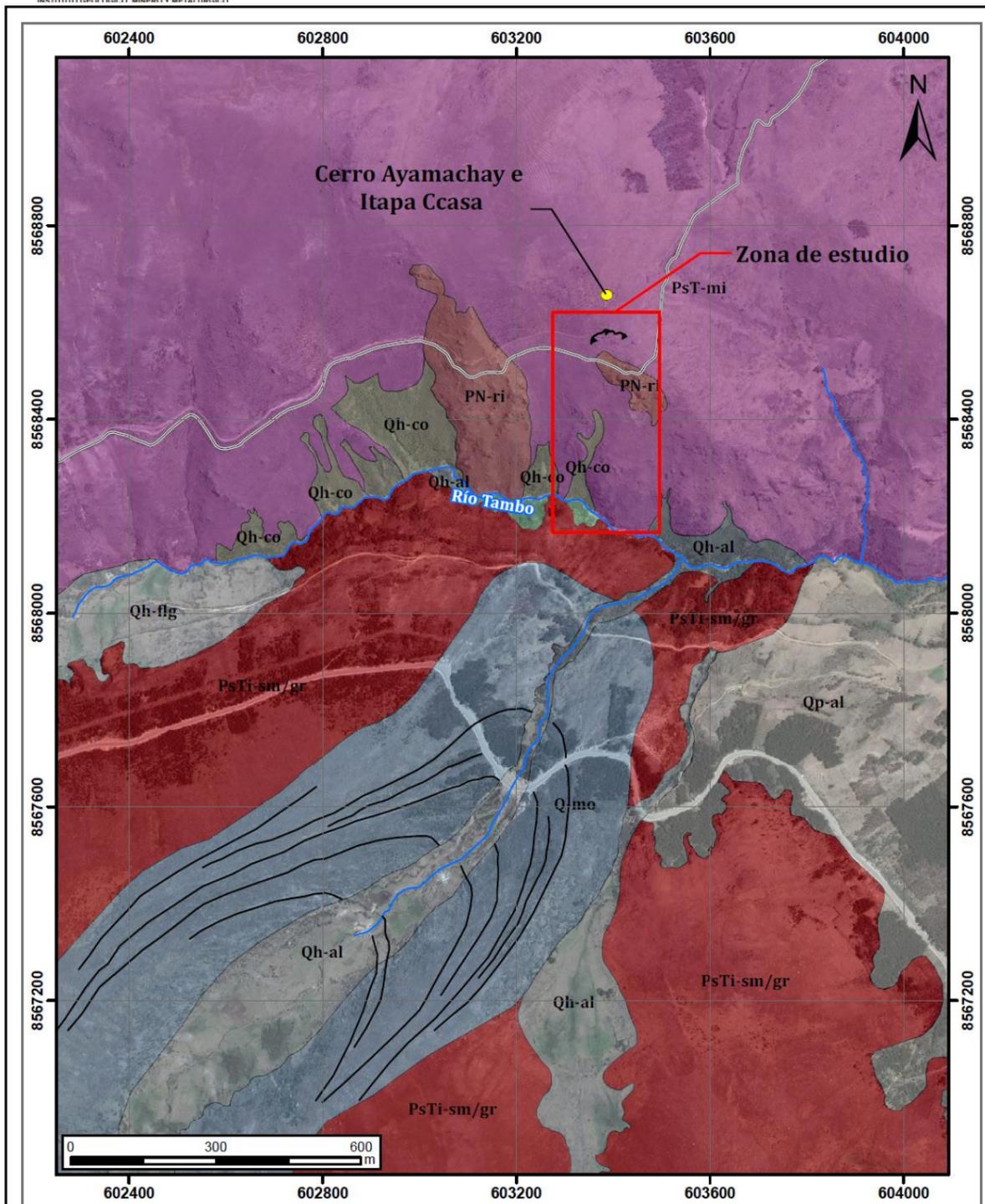
Se trata de sedimentos localizados generalmente en las partes bajas de las laderas de alta pendiente. Están compuestos por brechas y arenas inconsolidados cuyos materiales son bloques líticos angulosos, heterométricos, rellenas por una matriz arenosa.

3.2.3. Depósito Aluvial (Qh-al).

Agrupar diferentes depósitos, tanto fluviales como aluviales, los cuales se caracterizan por componerse de gravas, arenas, limos y arcillas dispuestos en proporciones diversas a lo largo del río Tambo.

3.2.4. Depósito Glaciofluvial

Los depósitos glaciofluviales están aflorando en terrenos de gran altitud. Sus sedimentos están compuestos de arenas, gravas, limos y arcillas relacionados íntimamente a antiguas zonas de glaciares.



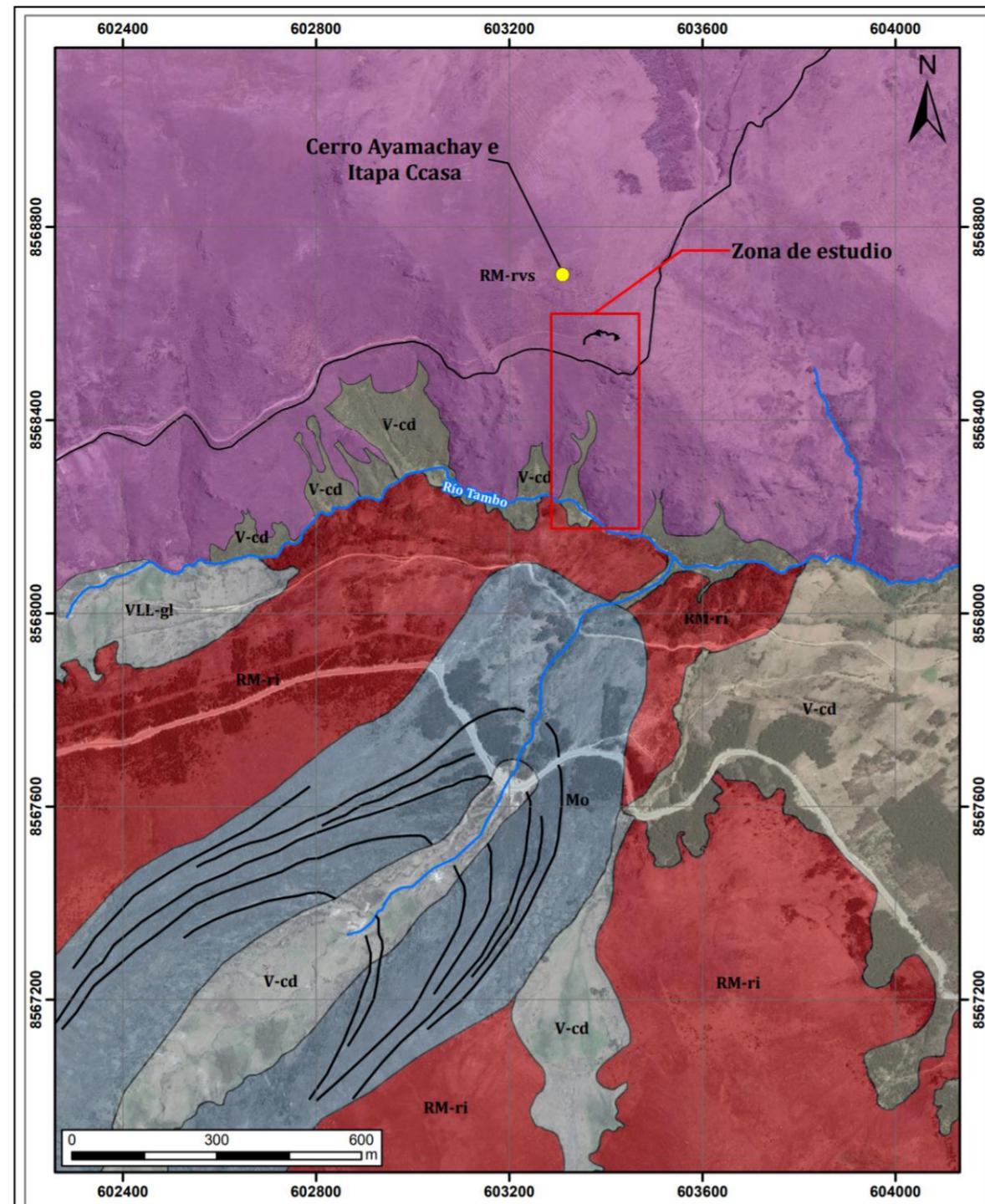
LEYENDA

Qh-co	Depósito coluvial	Q-flg	Depósito fluvio-glaciario
Qh-al	Depósito aluvial	PET-m	Grupo mitu
Qp-al	Depósito aluvial	PN-ri	Riolita
Q-mo	Depósito morrénico	PET-Villa Azul	Batolito Villa Azul
		PET-San Miguel	San Miguel-granito

SIMBOLOGIA

●	Cerro Ayamachay e Itapa Ccasa
~	Escarpe del deslizamiento
~	Canal de regadío
~	Río Tambo

Figura 2: Unidades geológicas en la zona de estudio (Tomado de xx)



LEYENDA

V-cd	Piedemonte coluvio-deluvial	Mo	Morrenas
VLL-gl	Valle glaciario	RM-ri	Montaña de roca intrusiva
V-cd	Vertiente glaciario	RM-rvs	Montaña de roca vulcano sedimentaria

SIMBOLOGIA

●	Cerro Ayamachay e Itapa Ccasa
~	Cordones morrénicos
~	Canal de regadío
~	Río Tambo

Figura 3: Geomorfología de la zona de estudio

4. GEODINÁMICA

4.1. Características del movimiento

El flanco izquierdo en el valle del río Tambo, viene siendo afectado por cárcavas de casi 300 m de longitud a favor de la pendiente, en dirección al río Tambo, y de 6 m a 12 m de ancho (parte alta a baja de la ladera). A inicios del año 2017, el afianzamiento de la erosión de ladera generó deslizamientos y derrumbes menores a 25 m de longitud, provocando la destrucción de un tramo de 6 m del canal de Irrigación y afectación de su infraestructura por presencia de agrietamientos (foto 3 y figura 4).

La presencia de agrietamientos de más de 60m de extensión y una escarpa expuesta en la parte alta del deslizamiento es otra característica de la zona de estudio.

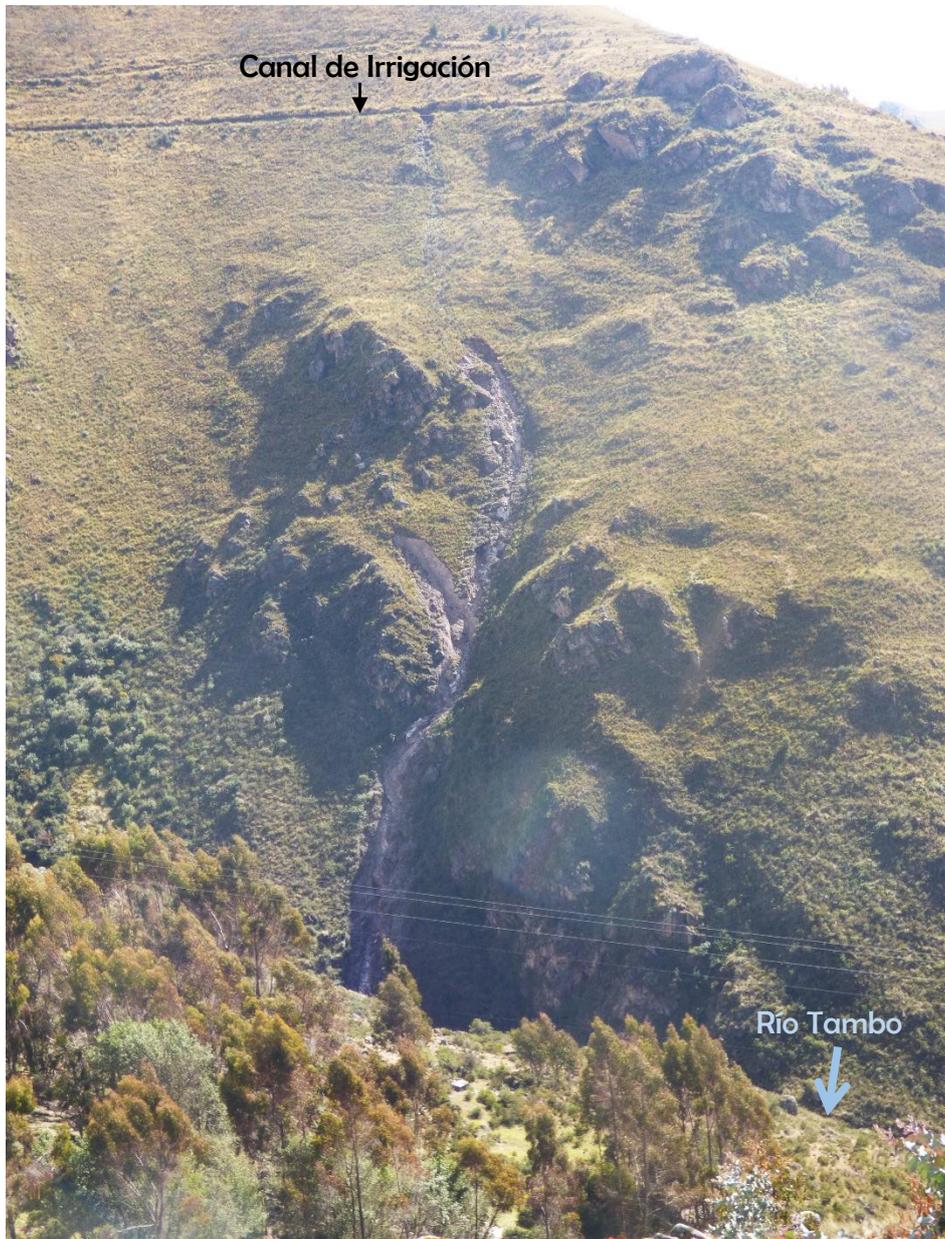


Foto 3: Vista de deslizamientos y cárcavas que afectan el canal de irrigación.

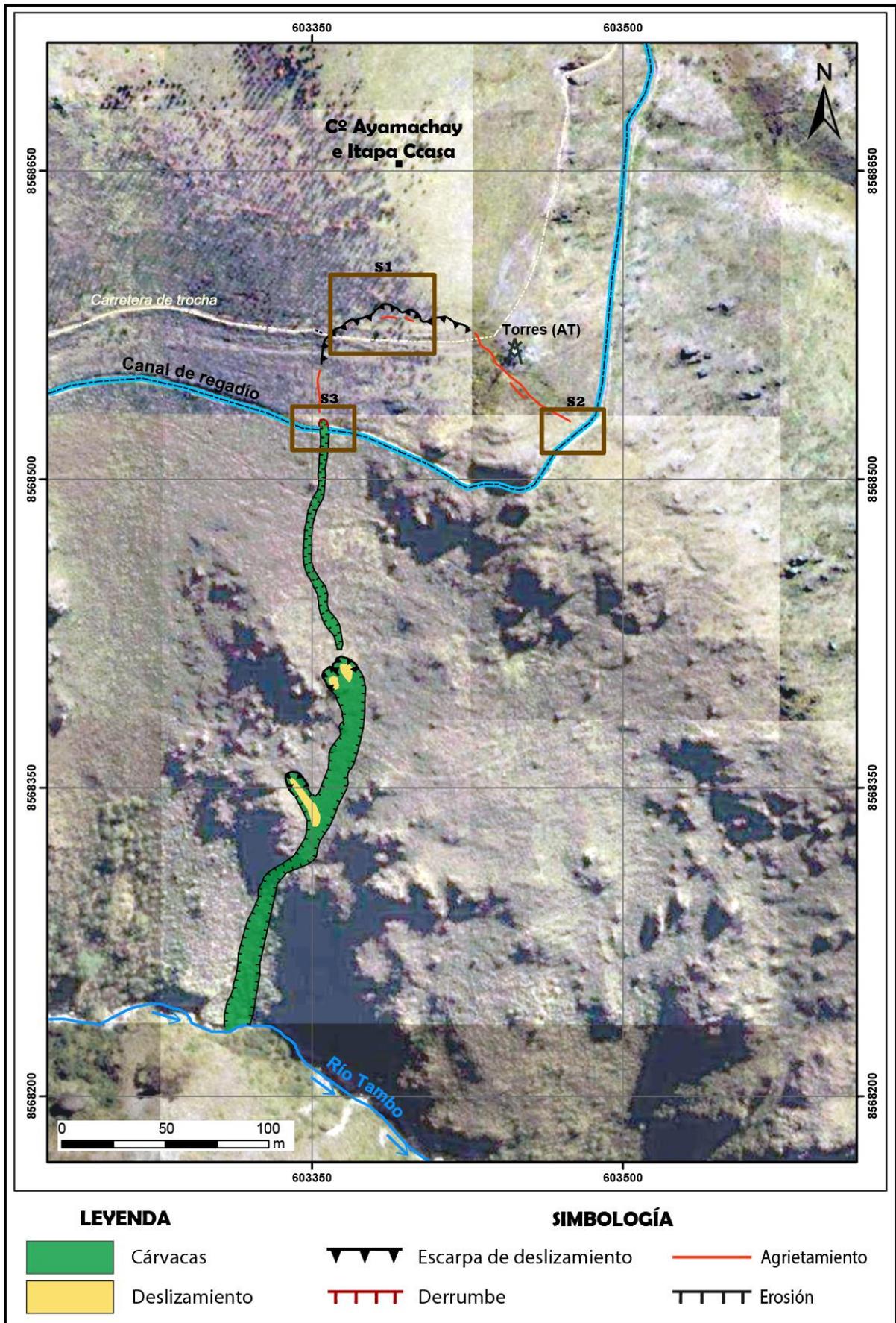


Figura 4: Geodinámica en el área de estudio (Flanco derecho del valle del río Tambo).

Sector 1 (S1)

En la parte alta del valle se originó una escarpa de deslizamiento de 92 m de extensión, 70 cm a 1 m de altura en su plano expuesto y de 40 a 50 cm de apertura (foto 4). La escarpa principal expuesta muestra la disposición de depósitos coluviales sobre depósitos vulcano – sedimentarios, altamente saturados, de la Formación Mitu (figura 5). Su aparición amenaza en desencadenar en un movimiento en masa de tipo deslizamiento.

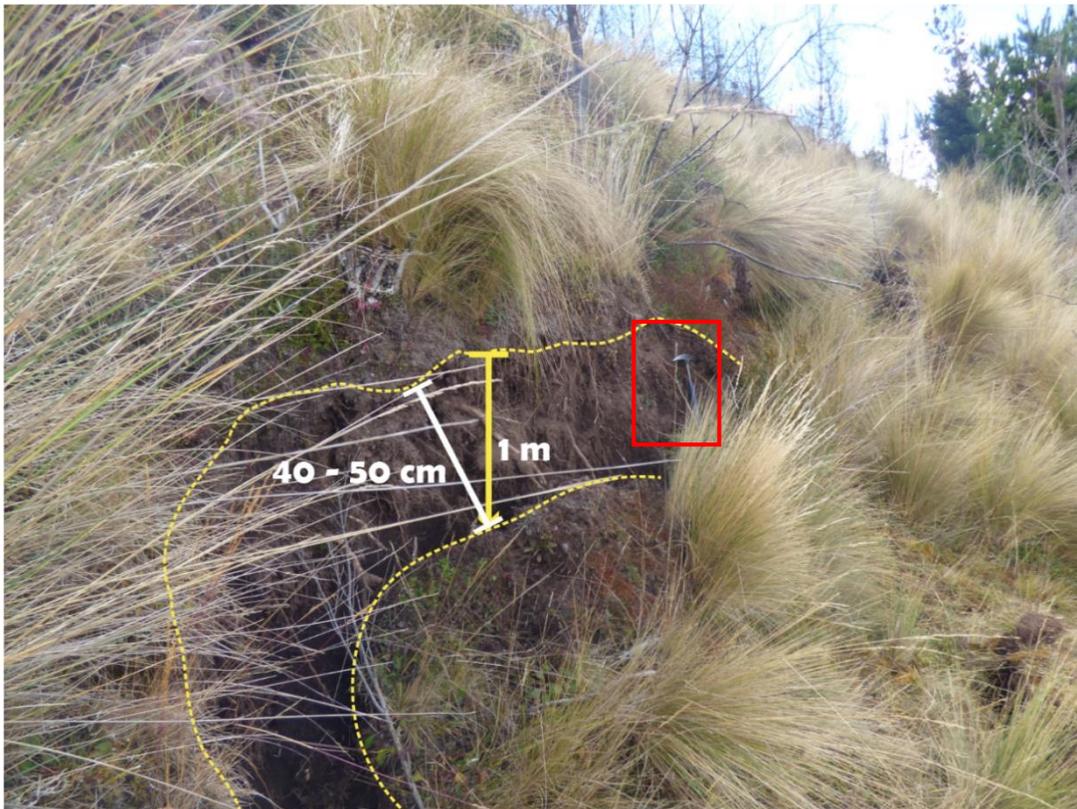


Foto 4: Escarpa de deslizamiento expuesta en la parte alta del valle de río Tambo

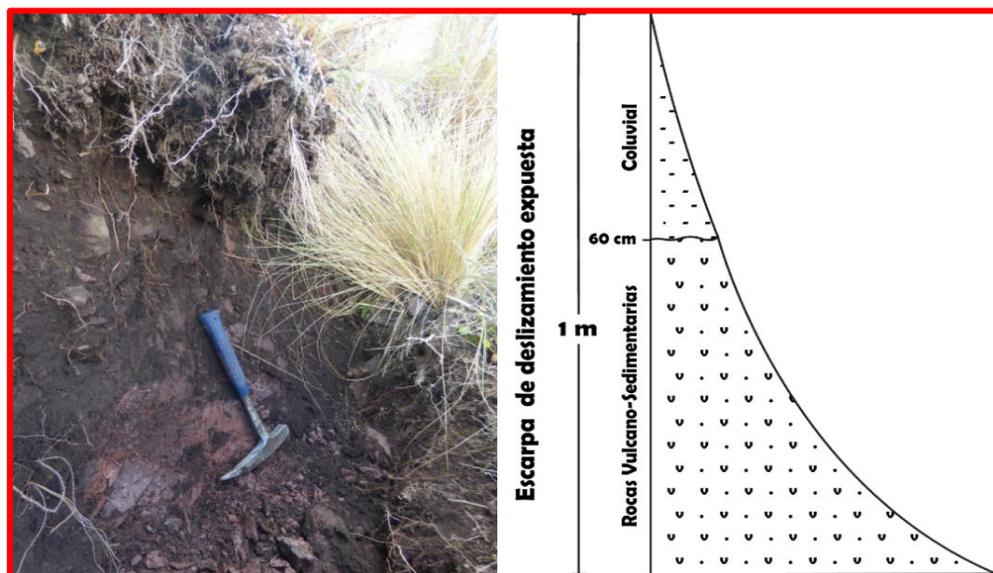


Figura 5: Exposición de escarpa principal de deslizamiento

Se observan agrietamientos paralelos a la escarpa del deslizamiento de 40 cm de apertura en la parte alta del valle (foto 5) y agrietamientos perpendiculares a la escarpa, y paralelos a la dirección de cárcava, de 20 m de extensión y 20 a 30 cm de apertura. Es importante mencionar que el plano de escarpa expuesta continua su extensión con un agrietamiento de 65 m en el flanco izquierdo de la escarpa, mirando al río (foto 6).



Foto 5: Agrietamientos paralelos a la escarpa principal de deslizamiento.

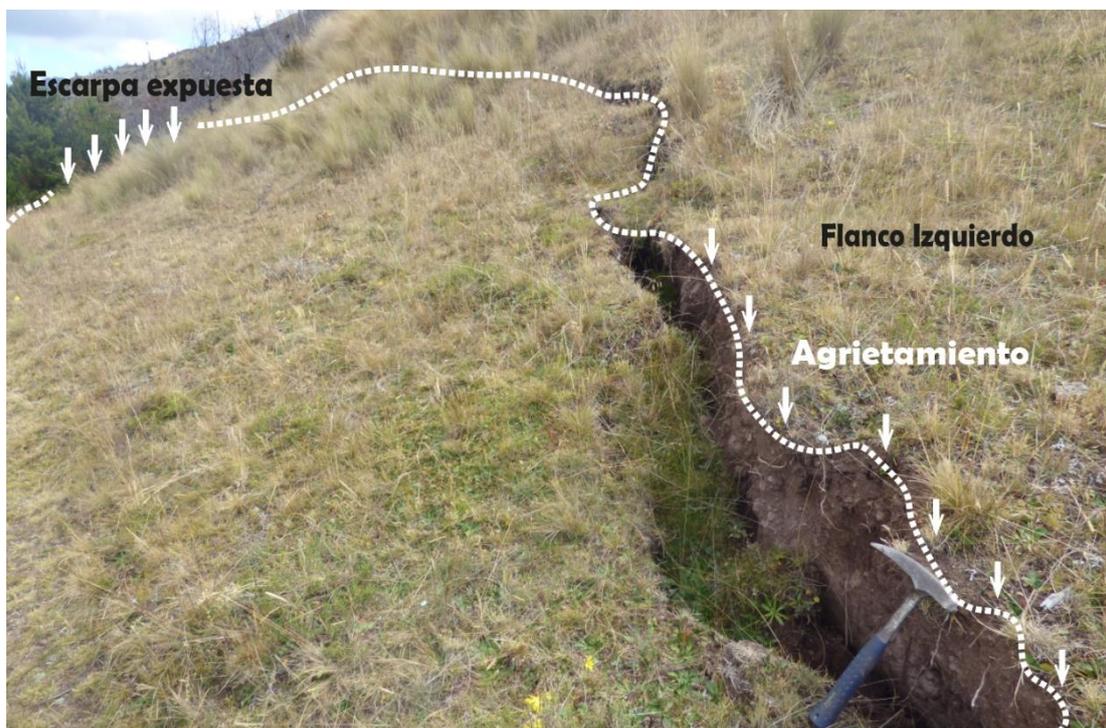


Foto 6: Agrietamiento de 65 m de extensión en el flanco izquierdo de la escarpa.

Sector 2 (S2)

La presencia de agrietamientos de 10 cm de apertura y 30 cm de profundidad, en sector izquierdo del área de estudio, mirando al río (foto 7), provocó el desplazamiento de 20 cm y la separación de 15 cm de infraestructura del canal de Irrigación (foto 8).



Foto 7: La prolongación del agrietamiento en el flanco izquierdo afecta la infraestructura del canal de irrigación.

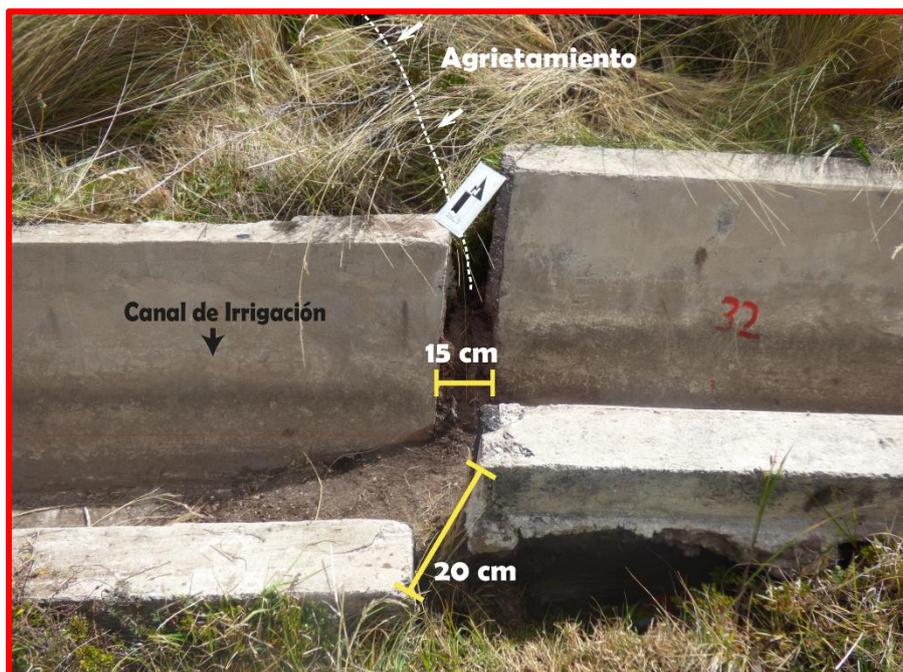


Foto 8: Desplazamientos y aperturas de la infraestructura del canal.

Sector 3 (S3)

En la cabecera de la cárcava se generó un derrumbe que destruyó 6 metros del tramo del canal de irrigación. El área expuesta muestra de depósitos vulcano-sedimentarios de la Formación Mitu, altamente fracturados y saturados (foto 9).

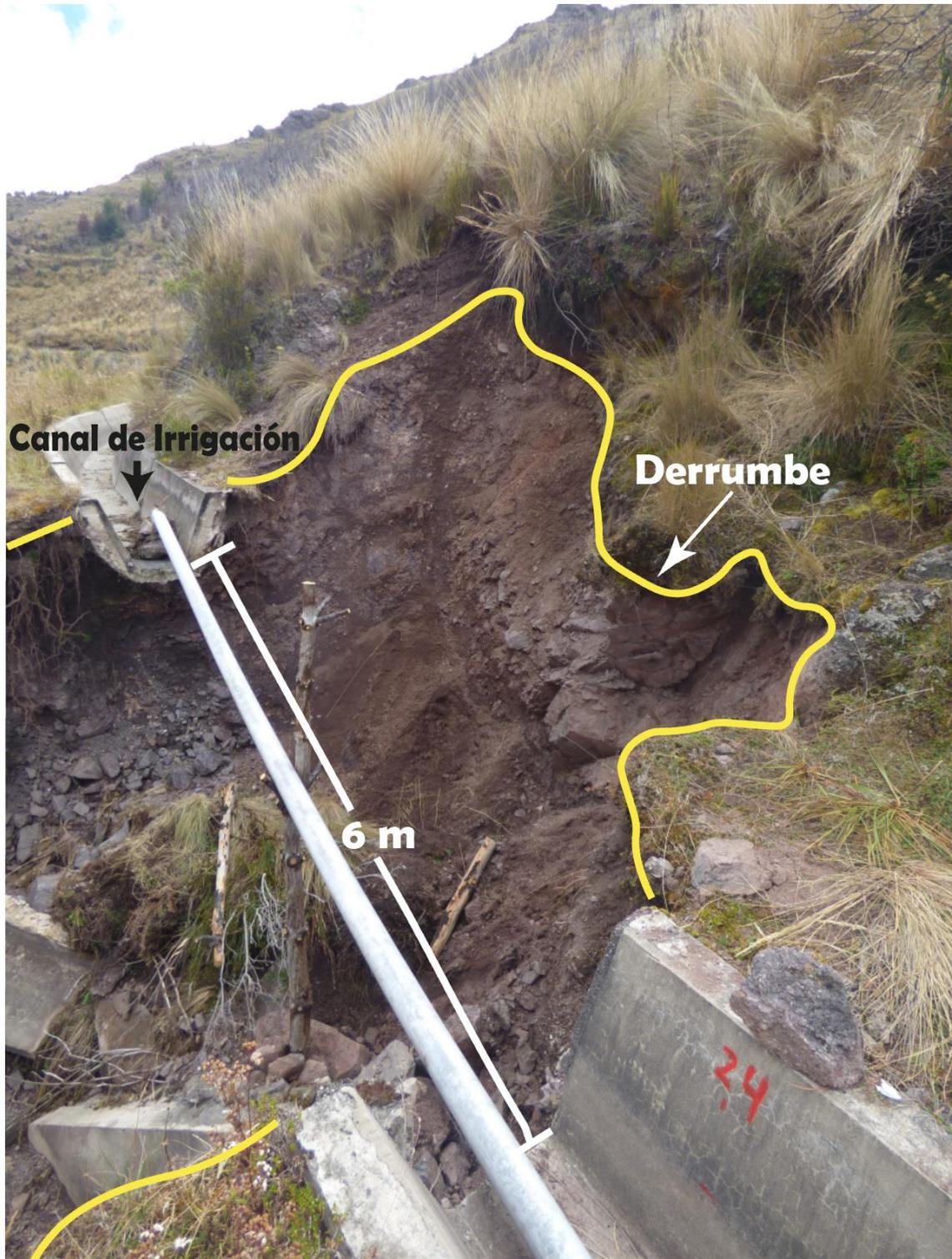


Foto 9: Tramo del canal de Irrigación destruido

5. FACTORES DESENCADENANTES / CAUSAS

- Factor Hídrico: Los depósitos cuaternarios y volcánicos del área de estudio se encuentran altamente saturados por infiltración hídrica de lluvias excepcionales de 165 mm/mes, en el mes de enero, y por la posible presencia de manantes.
- Factor Geomorfológico (topografía abrupta): La ocurrencia de movimientos en masa y procesos geodinámicos como (deslizamientos, derrumbes, cárcavas, etc.) en el área de estudio, tienen como principal factor desestabilizante las pendientes elevadas del terreno (20°- 45°).
- Factor Antrópico: Los terrenos de cultivo en la parte alta del cerro Ayamachay e Itapa Ccasa y poblados aledaños son regados de forma natural en época de lluvia (enero - junio). Sin embargo, el uso del canal de irrigación, de junio a diciembre, genera infiltración hídrica del subsuelo, por la presencia de pequeños fracturamiento y desplazamientos de la infraestructura del canal.

6. EFECTOS

- La presencia de cárcavas y derrumbes en sector derecho (norte) del área de estudio destruyó 6 m del tramo del canal de Irrigación a inicios de 2018. Desde entonces los pobladores de Qarguapampa, Tantoqocha, Accjo, 9 de Octubre, Ranra, Pichin, etc. temen no continuar cultivando sus terrenos agrícolas en época de estiaje (uso del canal de irrigación), principal sustento económico de la región, debido a que la única fuente de agua de riego y en algunos sectores fuente de consumo, no está habilitada.
- La presencia de agrietamientos en el flanco izquierdo de la escarpa de deslizamiento expuesta, compromete la torre de alta tensión del VRAEM y otro tramo de la infraestructura del canal de Irrigación.
- Los detritos generados por erosión de ladera (cárcavas), deslizamientos y derrumbes pueden generar la colmatación del río Tambo (< 4 metros de ancho), causando turbulencia del agua de río y anomalías en el agua captada en la planta de tratamiento de Huito Alta – Tambo, abastecedora de agua potable a la población de Tambo.

CONCLUSIONES

- 1) El sector del Cerro Ayamachay e Itapa Ccasa – Tambo es afectado por procesos geodinámicos como deslizamiento, derrumbe y cárcavas. La causa principal son factores hídricos, topografía abrupta y factores antrópicos (fracturamiento de la infraestructura del canal de irrigación).
- 2) El área de estudio por sus características geomorfológicas (montaña de pendientes de 20° y 40°), geológica (depósitos cuaternarios y vulcano-sedimentarios) y climáticas (Köppen y Geiger 875 mm/año) es considerada como una zona altamente susceptible a la ocurrencia de movimientos en masa, procesos de erosión de ladera (cárcavas).
- 3) Los procesos geodinámicos en el área de influencia, a inicios de 2018, destruyeron 6 m del tramo del canal de irrigación.
- 4) La presencia de una escarpa de deslizamiento expuesta y agrietamientos en la parte alta del valle amenazan con desencadenar en un movimiento en masa de tipo deslizamiento que afectaría torre de alta tensión del VRAEM y otros tramos del canal de irrigación.
- 5) La infraestructura del canal de irrigación, única fuente de agua de riego de los poblados de Qarguapampa, Tantoqocha, Accjo, 9 de Octubre, Ranra, Pichin, etc. no está habilitada.
- 6) Por las condiciones geológicas, al área se le considera como zona crítica y de muy alto peligro geológico. Se considera de **PELIGRO INMINENTE** en caso de lluvias excepcionales
- 7) La caída de detritos por la zona de cárcavamiento sobre el cauce del río de Tambo puede generar colmatación y embalse del mismo. Este comportamiento puede formar turbulencia y anomalías en el agua captada en la planta de tratamiento de Huito Alta – Tambo, abastecedora de agua potable a la población de Tambo.

RECOMENDACIONES

1. Reconstrucción y reparación de los tramos destruidos y afectados del canal de irrigación.
2. Realizar una inspección de toda la infraestructura del canal con la finalidad de verificar que no viene siendo afectado por otros peligros geológicos.
3. Realizar el mantenimiento permanente de la infraestructura del canal, a fin de evitar filtraciones que provoquen movimientos en masa.
4. Reforestación de pinos u otro tipo de vegetación sobre la zona afectada y parte alta del cerro Ayamachay e Itapa Ccasa.
5. Realizar el monitoreo de la evolución de movimientos en masa en el área de estudio, a través de la visita permanente de pobladores aledaños al área de estudio.
6. Si se presenta un posible escenario de colmatación del río Tambo, por caída de detritos. Realizar constantemente la limpieza del cauce del río Tambo.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, E. (2006). Estudio Geomorfológico y Estimación de la Susceptibilidad a flujos de derrubios y desprendimientos de roca en el valle Benasque. Tesis de doctorado en Ciencias Geológicas. Instituto Geológico Minero de España – IGME
- Köppen-Geiger (1961). World Map of the Köppen-Geiger Climate Classification Updated”
- López J., Cerrón F., Carpio M. & Morales M. (1996). Geología del Cuadrángulo de Huanta (26ñ). Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional, N° 72.
- Nuñez, S. & Luza, C. (2015). Flujos de lodo ocurridos que afectaron los sectores de San Carlos y Ramadilla. Informe técnico N°A6674 - Instituto Geológico Minero y Metalúrgico.