

Informe Técnico N° A6619

Informe Técnico:  
**Inspección Geológica-Geodinámica  
del sector de Huachirpampa**

Distrito Rosario, Provincia Acobamba, Región Huancavelica



POR:  
MANUEL VILCHEZ M.  
MAGDIE OCHOA Z.

DICIEMBRE 2012

# **INSPECCIÓN GEOLÓGICA-GEODINÁMICA DEL SECTOR DE HUACHIRPAMPA**

**Distrito Rosario, Provincia Acobamba, Región Huancavelica**

## **CONTENIDO**

<b>1.0</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>2.0</b>	<b>ANTECEDENTES</b>	<b>3</b>
<b>3.0</b>	<b>ASPECTOS GENERALES</b>	<b>4</b>
<b>4.0</b>	<b>ASPECTOS GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS</b>	<b>7</b>
<b>5.0</b>	<b>PELIGROS GEOLÓGICOS POR MOVIMIENTOS EN MASA</b>	<b>12</b>
<b>6.0</b>	<b>CONDICIONES ACTUALES DEL SITIO</b>	<b>19</b>
<b>7.0</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>20</b>
<b>8.0</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>21</b>
	<b>REFERENCIAS</b>	<b>27</b>

# INSPECCIÓN GEOLÓGICA-GEODINÁMICA DEL SECTOR DE HUACHIRPAMPA

Distrito Rosario, Provincia Acobamba, Región Huancavelica

## 1. INTRODUCCIÓN

El señor Edwin Yban Olivera Ramíres, alcalde de la Municipalidad Provincial de Acobamba-Huancavelica, mediante Oficio N° 083-2012-MPA-AL/EYOR, de fecha 14 de Marzo de 2012, se dirige a la Presidenta del Consejo Directivo del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), solicitando la ejecución de un “Estudio Geológico” en el paraje denominado Huachirpampa, en el distrito de Rosario. El Director de Geología Ambiental y Riego Geológico (DGAR), designó al Msc. Manuel Vilchez Mata y a la Ing. Magdie Ochoa Zubiata, para que realicen los trabajos de evaluación del peligro geológico en dicha zona.

Los trabajos de campo, fueron coordinados con el Sr. Félix Delgado Justiniano responsable del comité de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Acobamba y se realizaron el día 17 de mayo del presente.

Este informe se pone en consideración del Gobierno Regional de Huancavelica. Se basa en las observaciones realizadas en campo, la interpretación de fotos aéreas e imágenes satelitales, así como de la información disponible en el “Estudio de Riesgos Geológicos del Perú, Franja N° 3” del año 2003 y de trabajos realizados anteriormente en el área.

## 2. ANTECEDENTES

Se ha realizado anterior a este estudio, dos trabajos de investigación referida al tema de movimientos en masa hechos por el INGEMMET, que comprendió el territorio del distrito de Rosario, este es:

- Los estudios denominados “Riesgos Geológicos en el Perú – Franja 3” (2003) y “Riesgo Geológico en Zonas Críticas en Perú - Región Huancavelica” (2010), permitió identificar tres ocurrencias de peligros geológicos, de los cuales se presenta un breve resumen a continuación:

<b>Tipo de peligro</b>	<b>Sector / Paraje</b>	<b>Daños</b>
Deslizamiento rotacional	Cerro Cuchicarana	Puede afectar terrenos de pastoreo.
Flujo de detritos (Huaico)	Utcano - Qda. Yanapaccha	De generarse un flujo de gran magnitud, puede represar el río Mantaro.
Deslizamiento rotacional	Santa Ana	Puede afectar terrenos de pastoreo.

- También en el estudio Riesgos Geológicos del Perú – Franja 3, se tiene los siguientes datos:
  - a) En el mapa de Peligros Geológicos Múltiples (Figura 1), la zona evaluada se localiza en la vertiente oeste del valle del río Mantaro, a la cual califica como un área de “Alto Peligro”, en donde se conjugan numerosos peligros geológicos (principalmente huacos, caídas, deslizamientos, movimientos complejos, inundaciones, erosión fluvial, erosión de laderas y algunas áreas de aluviones). Terrenos con fuerte a muy fuerte pendiente.
  - b) En el mapa de Peligros Geológicos Múltiples e Infraestructura Crítica, la zona evaluada, se encuentra dentro de la zona crítica N° 37, donde se desarrollan pueblos y se tiene una carretera muy importante.

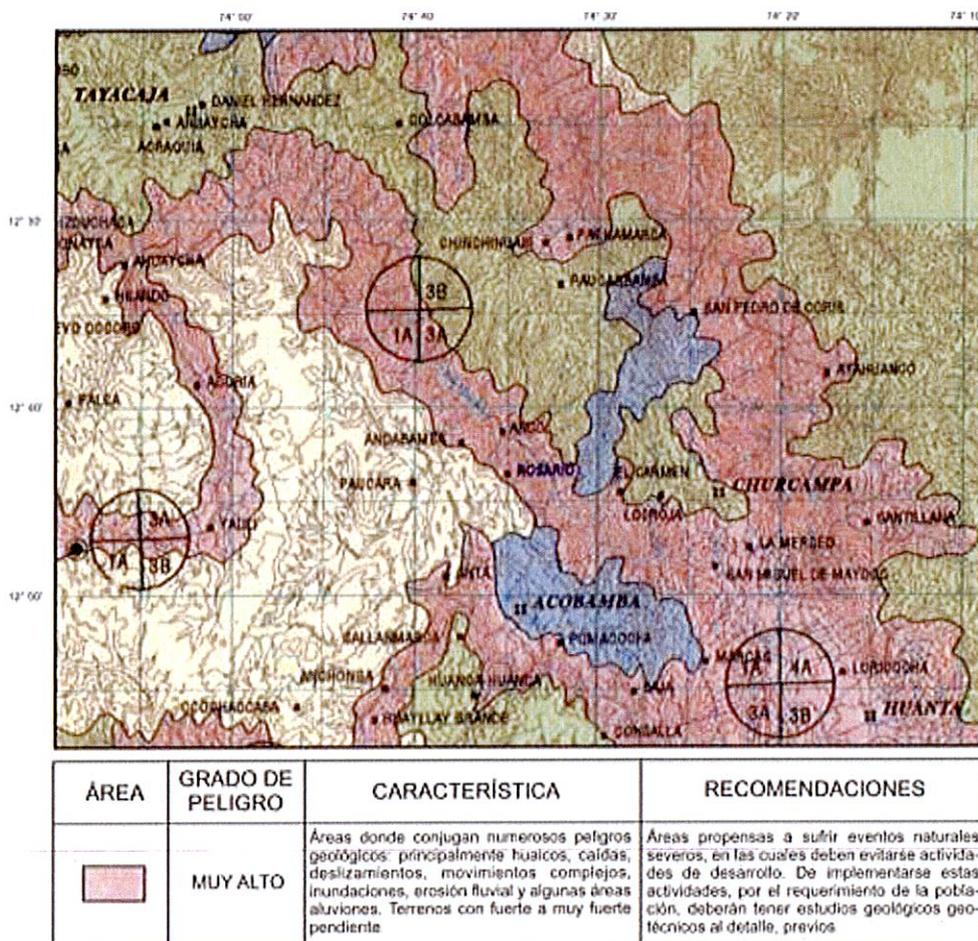


Figura 1: Mapa de peligros geológicos Múltiples (INGEMMET, 2003), Huachirpampa, se encuentra localizado en el distrito de Rosario, provincia de Acobamba, región Huancavelica.

### 3. ASPECTOS GENERALES

Políticamente la zona inspeccionada se ubica dentro del distrito de Rosario, provincia de Acobamba, región Huancavelica (figura 2), cuyas coordenadas centrales UTM (WGS-84) son:

Poblado de San Martín de Mayunmarca:      Norte: 8592219  
Este: 546149  
Altitud: 3500 m.s.n.m.

Morfológicamente, la zona se localiza en el flanco oriental la Cordillera Occidental de los Andes, con altitudes que varían entre los 4250 m.s.n.m. en la cima de montañas, a los 2400 m.s.n.m. en la confluencia de la quebrada Yanapaccha con el río Mantaro, siendo este un tributario por su margen derecha.

El acceso hacia la zona estudiada se realiza por vía terrestre, desde Lima, utilizando la carretera Central, pasando por las localidades de La Oroya, Huancayo, Acostambo, Izcuchaca. De aquí se continúa por carretera afirmada hasta la localidad de Mariscal Cáceres-Mejorada, de donde se toma la ruta que se dirige hacia el distrito de Acobamba, hasta el desvío que lleva al distrito de Rosario. Finalmente con rumbo hacia el anexo de Villa Mantaro se llega al sector denominado Huachirpampa.

También se puede acceder utilizando la carretera Panamericana Sur, hasta llegar a la localidad de Pisco, desvío a Huaytará, por la carretera Los Libertadores Wari, se pasa por Ayacucho, Huanta, Marcas, Cajas, Acobamba, desvío a Rosario y de ahí a Huachirpampa.

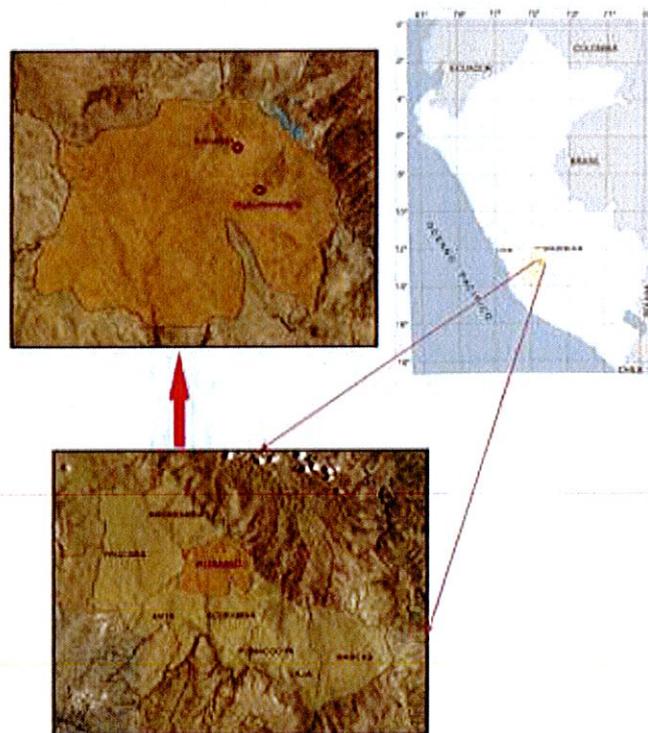


Figura 2: Ubicación de la zona de estudio.

Según el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), en la zona estudiada la precipitación pluvial acumulada durante el periodo lluvioso normal

(setiembre – mayo) es de 700 mm y para el período de precipitación acumulada en el evento del fenómeno “El Niño” 1997/1998, estuvo entre 600 y 800 mm.

El mapa de clasificación climática del Perú (SENAMHI, 1988), para altitudes comprendidas entre los 4400 y 2400 m.s.n.m. (altitudes entre las que se encuentra la zona de estudio), se presenta los siguientes climas (Figura 3):

**C(o,i)B'₂H₃:** Zona de clima semiseco, templada, con deficiencia de lluvia en otoño e invierno, con humedad relativa calificada como húmeda; corresponde este clima al valle del río Mantaro.

**B(o,i)C'H₃:** Zona de clima frío, con deficiencia de lluvias en otoño e invierno, con humedad relativa calificada como húmeda; corresponde este tipo climático a toda la quebrada Yanapaccha y el Poblado de Rosario.

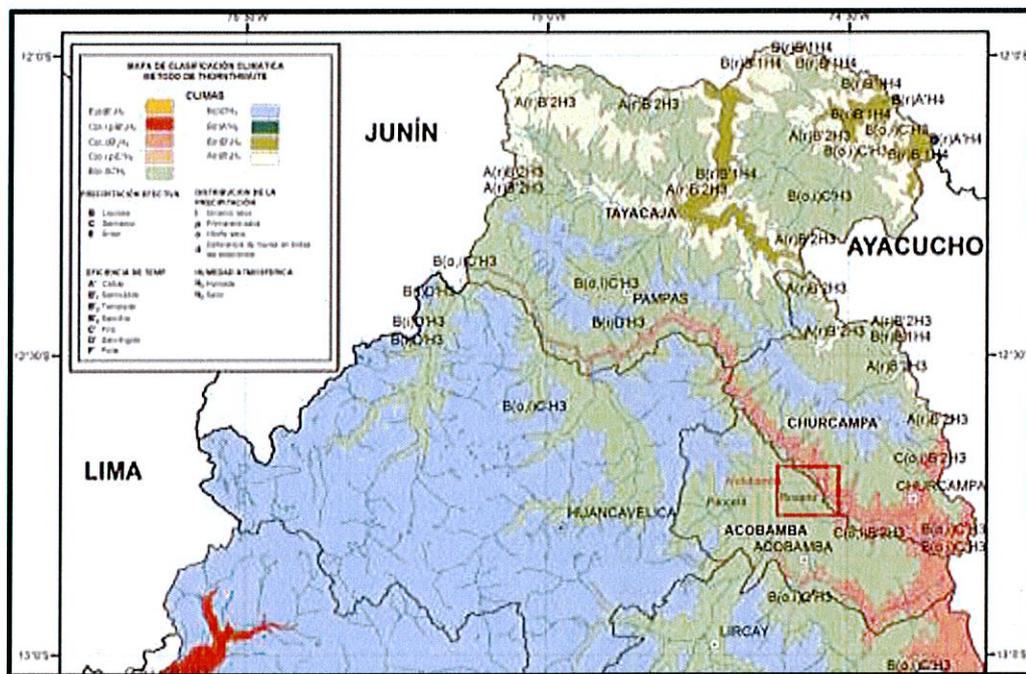


Figura 3: Se ha ubicado en el recuadro rojo la zona de Mayunmarca, donde se produjo el deslizamiento.

Los tipos de vegetación que predominan en la zona estudiada son (INRENA, 1996):

- Matorral subhúmedo (Msh): Localizado a lo largo del valle del río Mantaro entre los 2000 y 3000 m.s.n.m., la temperatura media anual fluctúa de 8 a 18 °C. La vegetación se caracteriza por la presencia de asociaciones arbustivas siempre verdes y deciduas con alturas de hasta 4 m. Es común encontrar de forma dispersa algunas especies arbóreas de porte bajo circundando áreas de cultivo, como el molle, tara, nogal, boliche, entre otras. El desarrollo de gramíneas es notable a medida q se asciende a niveles superiores de la formación, aquí se tiene el ichu que sirve de forraje, es común la presencia de cactáceas. Es posible

que estos matorrales sean restos de bosques afectados por deforestación. En esta zona se localiza el valle del río Mantaro.

- Matorral húmedo (Mh): Localizado en las porciones elevadas de la Cordillera de los Andes, entre los 3000 y 4400 m.s.n.m., la temperatura anual fluctúa, entre 6 y 14 °C. Aquí se presentan comunidades arbustivas que mantiene su follaje siempre verde durante el año. Generalmente alcanzan alturas hasta de 4 m y se encuentran en forma dispersa y formando bosquetes, especialmente en sitios inaccesibles y con escasa influencia antrópica. Entre las especies vegetales se tienen sheflera, maqui maqui, quishuar, mutuy, quishuara, entre otras. Dentro de esta unidad se encuentra el sector de Huachirpampa.

#### 4. ASPECTOS GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS

##### 4.1 Geología

Regionalmente el substrato rocoso está compuesto por rocas de naturaleza metamórfica de edad Neoproterozoico y Paleozoico, rocas sedimentarias del Paleozoico y depósitos superficiales del Cenozoico-Cuaternario (Romero, D. y Torres, V., 2003) (Figura 4).

##### a) Neoproterozoico

**Complejo Metamórfico de la Cordillera Oriental:** en la margen izquierda del río Mantaro, se tienen rocas metamórficas compuestas por gneis, esquistos y pizarras.

- Los gneis (NP-g), son verdosos, presentan lentes de cuarzo.
- Los esquistos y pizarras (NP-e/p), son verdosos y grises, con algunos ojos de cuarzo (Foto 6).

Los bordes SO de estos afloramientos se hallan limitados por la falla Mantaro, mientras que hacia el NE son cubiertos en discordancia por una secuencia de conglomerados y cuarcitas.



Foto 1: Vista de las laderas de la margen izquierda del río Mantaro y la quebrada Tinte, donde se puede observar los esquistos de complejo metamórfico de la Cordillera Oriental (Pe-es/cm), y los depósitos de deslizamiento (Qplh-de).

b) **Paleozoico**

**Conglomerados (O-c):** Conformado por conglomerados con clastos de cuarcitas, pizarras y volcánicos, intercalados con cuarcitas grises y verdes, y esquistos verdosos.

**Grupo Cabanillas (D-ca):** Conformado por cuarcitas grises y verdosas, intercaladas con filitas y pizarras grises, se presentan muy fisibles y deleznales, de poca resistencia, se rompe fácilmente con golpes de martillo. De edad devónica. (Fotos 2 y 3)



Foto 2: Rocas de tipo filitas del Grupo Cabanillas.



Foto 3: Filitas que presentan micropliegues, fisibles y deleznales, muy fracturados, se consideran de mala calidad.

**Grupo Ambo (Ci-a):** Conformado por conglomerados con clastos volcánicos de color rojo violáceos, seguido de areniscas cuarzosas rojas, hacia la parte superior de coladas y tobas volcánicas. De edad Carbonífero inferior. (Foto 4). Estos afloramientos de roca se presentan fracturados y son poco resistentes, se rompen fácilmente con el golpe del martillo.



Foto 4: Afloramiento del Grupo Ambo, cortado por la carretera que conduce de Rosario a Villa Mantaro, conformado por areniscas y conglomerados de color rojo-violáceo.

**Grupo Tarma (Cs-t):** Lutitas negras con algunos estratos de areniscas y calizas, en algunas ocasiones microconglomerados con clastos de cuarcitas y cuarzo. De edad Carbonífero superior.

**Grupo Copacabana (Pi-c):** Calizas grises y rojizas en estratos gruesos de 0,5 a 1 m. De edad Pérmico inferior.

c) **Depósitos superficiales (recientes)**

**Depósitos de aluviales (Qh-al):** Están compuestos por gravas y bloques subangulosos a subredondeados envueltos en una matriz limosa, intercalados con arenas gruesas conglomerádicas (Foto 5).

**Depósitos fluviales (Qh-fl):** Estos depósitos se ubican a la largo de valles maduros, principalmente en el valle del río Mantaro. Están compuestos por gravas y bloques subredondeados a redondeados, envueltos en una matriz arenosa, intercalados con arenas finas a gruesas y limos (Foto 5).

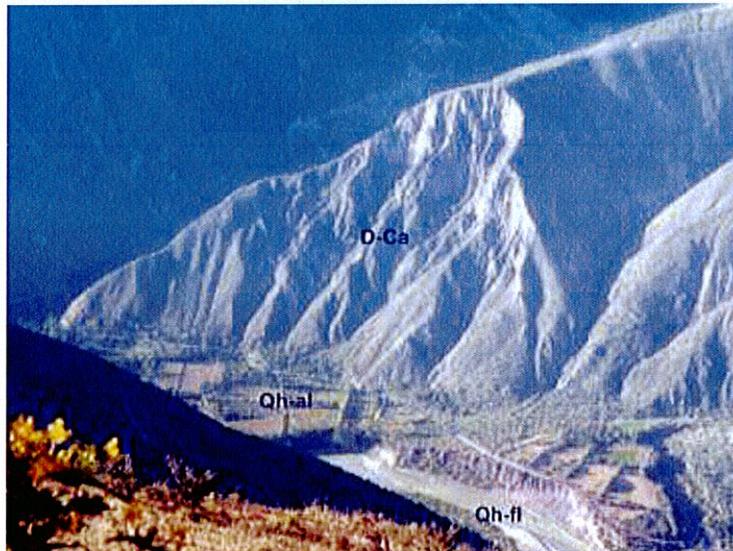


Foto 5: Vista del valle del río Mantaro y el Poblado de Rochac, donde se observa los depósitos aluviales que conforman terrazas y los depósitos fluviales en el cauce del río.

Las estructuras geológicas reconocidas son de tipo regional dentro de las cuales destaca:

Falla Mantaro: Su trazo se encuentra a lo largo del valle del río Mantaro en el cuadrante I de la hoja de Huancavelica (escala 1:50 000), es una falla subvertical que pone en contacto rocas del Paleozoico inferior con rocas de los Grupos Cabanillas y Ambo.

#### **4.2 Geomorfología**

La zona de estudio se encuentra dentro de la región Huancavelica, en el flanco oriental de la Cordillera Occidental de los Andes, con alturas que comprende desde los 4250 a 2400 msnm.

El valle principal es el Mantaro, cuyo río drena sus aguas en sentido noroeste-sureste, y tiene entre sus tributarios por la margen izquierda a las quebradas Mazanayoc, Rochac, Coyoc, Pucuto y Soiyapata, y por la margen derecha a las quebradas Julian Pata, Yanapaccha y Ccarhuac.

Las vertientes del río Mantaro presentan laderas con pendientes mayores a 30°, que en ambas márgenes corresponde a montañas modeladas en rocas metamórficas y volcánico-sedimentarias.

El valle principal presenta varios niveles de terrazas aluviales, zonas de llanura de inundación y formación de islotes, además de los aportes recibidos de las diferentes quebradas se forman conos y abanicos proluviales en su confluencia con el río Mantaro.

## 5. PELIGROS GEOLÓGICOS POR MOVIMIENTOS EN MASA

La información disponible de ocurrencias de movimientos en masa en estudios anteriores, así como los trabajos de campo en el sector de Rosario, nos permitió determinar que los peligros geológicos que ocurren en la zona, están relacionados al proceso retrogresivo de la quebrada Yanapaccha, manifestado en deslizamientos y derrumbes activos que se producen en la cara libre de la quebrada (Figura 4). Se tiene un registro temporal de la ocurrencia de este evento en fotos aéreas de los años 1962-63, e imágenes satelitales del año 1970.

### 5.1 Erosión de laderas-cárcavas

El problema geodinámico manifestado en el paraje denominado Huachirpampa localizado en la cuenca media alta de la quebrada Yanapaccha, en coordenadas UTM WGS-84, 8591943 N y 546271 E, a una altitud de 3620 m.s.n.m, está relacionado al avance retrogresivo de la quebrada, así se tiene:

#### 5.1.1 Deslizamiento rotacional

Localizado en la cuenca alta de la quebrada Yanapaccha, el terreno presenta una forma cóncava y escalonada, resultado de la ocurrencia de un deslizamiento antiguo (Fotos 6, 7 y 8), que tiene las siguientes dimensiones:

- Forma de la escarpa: semicircular
- Ancho de escarpa: 700 m
- Salto principal: 100 - 150 m
- Saltos secundarios: centimétricos
- Diferencia de altura de la corona a la punta: se estima unos 350 m
- Dirección (azimut) del movimiento: Sur-Norte
- Distancia recorrida por el flujo: Debió haber generado un flujo de detritos que alcanzó el cauce del río Mantaro, localizado a unos 3,5 km de distancia.
- Área del deslizamiento: 0,5 km<sup>2</sup>
- Estado del evento: Se considera inactivo, con algunas reactivaciones al pie de la escarpa principal (derrumbes).
- Estilo: presenta dos escarpas múltiples.

#### Factores condicionantes y detonantes:

El deslizamiento antiguo fue condicionado y detonado por:

- La topografía del terreno, manifestado con laderas de pendientes que pueden superar los 30°.
- El substrato rocoso presente en la zona: Cabecera de la quebrada Yanapaccha, donde se inició el deslizamiento está conformado por lutitas negras, intercalaciones de areniscas y lutitas, calizas y microconglomerados, del Grupo Tarma; debajo se tiene a las intercalaciones de conglomerados, areniscas, coladas y tobas volcánicas del Grupo Ambo. Estas secuencias

descansan en discordancia sobre rocas metamórficas de tipo cuarcitas, filitas y pizarras del Grupo Cabanillas. Estas rocas presentan poca permeabilidad, haciendo que el agua subterránea circule lentamente.

- Las rocas que conforman los grupos Tarma, Ambo y Cabanillas, se consideran de mala calidad, ya que presentan poca dureza (se rompen fácilmente con el golpe del martillo de geólogo).
- El fracturamiento presente en las rocas, puesto de manifiesto en los sistemas de fracturas principales, que favorecen la infiltración de agua y la rotura de la ladera.
- Sobresaturación de la cubierta de suelo arcillo-limoso con gravas, debido a las infiltraciones de aguas de lluvias. Esto humedece el terreno, lo saturan, incrementan su peso, reducen la resistencia al esfuerzo cortante y produce el colapso de la ladera (Foto 9).
- La meteorización física que afecta las rocas del substrato, al cual altera a suelo residual.
- Pérdida del equilibrio en la ladera por la intensa erosión retrogresiva y profundización del cauce de la quebrada Yanapaccha.
- Las precipitaciones pluviales intensas que se producen en la zona entre los meses de octubre a marzo.
- La sismicidad.



Foto 6: Vista panorámica del sector de Huachirpampa, donde se ha resaltado con líneas amarillas la escarpa de deslizamiento antiguo.



Foto 11: Vista aguas debajo de la quebrada Yanapaccha, desde la zona de derrumbe (D2), se ha resaltado el abanico proluvial formado por la quebrada en su desembocadura al río Mantaro.



Foto 12: Vista aguas arriba de la quebrada Yanapaccha desde la carretera Izcuchaca-Huanta, se ha resaltado las zonas de derrumbes activos.

#### Daños causados:

- Produce la pérdida de terrenos; compromete varias hectáreas de terrenos de cultivo.
- Existe la posibilidad del colapso de un gran volumen de material de aproximadamente 961 500 m<sup>3</sup> de la zona de derrumbes activos, que puede producir un represamiento en el cauce del río Mantaro, donde la formación de un embalse dependerá de la cantidad material que se colapse y del caudal que discurra por el río Mantaro.
- Puede comprometer un tramo de la carretera que une el distrito de Rosario y el poblado de Villa Mantaro.

#### **6. CONDICIONES ACTUALES DEL SITIO**

En la actualidad las características intrínsecas que condicionan la ocurrencia del carcavamiento con avance retrogresivo en la quebrada Yanapaccha persisten; así mismo, se debe tener presente la probabilidad que el ensanchamiento y profundización del cauce, así como la generación de posteriores huaicos continúen; esta apreciación se sustenta en las siguientes condiciones observadas:

- El ángulo de las pendientes de las laderas de las vertientes del río Mantaro, que va de media a fuerte (30° - 35°).
- La pendiente de las vertientes de la quebrada Yanapaccha, puede superar los 35°.
- Presencia de suelos arcillo-limosos con gravas, los cuales pueden saturarse por las fuertes precipitaciones, pierden estabilidad y se movilizan ladera abajo.
- Presencia de agrietamientos por detrás de la zona de arranque del derrumbe activo, que facilitan el ingreso de las aguas precipitación pluvial al subsuelo, saturando el terreno y debilitando el substrato.
- Presencia de un substrato considerado de mala calidad, de poca dureza y consolidación, con planos de debilidad de diferente naturaleza (fracturamiento, esquistosidad, estratificación).
- Reactivaciones en el cuerpo del deslizamiento antiguo, que producen el asentamiento de la ladera.
- Continuidad de las actividades agrícolas, las cuales remueven el terreno y favorecen la infiltración del agua de precipitación pluvial y de riego.

## 7. CONCLUSIONES

- 1) Los peligros geológicos que afectan el paraje de Huachirpampa son del tipo derrumbes y deslizamiento, relacionados al avance retrogresivo de la quebrada Yanapaccha.
- 2) Los eventos producidos en la zona de estudio están condicionados por:
  - La topografía del terreno, manifestado con laderas de pendientes que pueden superar los 30°.
  - Pendiente de las vertientes de la quebrada de más de 35°.
  - Presencia de discontinuidades de diferente naturaleza (estratificación, esquistosidad y fracturamiento), que hacen que las rocas sean de menor calidad.
  - Ensanchamiento, profundización y socavamiento, del cauce de la quebrada Yanapaccha, como resultado de su avance retrogresivo.
  - Las rocas presentan poca permeabilidad y hacen que el agua subterránea circulen lentamente.
  - La meteorización física que afecta las rocas del substrato originando un suelo residual.
  - Presencia de un suelo arcillo-limoso con gravas, que cuando se satura, incrementa su peso, reduce su resistencia al esfuerzo cortante y produce el colapso de la ladera.
  - La actividad antrópica: Puesta de manifiesto en las labores agrícolas que se realizan en la zona.
- 3) Se pueden considerar como detonantes de los eventos identificados:
  - Las precipitaciones pluviales intensas, que se producen en la zona entre los meses de octubre a marzo, las cuales se concentran y discurren con grandes caudales por la quebrada.
  - La sismicidad de la zona.
- 4) Los daños causados por los eventos estudiados son los siguientes:
  - Produce la pérdida de terrenos, comprometiendo varias hectáreas de cultivos.
  - Su avance retrogresivo puede comprometer en un corto plazo un tramo de la carretera que une el distrito de Rosario y el poblado de Villa Mantaro.
- 5) Existe la posibilidad del colapso de un gran volumen de material de la zona de derrumbes activos, que puede producir un represamiento del río Mantaro, donde la formación de un embalse dependerá de la cantidad material que se colapse y del caudal que discurra por el río Mantaro. El volumen se estima en 961 500 m<sup>3</sup>.
- 6) Las condiciones actuales observadas en el sector de Huachirpampa, evidencian un avance retrogresivo activo en el desarrollo de la quebrada, que se puede considerar un “**peligro medio**”, el cual debe tratar de ser controlado.



Foto 14: Otra vista de los diques transversales contruidos con troncos.

## REFERENCIAS

- Evans S.G., & Hungr, R. (1993).- *The assessment of rockfall hazards at the base of talus slopes*. Canadian Geotechnical Journal, Canada. Number 30/4. Pp. 620-636.
- Instituto Nacional de Recursos Naturales (1996).- *Guía explicativa del mapa forestal 1995*. Lima: INRENA. 225 p.
- Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas. 2007. Movimientos en Masa en la Región Andina: Una Guía para la evaluación de amenazas. Servicio Nacional de Geología y Minería, Publicación Geológica Multinacional, No. 4, 432 p., 1 CD-ROM.
- Romero, D., & Torres, V. (2003).- Revisión y actualización del cuadrángulo de Huancavelica (26-n), Escala 1:50 000. 29 p. Lima:INGEMMET
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (1988).- Mapa de clasificación climática del Perú, escala: 1:1'000.000. Lima: SENAMHI.
- Valderrama, L. ET Al. (1964).- Reconocimiento forestal del departamento de Cundinamarca. Departamento Agrológico, IGAP, Bogotá.
- Varnes, D.J. (1978).- Slope movement types and processes. In landslides, and control, Edited by R.L. Schuster and R.J. Krizek. Transportation Research Board, National research Counsil, Washington, D.C. Special Report 176. Pp. 11-33.
- Zavala, B. (2011).- *Inspección técnica del derrumbe en la localidad de Tuti. Distrito de Tuti, provincia de Cailloma, región Arequipa*. Lima: INGEMMET, 14 p. (Disponible A.T. Ingemmet A6579).



MAPA GEOLÓGICO DEL SECTOR DE MAYUMMARCA Y ALREDEDORES



1:41,000

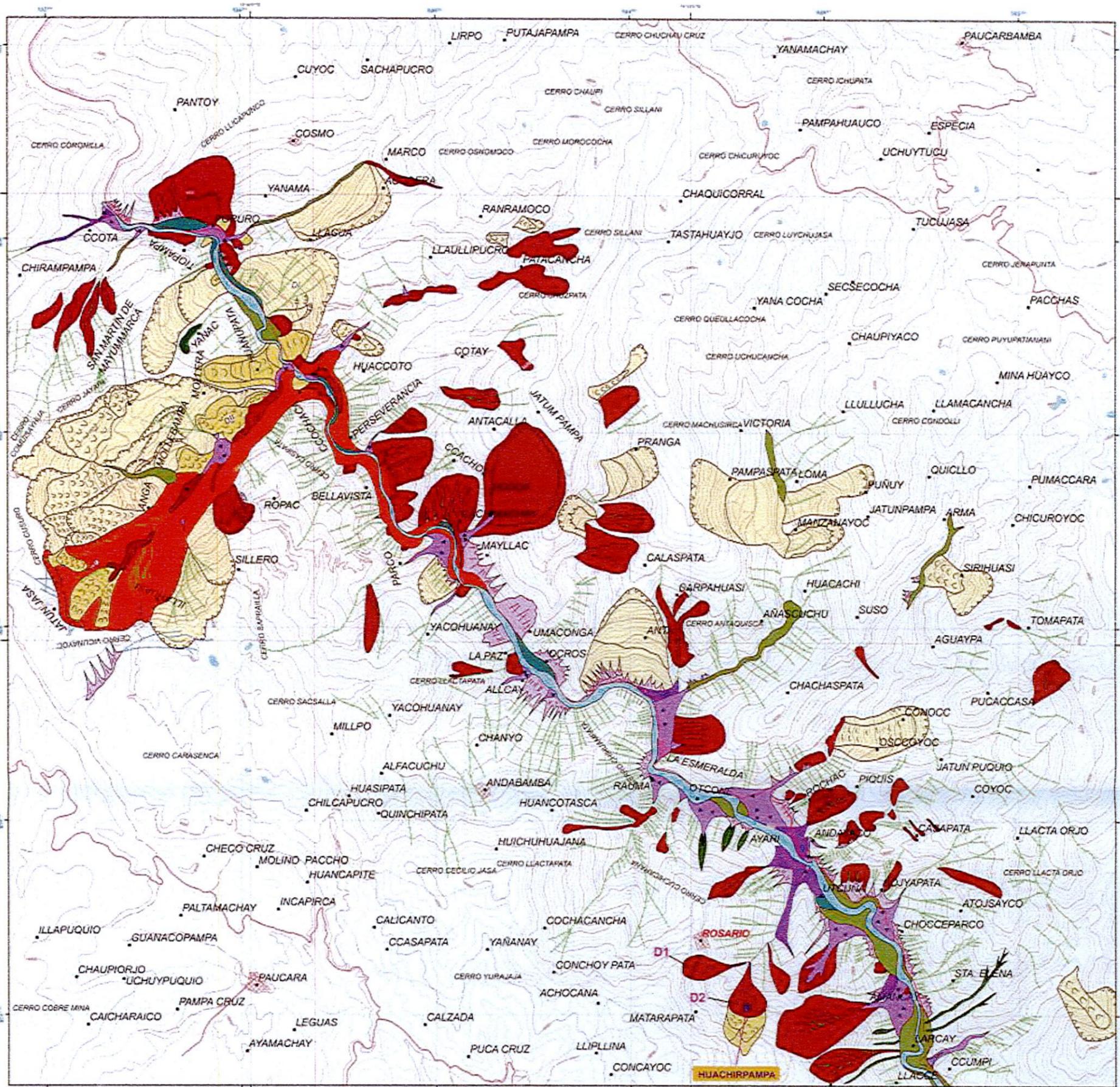
Escala gráfica

FIGURA 4

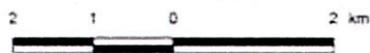
SIMBOLOGÍA	
	Curvas de Nivel
	Ríos
	Quebradas
	Lago
	Puente
	Carretera asfaltada
	Trocha carrozable
	Centro urbano
<b>Estructuras</b>	
	Falla
	Lineamiento

PERÍODO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
CENOZOICO	Cuaternario	Depósitos de escombros de glaciación
		Depósitos fluvioglaciares
		Depósitos Mómáricos
		Depósitos aluviales
		Depósitos fluviales
Neógeno	Fm. Acobamba	
	Miembro Tingrayoc	
MESOZOICO	Jurásico	Fm. Condorsinga
		Fm. Aramachay
		Fm. Chambara
Triásico	Gpo. Mita	
PALEOZOICO	Permiano	Gpo. Copacabana
		Gpo. Tarma
	Carbonífero	Gpo. Ambo
		Gpo. Cabanillas
Ordoeviciano		Conglomerados Ordoeviciano
		Gpo. Excelsior
NEOPROTEROZOICO		Esquistos del Complejo metamórfico de la cordillera Oriental
		Plutón de Villa Azul
		Dioritas
		Dacta-Rodacta

Fuente: Romero, D. y Torres, V. (2003)



MAPA DE PELIGROS GEOLÓGICOS POR MOVIMIENTOS EN MASA



1:40,000  
Escala gráfica

Figura N° 4

SIMBOLOGÍA		SIMBOLOGÍA		LEYENDA	
	Curvas de Nivel		Escarpa de deslizamiento rotacional antiguo		Cauce de río, terrazas bajas
	Rios		Escarpa de deslizamiento rotacional reciente		Llanura de inundación
	Quebradas		Línea de deposición de detritos		Valle con Terrazas medias y alta
	Lago		Escarpa de desprendimiento de rocas		Flujo de detritos antiguo
	Puente		Línea de dirección de flujo		Flujo de detritos reciente
	Carretera asfaltada		Erosiones y surcos		Deslizamiento rotacional antiguo
	Trocha carrozable		Derrumbe de rocas y suelos		Deslizamiento rotacional reciente
	Centro urbano		Cono de detritos		Deslizamiento- flujo Mayunmarca
			Lineamiento de agrietamiento		