

Informe Técnico N° A6661

Evaluación de los Peligros Geológicos en el Anexo La Florencia

Región Junín, Provincia Chanchamayo,
Distrito Vitoc, Paraje Anexo La Florencia



POR:
SEGUNDO NUÑEZ JUAREZ
ELVIRA PILCO MAMANI

NOVIEMBRE 2014

CONTENIDO

1.0 ANTECEDENTES	1
2.0 ASPECTOS GENERALES	1
3.0 ASPECTOS GEOLÓGICOS y GEOMORFOLÓGICOS.....	2
4.0 PELIGROS GEOLÓGICOS	5
4.1 FLUJOS	5
5.0 ÁREA DE REUBICACIÓN PROVISIONAL	16
6.0 ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO DE PROBLEMAS GEODINÁMICOS	17
CONCLUSIONES.....	19
RECOMENDACIONES	19
BIBLIOGRAFIA.....	20

EVALUACIÓN DE LOS PELIGROS GEOLÓGICOS EN EL ANEXO LA FLORENCIA (Distrito Vitoc, Provincia Chanchamayo, Región Junín)

1.0 ANTECEDENTES

La Municipalidad Distrital de Vitoc mediante Oficio N° 35-2014-UDC/MDV sin fecha, el Jefe de Defensa Civil, Giancarlo Croco García, se dirigió a la Presidenta del Consejo Directivo del INGEMMET, solicitando el informe de inspección geológica en el Anexo La Florencia, distrito de Vitoc, provincia Chanchamayo, región Junín.

El Director de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del INGEMMET, dispuso que el Ing. Segundo Núñez Juárez y la Bach. Elvira Pilco Mamani realizaran la inspección geológica correspondiente.

En los trabajos de campo, se contó con la presencia del Jefe de Defensa Civil de Vitoc y un morador de la zona, y se realizó el día 29 de agosto del 2014. Previas coordinaciones con autoridades de la Municipalidad Distrital de Vitoc.

Este informe se pone en consideración de las autoridades regionales y locales con injerencia en el ámbito de la municipalidad. Se basa en observaciones de campo realizadas durante la inspección, interpretación de imágenes satelitales, versiones de los lugareños, así como de la información disponible de trabajos realizados anteriormente en el área de estudio.


2.0 ASPECTOS GENERALES

El área de estudio, se encuentra en la margen derecha del río Tulumayo, entre las siguientes coordenadas UTM:

- 8756930 N, 464140 E,
- 8758250 N, 463330 E;
- 8758650 N, 464920 E
- 8757470 N; 465540 E

Con altitudes entre 1000 a 1400 m s.n.m.

Políticamente pertenece al distrito de Vitoc, Provincia de Chanchamayo, Región Junín.


Ing. CIP. SEGUNDO A. NUÑEZ JUAREZ
Ing. Geólogo
Reg. CIP N° 80512

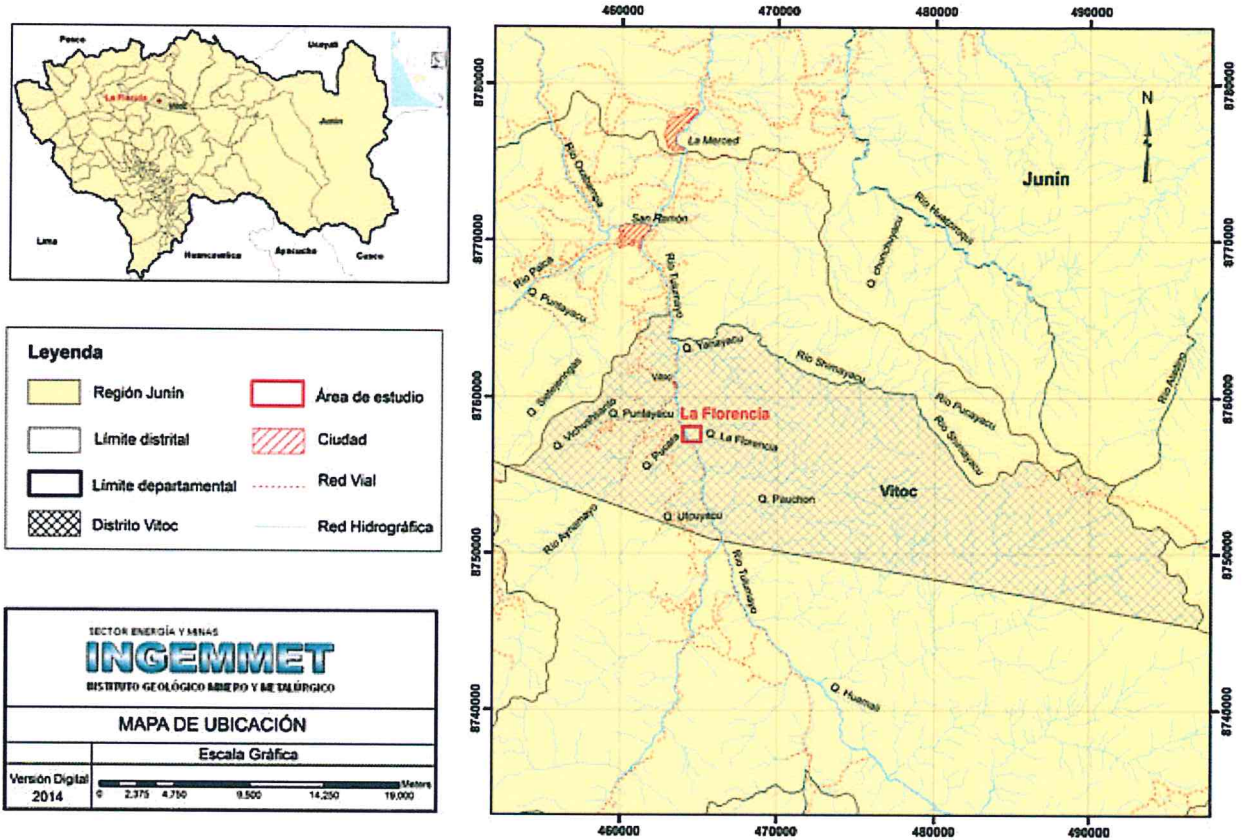


Figura 1

El acceso al Anexo La Florencia, desde Lima, se hace por medio de la carretera Central Lima- La Oroya-Tarma-San Ramón, con un total de 310 km, para luego tomar el desvío a Vitoc, carretera afirmada en un tramo de 14 Km, de este lugar se sigue por una trocha afirmada en un tramo de 3 km, hasta llegar al Anexo La Florencia.

El clima se caracteriza por ser de tipo cálido tropical, su altitud esta entre los 1000 a 1400 m s.m.n. Según el SENAMHI (2010), en el área para el periodo lluvioso normal (setiembre-mayo), presenta una precipitación acumulada entre 700 a 1000 mm. Siendo las lluvias más intensas entre los meses de diciembre a abril. La temperatura se encuentra entre los 18 a 35 °C.

3.0 ASPECTOS GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS

Según el mapa geológico realizado por Monge, R. (1996), en el área afloran rocas intrusivas tipo monzogranitos pertenecientes al batolito de Sucllamachay y está cortando a secuencias del Grupo Mitu.

El Grupo Mitu, en área de estudio está conformado por secuencias sedimentarias, como conglomerados polimicticos.

Geomorfológicamente en el sector inspeccionado se identificó las siguientes unidades (figura 2):

Geoformas de Carácter Tectónico Degradacional y Erosional

En este tipo tenemos unidades de montañas, geoformas que alcanzan alturas mayores a 300 m respecto al nivel de base local.

Se han diferenciado dos subunidades, montañas en rocas sedimentarias (foto 1) y montañas en rocas intrusivas (foto2). La primera se encuentra en la margen izquierda del río Tulumayo y la segunda hacia la margen derecha, ambas disectadas por quebradas (figura 2). La pendiente de las laderas es moderada, en sectores puntuales es escarpado.

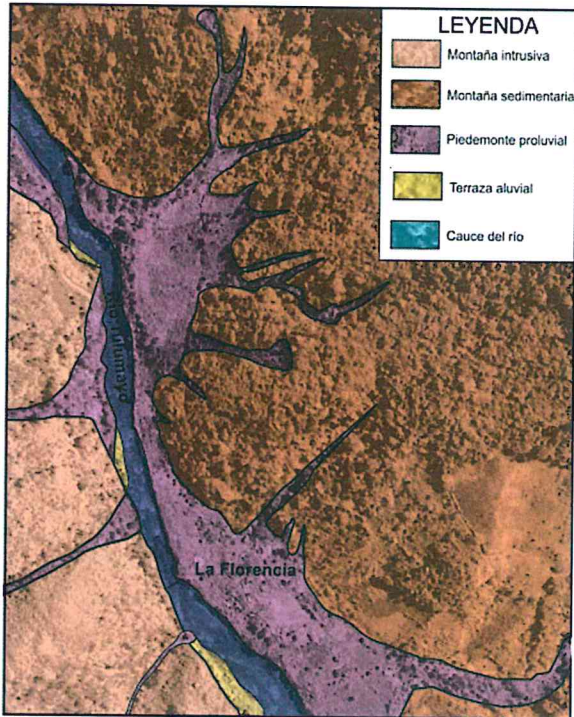


Figura 2. Esquema de las unidades geomorfológicas del sector La Florencia



Foto 1. Montaña sedimentaria, con pendiente moderada.



Foto 2. Montaña intrusiva, con pendiente moderada.

Esta unidad geodinámicamente está asociada a ocurrencias de flujos y avalanchas de detritos.

Subunidades de acumulación

a) Terraza aluvial.

Se considera a los terrenos planos de ancho variable, ubicados en el cauce o en ambas márgenes del río Tulumayo. Son muy escasos por la actividad erosiva del río.

b) Abanicos proluviales

Abanicos, con ligera pendiente hacia el valle, menor a 5° , se encuentran en las desembocaduras de las quebradas, conformados por los materiales arrastrados (foto 3). Están compuestos por depósitos de detritos de naturaleza sedimentaria e intrusiva de tamaños variados.

Estos eventos han llegado a desviar el cauce del río Tulumayo, controlando la morfología del valle. Esta unidad se ha generado por los depósitos provenientes de las avalanchas de detritos.



Foto 3. Se aprecia el depósito de flujo que invadió el cauce del río Tulumayo.

Las viviendas del anexo La Florencia se encuentran asentadas sobre esta unidad.

4.0 PELIGROS GEOLÓGICOS

Según Fidel, L. et al (2006), el área del anexo La Florencia, es de alta susceptibilidad a movimientos en masa (figura 3). Para la categorización de la susceptibilidad, los autores usaron como factores la geomorfología, litología, pendientes, hidrogeología y uso de suelo.

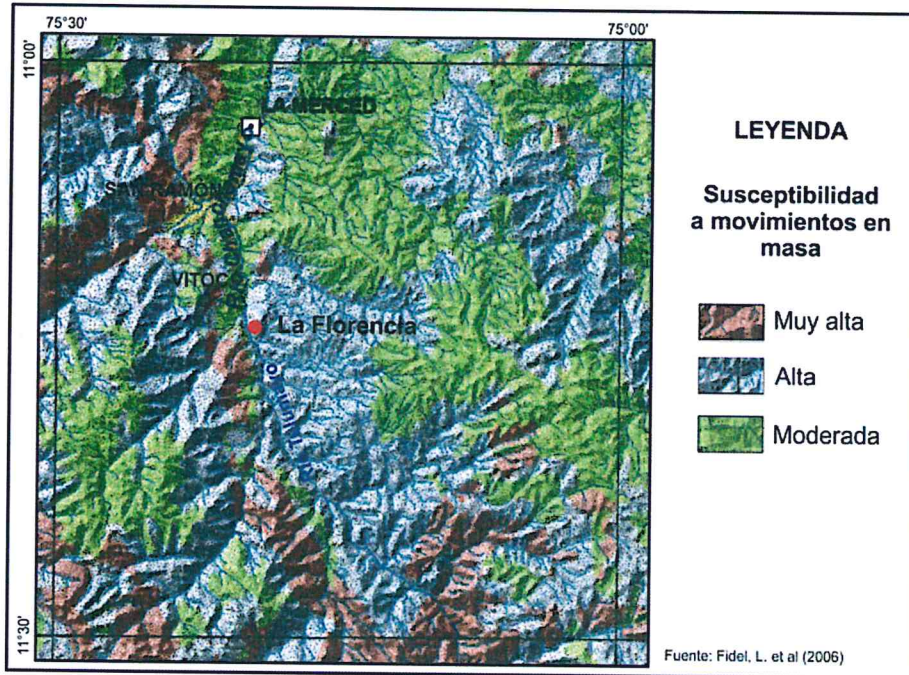


Figura 3

Por lo observado en campo, el área es considerada como geodinámicamente activa porque se ha identificado procesos de movimientos en masa recientes y antiguos.

4.1 FLUJOS

Se les denomina así porque durante su desplazamiento presentan un comportamiento semejante al de un fluido. Pueden ser rápidos o lentos, saturados o secos. Existen casos en que se originan a partir de otros tipos de procesos, como deslizamientos o desprendimientos de rocas (Varnes, 1978). Pueden transportar grandes volúmenes de fragmentos rocosos de diferentes tamaños; con grandes extensiones de recorrido, más aun si la pendiente es más elevada.

Según Hungr & Evans (2004) los flujos se pueden clasificar de acuerdo al tipo y propiedades del material involucrado, la humedad, la velocidad, el confinamiento lateral (canalizado o no canalizado, figura 4) y otras características que puedan hacerlos distinguibles. Por ejemplo se tienen flujos de detritos (huaicos), de lodo, avalanchas de detritos, de roca, etc.

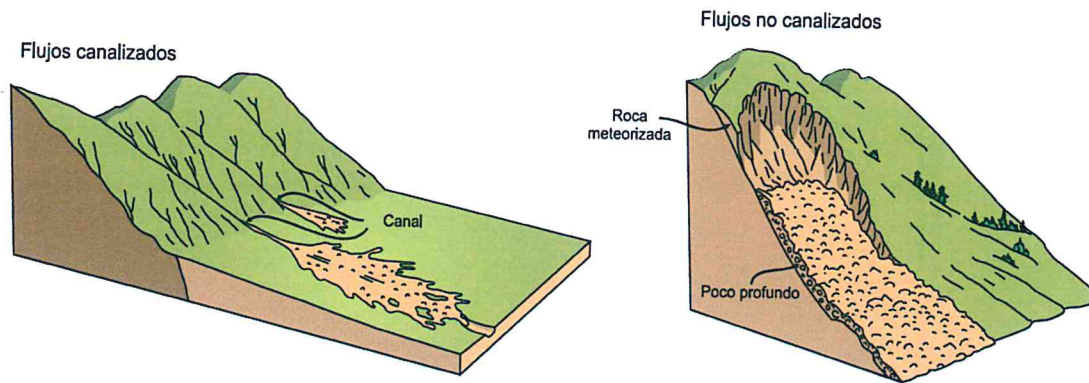


Figura 4. Esquema de flujos canalizados y no canalizados (Cruden y Varnes, 1996)

El potencial destructivo de los flujos está dominado por su velocidad y la altura alcanzada por el material arrastrado siendo muy importante una caracterización detallada de los eventos, dato importante que nos dará una idea del grado de peligro al que está expuesta un área determinada.

Avalanchas de detritos

Flujo no canalizado de detritos saturados o parcialmente saturados, poco profundos, muy rápidos a extremadamente rápidos. Estos movimientos comienzan como un deslizamiento superficial de una masa de detritos que al desplazarse sufre una considerable distorsión interna y toma la condición de flujo. Relacionado con la ausencia de canalización de estos movimientos, está el hecho de que presentan un menor grado de saturación que los flujos de detritos, y que no tienen un ordenamiento de la granulometría del material en sentido longitudinal, ni tampoco un frente de material grueso en la zona distal (Hung et al., 2001).

Por lo observado en campo y en las imágenes satelitales, por las cicatrices de avalanchas de detritos antiguas y recientes, ubicadas en la ladera oeste-suroeste del cerro La Florencia (figura 4), se le considera como el área como geodinámica activa.

En el Anexo La Florencia en febrero del 2014, se presentaron lluvias intensas, reactivando algunas avalanchas de detritos antiguas, como también detonando nuevas. Estos eventos destruyeron 6 viviendas, terrenos de cultivo y afectaron a la vía de acceso al anexo La Florencia.



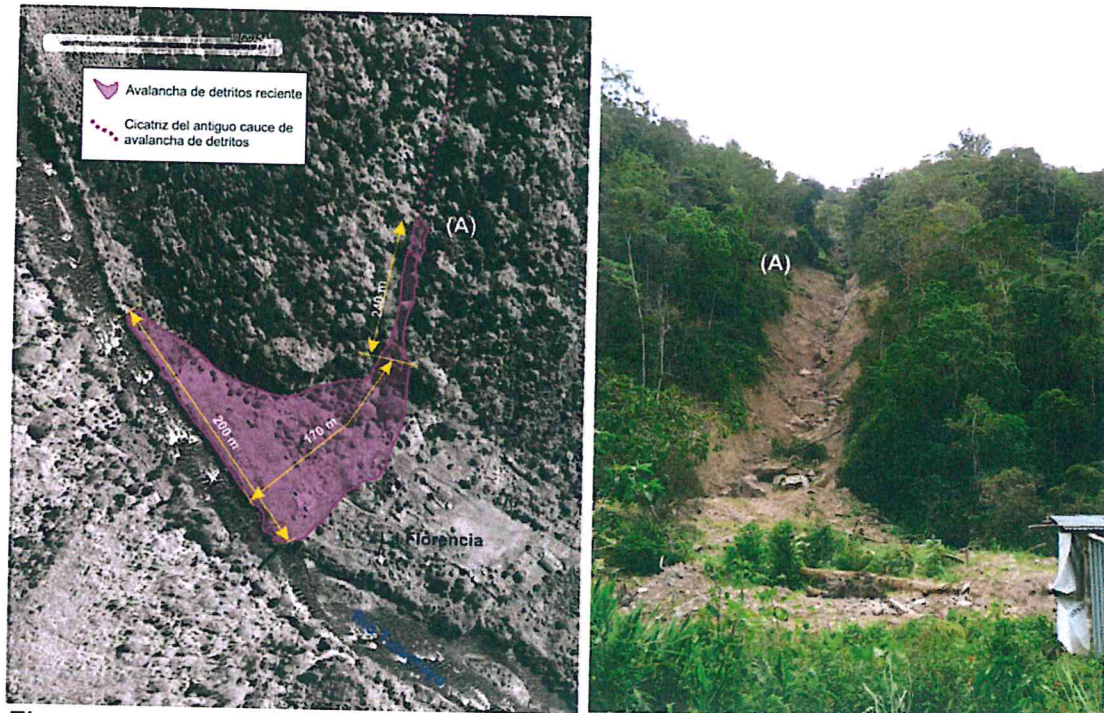


Figura 4. Imagen del Google Earth, se aprecia la avalancha de detritos reciente y el cauce de la antigua avalancha de detritos. En la fotografía se aprecia la cicatriz de la reciente avalancha y la antigua, marcado con la letra (A).

Causas de las avalanchas de detritos:

- Ladera con pendiente entre 25° a 30° (foto 4), que permite el desplazamiento de masa inestable.
- Deforestación (foto 5), permite que el agua de lluvia se infiltre fácilmente al subsuelo y lo desestabilice.
- Suelo potente conformado por arenas y limos, ello permite la infiltración de agua, conllevando a su saturación.
- Viviendas ubicadas en zona inestable.

El factor detonante fueron las precipitaciones pluviales, del mes de febrero 2014.

Para el caso circundante al área poblada del Anexo La Florencia, otra causa es la construcción de una trocha carrozable (actualmente abandonada), que ha desestabilizado la ladera (foto 6).

Las avalanchas de detritos antiguas, contribuyeron con material para la formación de la terraza, donde actualmente está asentada la población del Anexo La Florencia.

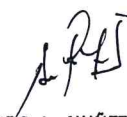

 Ing. CIP. SEGUNDO A. NUÑEZ JUAREZ 7
 Ing° Geólogo
 Reg. CIP N°. 60512



Foto 4. Se muestra la pendiente del terreno



Foto 5. Área deforestada.



Foto 6. Antigua trocha, actualmente abandonada.

a) **Avalancha de detritos de La Florencia 1**

Esta avalancha de detritos se originó en el flanco suroeste del cerro La Florencia. Por lo observado en las imágenes satelitales, este evento es recurrente, en la ladera se apreció la huella de un antiguo canal, en la actualidad cubierto por árboles (figura 5).

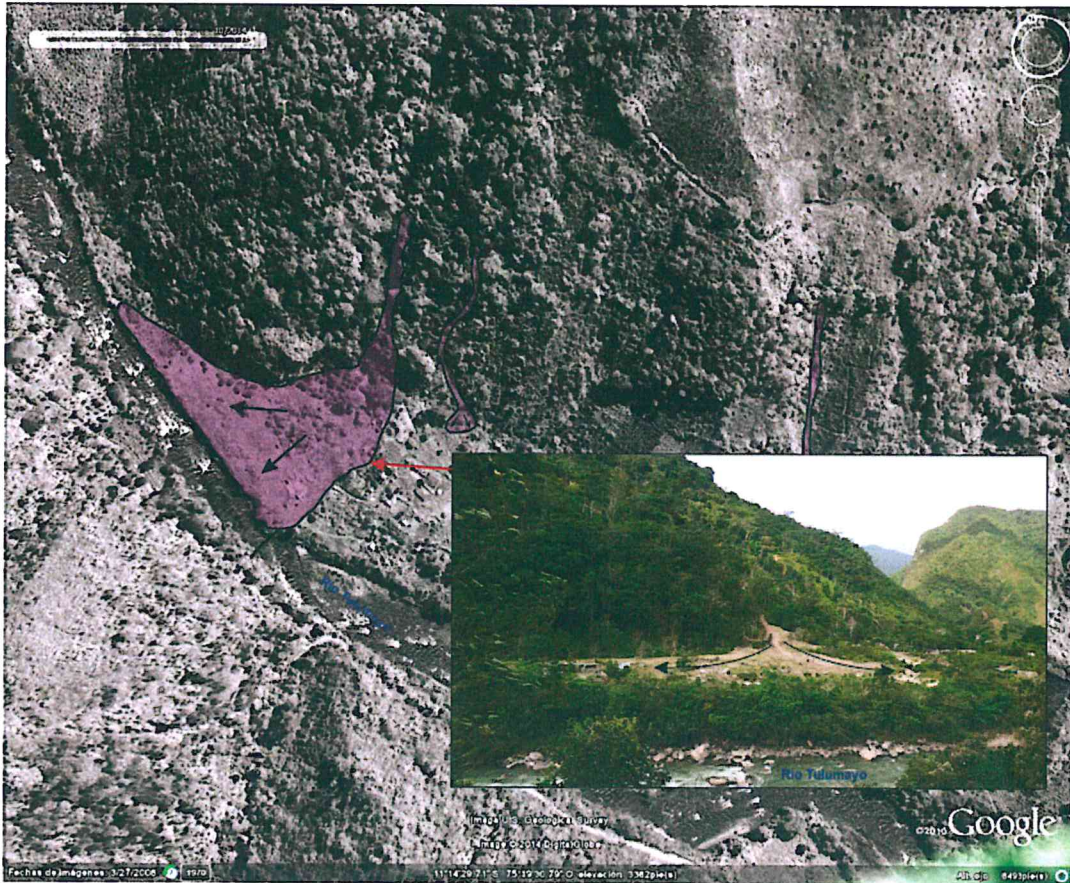


Figura 5. Avalanchas de detritos que afectaron al sector de la Florencia

Para la avalancha de rocas reciente, el área de arranque se inició en el trazo de la trocha carrozable abandonada.

La avalancha de detritos reciente, presenta un arranque con una escarpa de 25 m.

El material de la avalancha de detritos, discurrió por la ladera en un canal de ancho promedio de 10 m, con 240 m de longitud.

El material al descender y al llegar al pie del talud, se desplaza sobre la superficie en forma violenta y forma un abanico con las siguientes dimensiones (figura 4):

- Distancia del ápice hasta las inmediaciones del río Tulumayo 170 m.
- Longitud del abanico 200 m.

El material del depósito formado por la avalancha de detritos, está compuesto por gravas, escasos bloques, englobados en matriz areno – limosa, junto con restos de troncos de árboles (fotos 7 y 8). Este llegó hasta las inmediaciones del cauce del río Tulumayo.

Los bloques removidos llegan a tener longitudes hasta de 2 m. Los fragmentos de roca transportados son de formas angulosas a subangulosas.



Foto 7. Avalancha de detritos que afectó al sector de la Florencia



Foto 8. Se muestra el material desplazado sobre el área donde se encontraban viviendas.

Esta avalancha de detritos destruyó 06 viviendas y terrenos de cultivo.

Por las inmediaciones donde se encuentra asentada la población de La Florencia, se presentaron dos avalanchas de detritos más (foto 9 y 10), sus depósitos no llegaron a afectar a la población de La Florencia, pero si terrenos de cultivo.



Foto 9. Canal formado por el paso de la avalancha de detritos.



Foto 10. Área de arranque, de una avalancha de detritos, aun se aprecia su inestabilidad.

b) Avalancha de detritos de La Florencia 2

Este sector se ubica aguas abajo del Anexo La Florencia y margen derecha del río Tulumayo.

En el mes de febrero 2014, se generó una avalancha de detritos que afectó solamente terrenos de cultivo. Por versión del lugareño en el año 1942, se generó un evento de similar dimensión al del 2014.

El material al descender de la parte alta y al llegar al pie del talud, se desplaza violentamente sobre la superficie y toma la forma de abanico, con las siguientes dimensiones:

- Abanico con longitud de 140 m (foto 6).
- La distancia desde el ápice hasta el final (inmediaciones del río Tulumayo) es de 70 m.

El material del depósito formado por la avalancha de detritos, está compuesto por gravas, escasos bloques, englobados en matriz areno-limosa, junto con restos de troncos de árboles (fotos 11 y 12). Los fragmentos de roca transportados tienen formas angulosas a subangulosas. Los bloques removidos llegaron tener longitudes de hasta 2 m.

El depósito proveniente de la avalancha de detritos, llegó desviar al cauce del río Tulumayo, haciéndolo migrar de la margen derecha a la izquierda, esto conllevó a la generación de un proceso de erosión fluvial (foto 13). Este proceso ha llegado a erosionar la terraza en 20 m tierra adentro, en una longitud de 100 m.



Foto 11. Vista panorámica de la avalancha de detritos que hizo migrar al río Tulumayo.



Foto 12. Material dejado por la avalancha de detritos, se aprecian restos de troncos de árboles.



Foto 13. En la margen derecho se aprecian bloques y restos de árboles, en la margen izquierda un proceso de erosión fluvial.

c) Otras avalancha de detritos identificadas

Entre las avalanchas 1 y 2 descritas anteriormente, a lo largo del camino se identificaron otros depósitos de avalanchas antiguos y recientes. En algunos casos los canales se encuentran cubiertos por vegetación.

Los depósitos que se formaron al pie del talud, han llegado hasta las inmediaciones del río Tulumayo (foto 14), pero sin llegar a modificar su cauce.



Foto 14. Margen derecha del río Tulumayo, se aprecian cicatrices de las zonas de arranque de avalancha de detritos (A).

Las áreas de arranque de las avalanchas de detritos tienen longitudes variables que van entre 10 a 20 m.

En un corte de talud, se apreció el material de un antiguo depósito de avalancha, formada por bloques, gravas englobadas en matriz areno – limosa, presenta estructura de clasto – soportado (foto 15), se aprecian bloques con tamaños hasta de 1m. Los fragmentos de roca son de formas angulosas a subredondeadas.



Foto 15. Depósito antiguo de una avalancha de detritos, se aprecia los bloques de formas angulosas a subredondeadas.

En un sector, se apreció un bloque aislado con longitud de 8 m, es muy probable que sea parte de un antiguo depósito de avalancha de detritos o de caída de rocas (foto 16).

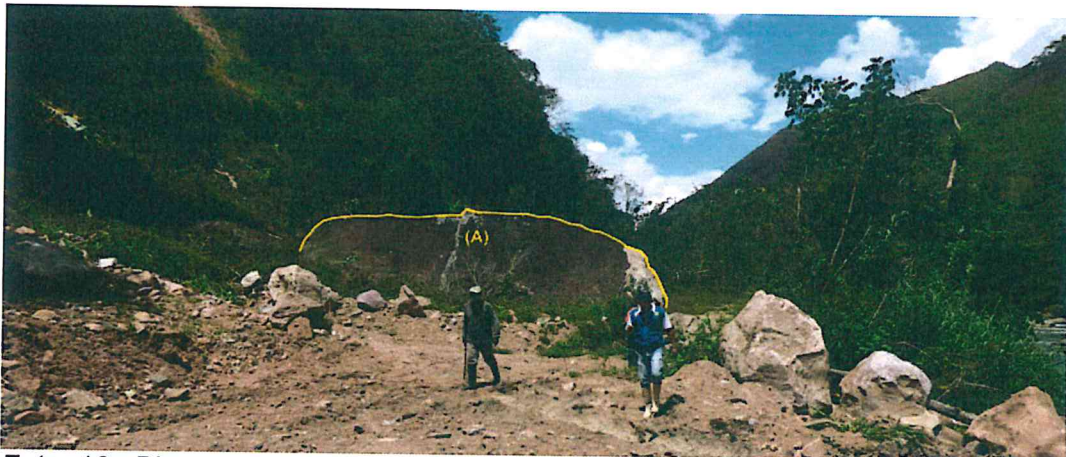


Foto 16. Bloque suelto (A), de forma subredondeada, se encuentra en forma errática.

Consideraciones geodinámica del sector la Florencia

Los canales formados por el tránsito de los depósitos de la avalancha de detritos, tienen pendientes 30° a 45°, cambiando bruscamente en la desembocadura menor a 5° (foto 17). Este cambio brusco de pendiente permite que el desplazamiento de la masa sea muy violento y de amplio poder destructivo.



Foto 17. Pendientes del terreno, en el sector de la avalancha de detritos.


La trocha carrozable abandonada, que se localiza a media ladera del cerro La Florencia, ha desestabilizado el talud, prueba de ello, son las tres avalanchas de detritos que se formaron en el 2014, siendo su arranque en el trazo de carretera.

Además se apreció que las zonas de arranques de las avalanchas de detritos, se encuentran inestables, aún existe material suelto en las paredes (foto 18) y en el canal (formado por el tránsito del material de la avalancha). Foto 17.



Foto 18. Pared de la quebrada, se muestra la inestabilidad del terreno.

A lo mencionado se le suma la deforestación, que permite la filtración rápida del agua de lluvia.


 Ing. CIP. SEGUNDO A. NUÑEZ JUAREZ 15
 Ing° Geólogo
 Reg. CIP N°. 60612

De generarse una lluvia intensa, el material inestable se desprendería de las paredes del canal, se desplazaría cuesta y formaría otro evento.

Por lo descrito anteriormente, el área se considera como potencial para la generación de procesos de avalanchas de detritos y flujos de detritos.

5.0 ÁREA DE REUBICACIÓN PROVISIONAL

Los pobladores, junto con la municipalidad designaron un área provisional para la reubicación de las familias afectadas por la avalancha de detritos de febrero del 2014. El área se encuentra en la terraza formada las antiguas avalanchas de detritos provenientes del sector oeste y suroeste del cerro La Florencia (foto 19).

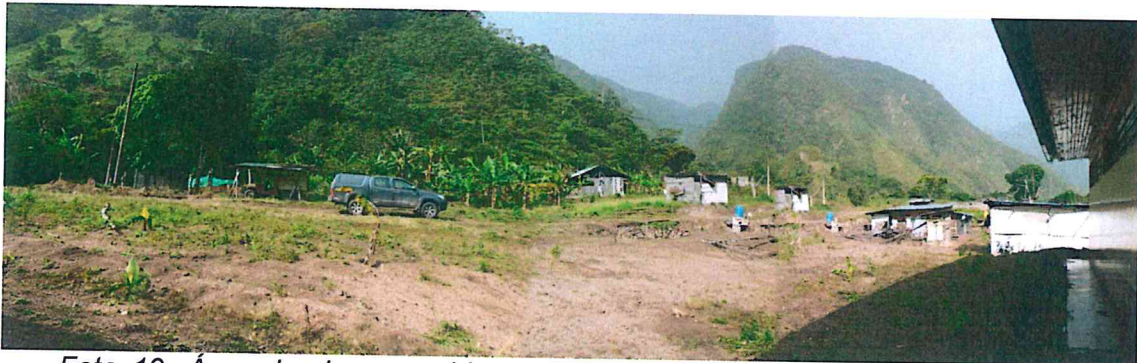


Foto 19. Área donde se reubicaron las familias afectadas por la avalancha de detritos.

El área no puede ser ocupada por lo siguiente:

- Área muy susceptible para la generación de avalanchas de detritos, se evidencia de procesos recientes y antiguos.
- En el área se aprecian factores como para la generación de nuevos procesos, como deforestación, cobertura de suelo potente e inestable, pendiente del terreno y corte de talud que ha inestabilizado la ladera. Es probable que con lluvias intensas se presenten fenómenos de igual o mayor magnitud a los generados en el 2014.

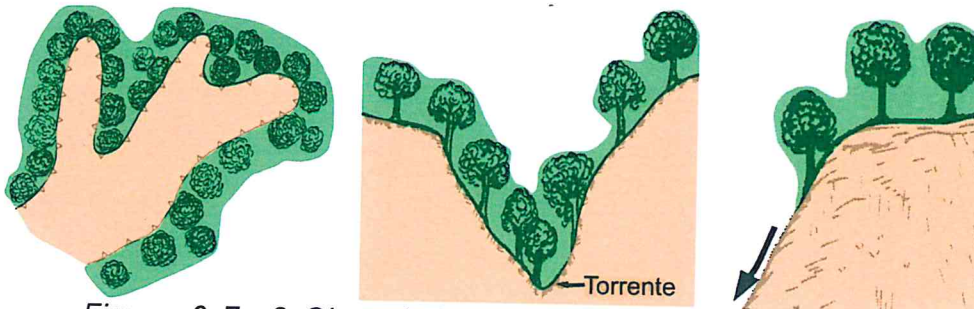
Se coordinará con los funcionarios de la Municipalidad Distrital de Vitoc, para la evaluación de la futura área de reubicación, ya que no cuentan con terrenos saneados para ello.

6.0 ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO DE PROBLEMAS GEODINÁMICOS

A continuación se presentan algunas propuestas generales de solución para los problemas geodinámicos que afectan la zona en estudio¹. Las mismas que están encaminadas a prevenir los procesos y mitigar los daños ante la ocurrencia de fenómenos naturales, tales como flujo de detritos que afectan el área.

Medidas correctivas para las zonas de arranque de las avalanchas de detritos

- a) **Reforestar**, los canales formados por las avalanchas de detritos, sus cabeceras, para evitar su ensanchamiento, con ello se va detener la erosión retrogresiva (generación de derrumbes). Figuras 6, 7 y 8.



Figuras 6, 7 y 8. Obras de forestación en zonas de cabeceras.

- b) **Construcción de barrera, rellenos y cortacorrientes**. Construir obras complementarias hidráulicas y control, mediante diques transversales como trinchos de madera, de enrocado o gaviones (figura 9). El objetivo de estas medidas, es disminuir la energía del agua, retener sedimentos para estabilizar el canal y proceder a sembrar vegetación.

Esta medida se puede aplicar a los canales formados en la ladera por el paso del material generado de las avalanchas de detritos.

¹ El uso de este documento y la información contenida en él, es valedera para las áreas indicadas y en las ubicaciones descritas en este informe. El uso de la información para algún otro propósito o alguna otra ubicación es a sola responsabilidad del usuario.

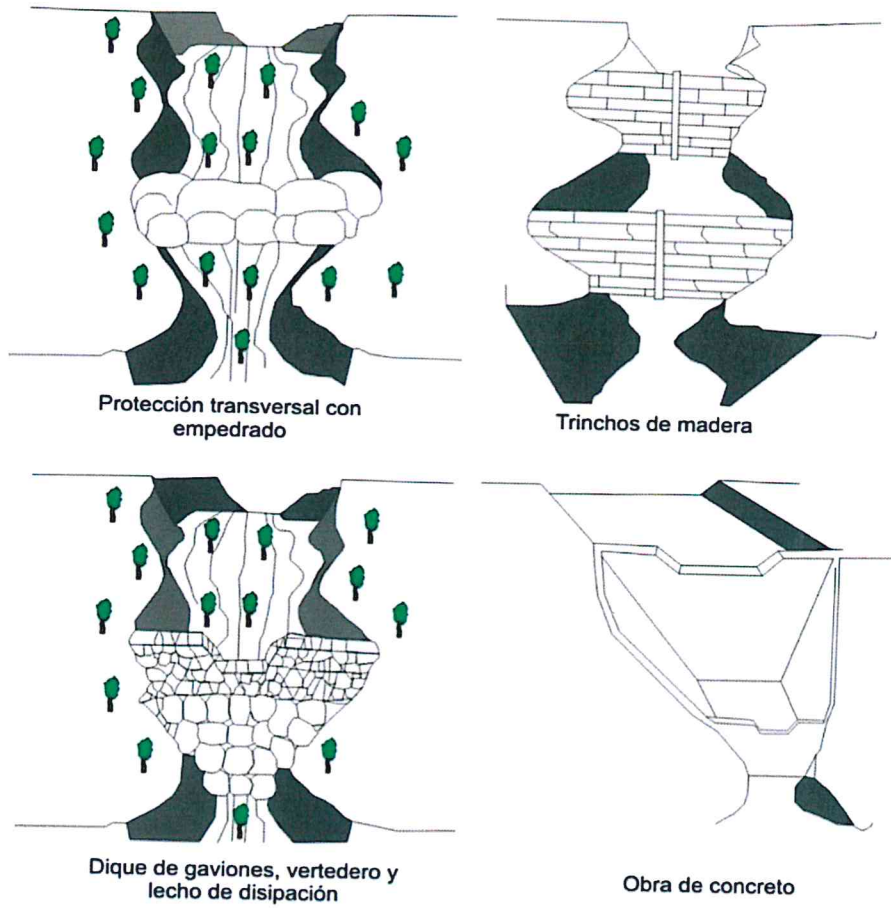


Figura 9. Obras hidráulicas transversales para cárcavas, fijación de sedimentos y protección de desagüeros naturales (Tomado de Instituto Nacional de Vías-Colombia-1998).

CONCLUSIONES

1. El Anexo La Florencia, en el mes de febrero del 2014, fue afectado por avalanchas de detritos provenientes del flanco oeste y suroeste del cerro La Florencia, destruyeron viviendas, terrenos de cultivo y trocha afirmada (acceso al Anexo La Florencia). Siendo el factor detonante las precipitaciones pluviales.
2. Por las condiciones geodinámicas que presenta el terreno del Anexo La Florencia, como material inestable en las laderas, pendiente del terreno, deforestación, roca muy meteorizada y suelo potente, son factores como para generación de nuevos eventos. Por todo lo mencionado se considera al área como un área de **alto a muy alto peligro**.
3. Las laderas del cerro La Florencia, son **muy susceptibles a la generación de procesos de movimiento en masa**, tal como lo muestra las avalanchas de detritos generadas en febrero del 2014. Es muy probable que ante lluvias intensas se presenten nuevamente eventos de similares dimensiones.
4. La zona donde han sido reubicados la población de afectada del Anexo La Florencia, no es la adecuada. Área muy susceptible a generación de procesos de avalanchas de detritos.
5. En la zona no se cuentan con áreas posibles para su reubicación. Se ha coordinado con las autoridades de la Municipalidad de Vitoc para que busquen los terrenos y posteriormente requerir el estudio respectivo.

RECOMENDACIONES

1. Reubicar las viviendas del Anexo La Florencia por estar un área de **muy alta susceptibilidad a movimientos en masa**, deben ser declaradas como zonas intangibles por peligros geológicos. Esta labor que deberá ser realizada por la Municipalidad distrital de Vitoc.
2. Para los canales recientes formados por las avalanchas de detritos, a lo largo del cauce formado, construir muros disipadores de energía, para ello se tendrán realizar estudios especiales, para determinar las características y separación de los muros.
3. Implantar un sistema de alerta temprana.
4. Hacer un programa de reforestación del área con plantas nativas, con la finalidad de darle una mayor estabilidad a laderas del cerro La Florencia.

BIBLIOGRAFIA

Hungr, O. & Evans, S.G., 2004, ***Entrainment of debris in rock avalanches: an analysis of a long run-out mechanism***: Geological Society of America Bulletin, V.

Hungr, O. & Evans, S.G., 2004, ***Entrainment of debris in rock avalanches: an analysis of a long run-out mechanism***: Geological Society of America Bulletin, V.

Hungr, O., Evans, S.G., Bovis, M., y Hutchinson, J.N., 2001, ***Review of the classification of landslides of the flow type: Environmental and Engineering Geoscience***, v. 7, p. 22–238.

Fidel, L., Zavala, B., Núñez, S. & Valenzuela, G. (2006). ***Estudios de Riesgos Geológicos del Perú. Franja N°4***. INGEMMET. Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica. Boletín N° 29 Serie A. 376 Págs.

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS - COLOMBIA (1998). ***Manual de estabilidad de taludes – Geotécnia Vial***. Ministerio de Transportes – Instituto Nacional de Vías. Colombia. 340 Págs.

Monge, R., León, W., & Chacón, N. (1996). ***Geología de los cuadrángulos de Chuchurras (21-m), Ulcumayo (22-I), Oxapampa (22-m) y La Merced (23-m)*** INGEMMET. Serie A: Carta Geológica Nacional. Boletín N° 78 Serie A. 179 Págs.

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrografía del Perú, SENAMHI (2010) - ***Mapa de Precipitación Anual, Periodo Normal (Septiembre – Mayo)***. En INDECI, Atlas de Peligros del Perú 2101. 318-319 p, Lima.

Varnes, D.J. (1978). ***Slope movement types and processes***. En: Schuster, R.L.& Krizek, R.J., eds., Landslides, analysis, and control. Washington, DC: National Research Council, Transportation Research Special Report 176, p. 11-33.