

DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO

**Informe Técnico N° A7719**

# EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS POR DESLIZAMIENTOS EN EL SECTOR ASOCIACIÓN LOS HIJOS DE VINOBAMBA

Departamento: Apurímac  
Provincia: Chincheros  
Distrito: Chincheros



ENERO  
2026

## **EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS POR DESLIZAMIENTOS EN EL SECTOR ASOCIACIÓN LOS HIJOS DE VINOBAMBA**

(Distrito y provincia Chincheros, departamento Apurímac)

Elaborado por la Dirección  
de Geología Ambiental y  
Riesgo Geológico del  
INGEMMET

### *Equipo de investigación:*

*David Prudencio Mendoza*

*Mauricio Núñez Peredo*

### **Referencia bibliográfica**

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2026). Evaluación de peligros geológicos por deslizamientos en el sector Asociación los Hijos de Vinobamba, distrito y provincia Chincheros, departamento Apurímac. Lima: INGEMMET, Informe Técnico A7719, 25p.

## INDICE

<b>RESUMEN</b> .....	1
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	2
<b>1.1. Objetivos del estudio</b> .....	2
<b>1.2. Antecedentes y trabajos anteriores</b> .....	2
1.2.1. Ubicación.....	3
1.2.2. Accesibilidad .....	4
1.2.3. Clima .....	4
<b>2. DEFINICIONES</b> .....	5
<b>3. ASPECTOS GEOLÓGICOS</b> .....	7
<b>3.1. Unidades litoestratigráficas</b> .....	7
3.1.1. Formación Maras .....	7
3.1.2. Depósitos aluvio-torrencial .....	8
3.1.3. Depósitos aluviales.....	9
<b>4. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS</b> .....	9
<b>4.1. Pendientes del terreno</b> .....	9
<b>4.2. Unidades geomorfológicas</b> .....	10
4.2.1. Unidad de montaña y colina.....	10
4.2.2. Unidad de piedemonte .....	11
<b>5. PELIGROS GEOLÓGICOS Y/O GEOHIDROLÓGICOS</b> .....	12
<b>5.1. Peligros geológicos por deslizamientos</b> .....	12
<b>5.2. Factores condicionantes</b> .....	17
<b>5.3. Factores detonantes o desencadenantes</b> .....	17
<b>6. CONCLUSIONES</b> .....	18
<b>7. RECOMENDACIONES</b> .....	19
<b>8. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	20
<b>ANEXO 1: MAPAS</b> .....	21

## RESUMEN

El presente informe técnico es el resultado de la evaluación de peligros geológicos por deslizamientos, realizado en el sector Asociación los Hijos de Vinobamba, del centro poblado de Chincheros, perteneciente a la jurisdicción del distrito y provincia Chincheros, departamento Apurímac. Con este trabajo, el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – Ingemmet, cumple con una de sus funciones que consiste en brindar asistencia técnica en peligros geológicos en los tres niveles de gobierno.

En el sector se tiene la presencia de depósitos Aluvio-torrencales compuestos por bloques de hasta 1.5 m de diámetro y gravas heterométricas, envueltos en matriz arcillo-limosa. Estos se encuentran poco compactos por lo que son susceptibles a generar movimientos en masa.

Las sub unidades geomorfológicas identificadas corresponden a piedemonte aluvio-torrencial cuyas laderas presentan terrenos con pendientes moderadas ( $5^{\circ}$  -  $15^{\circ}$ ) a fuertes ( $15^{\circ}$  -  $25^{\circ}$ ), ello permite que los depósitos puedan perder estabilidad relativamente fácil, como se aprecian en los eventos desarrollados en el sector.

También, la saturación del terreno incrementa los procesos de movimientos en masa sobre la ladera en la margen izquierda de la quebrada, generando inestabilidad en los depósitos poco compactos

Desde febrero de 2024 hasta la fecha de la evaluación, según la versión de los pobladores, el sector presenta deslizamientos activos que vienen afectando a la totalidad de las viviendas del sector, el cual está conformado por 59 viviendas; de estas, 6 han quedado inhabitables. Asimismo, se ha visto afectada la carretera de acceso.

El primer deslizamiento “A” presenta una escarpa de 83 m de longitud, salto de 30 cm y la distancia de la corona al pie de 40 m. Su dirección es  $N345^{\circ}$  y sus materiales trasladados alcanzan la orilla del río Santa Rosa.

El segundo deslizamiento “B” se ubica al noreste del sector evaluado y presenta una escarpa de 83 m de longitud, con salto de 60 cm y la distancia de la corona al pie de 25 m, además su dirección  $N14^{\circ}$ .

Asimismo, se reconoce la presencia de una escarpa de deslizamiento activo de velocidad muy lenta, la cual se encuentra erosionada. La corona presenta una longitud aproximada de 103 m, con escalones o saltos de hasta 0,50 m. La distancia entre la corona y el pie del deslizamiento es del orden de 56 m, alcanzando los materiales movilizados el cauce del río Santa Rosa.

Por las condiciones geológicas, geomorfológicas y geodinámicas, el sector Asociación los Hijos de Vinobamba se considera **zona crítica y de peligro muy alto** a la ocurrencia de deslizamientos, que pueden ser desencadenados en la temporada de lluvias o sismos.

Finalmente, se brinda recomendaciones que se consideran importantes, las cuales deben ser tomadas en cuenta por las autoridades competentes; tales como implementar un proceso de reasentamiento, captar las aguas de escorrentía y de las surgencias en la ladera para trasladarlos por canales impermeabilizados hasta el río Santa Rosa, forestar con plantas nativas de la zona para mejorar la calidad del terreno, evitar los cortes de talud en el sector, sin una guía técnica especializada o estudios previos, entre otros.

## 1. INTRODUCCIÓN

El Ingemmet, ente técnico-científico que desarrolla a través de los proyectos de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (DGAR) el “Servicio de Asistencia Técnica en Evaluación de Peligros Geológicos – Act.16”, contribuye de esta forma con entidades gubernamentales en los tres niveles de gobierno mediante el reconocimiento, caracterización y diagnóstico del peligro geológico (movimientos en masa) en zonas que tengan elementos vulnerables.

Atendiendo la solicitud de la Municipalidad Provincial de Chincheros según oficio N°027-2025-MPCH-A, es en el marco de nuestras competencias que se realiza una evaluación de peligros geológicos en el sector Asociación los Hijos de Vinobamba, distrito y provincia Chincheros, departamento Apurímac, por encontrarse en peligro ante “deslizamiento”, con actividad según indican los pobladores del sector desde febrero del 2024 hasta la fecha, que afectó a toda la Asociación (59 viviendas de las cuales 6 quedaron inhabitables) y la carretera de ingreso al sector.

La Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del Ingemmet designó a los ingenieros David Prudencio Mendoza y Mauricio Nuñez Peredo para realizar la evaluación de peligros geológicos. El trabajo de campo se realizó el 21 de abril del 2024 y se contó con la colaboración de la representante de la oficina de defensa civil del distrito, quien comentó lo ocurrido en el sector.

La evaluación técnica se realizó en 03 etapas: etapa de pre-campo con la recopilación de antecedentes e información geológica y geomorfológica del INGEMMET; etapa de campo a través de la observación, toma de datos (puntos GPS, tomas fotográficas), cartografiado, recopilación de información y testimonios de población local afectada; y para la etapa final de gabinete, se realizó el procesamiento de toda información terrestre y aérea adquirida en campo, fotointerpretación de imágenes satelitales, cartografiado e interpretación, elaboración de mapas, figuras temáticas y redacción del informe

Este informe se pone a consideración de la Municipalidad Provincial de Chincheros e instituciones técnico normativas del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – Sinagerd, como el Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI y el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastre - CENEPRED, a fin de proporcionar información técnica de la inspección, conclusiones y recomendaciones que contribuyan con la reducción del riesgo de desastres en el marco de la Ley 29664.

### 1.1. Objetivos del estudio

El presente trabajo tiene como objetivos:

- a) Identificar, tipificar y caracterizar los peligros geológicos por movimientos en masa que se presenta en el sector Asociación los Hijos de Vinobamba.
- b) Determinar los factores condicionantes y detonantes que influyen en la ocurrencia de peligros geológicos por movimientos en masa.
- c) Proponer medidas de prevención, reducción y mitigación ante peligros geológicos evaluados en la etapa de campo.

### 1.2. Antecedentes y trabajos anteriores

Entre los principales estudios y publicaciones del Ingemmet realizados a nivel local y regional en el distrito de Chincheros, se tienen:

- A) Según el mapa regional de susceptibilidad a movimientos en masa (Geocatmin 2012), a escala 1:100 000, el sector Los Hijos de Vinobamba muestra un terreno de **susceptibilidad media**. Entendiéndose, la susceptibilidad a movimientos en masa como la propensión que tiene una determinada zona a ser afectada por un determinado proceso geológico (movimiento en masa), expresado en grados cualitativos y relativos.

Cuadro 1. Niveles de susceptibilidad a movimientos en masa. Fuente: Vílchez, et al., 2020

CARACTERÍSTICAS DE LOS TERRENO	RECOMENDACIONES
<b>Alta susceptibilidad:</b> son sectores con la mayoría de condiciones favorable a generar movimientos en masa, en zonas con laderas desestabilizadas o por taludes modificados.	Restringir el desarrollo de infraestructura urbana y de otras instalaciones, de lo contrario debe tener una previa planificación, con estudios de zonificación por peligros geológicos a escala local. Donde se debe de realizar estudios geotécnicos de detalle.
<b>Media susceptibilidad:</b> Estas áreas pueden ser afectadas por movimientos en masa (generalmente por desequilibrio de laderas y taludes generados por actividad antrópica), pero casi siempre permanecen estables por largos periodos de tiempo mientras no se presente un detonante (lluvias generalmente) que los active.	Es probable que cuando se construyan obras de infraestructura, se generen movimientos en masa, por lo que se recomienda conocer a detalle las propiedades de los terrenos para tomar decisiones respecto a la viabilidad del desarrollo de la infraestructura.

- B) En el Boletín N° 83, serie A, Carta Geológica Nacional: “Geología de los cuadrángulos de Huancapi, Chincheros, Querobamba y Chaviña” hojas: 28-ñ, 28-o, 29-o, 30-o (Asociación LAGESA-CFGS, 1996); y la “Memoria descriptiva de la revisión y actualización de los cuadrángulos de Guadalupe(28-l), Huancapi (28-ñ), Chincheros (28-o),Castrovirreyna (27-m), San Miguel (27-o), Tupe (26-l), Conaica (26-m), Huarochirí (25-k),Yauyos (25-l) Y Huancayo (25-m)”, a escala 1:100 000 (Quispesivana, L., et al., 2003); describe la geología e información relacionada a los cambios más resaltantes sobre la estratigrafía del sector. Además, señala de manera regional las unidades geomorfológicas donde se ubica el sector Asociación los Hijos de Vinobamba y alrededores del centro poblado de Chincheros.

## Aspectos generales

### 1.2.1. Ubicación

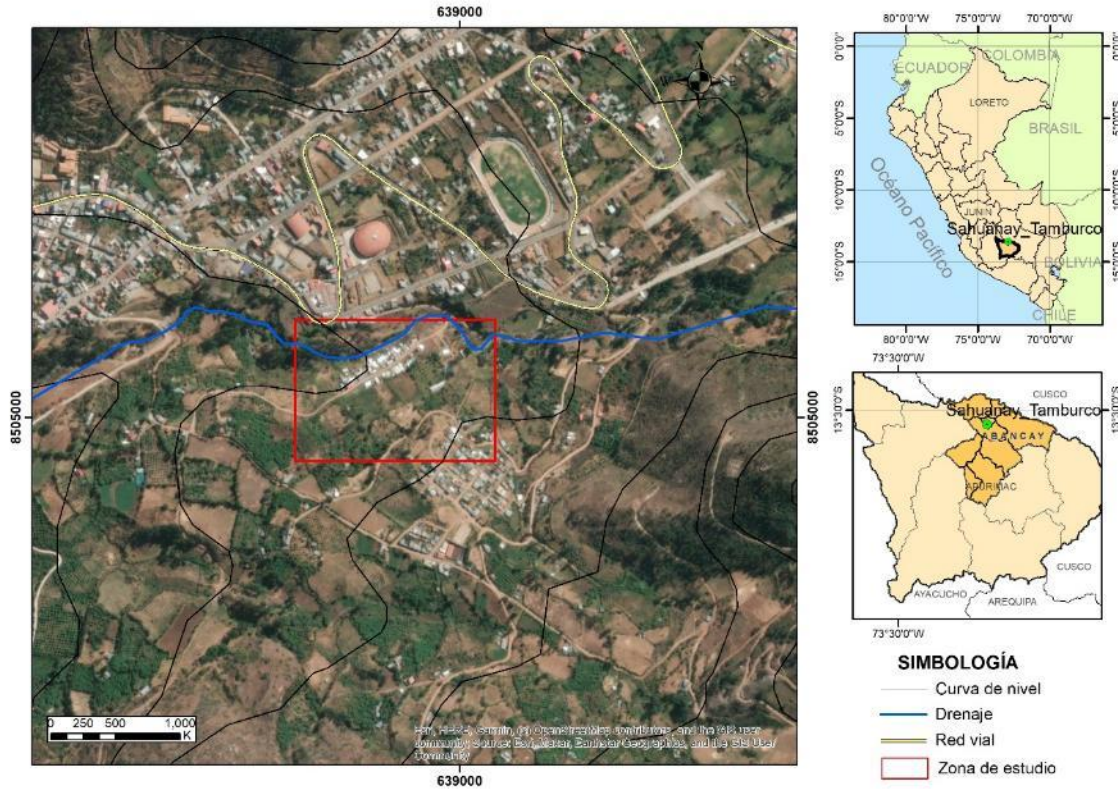
El sector Asociación los Hijos de Vinobamba, se sitúa a 1 km al este de la plaza principal del poblado de Chincheros, capital del distrito y provincia del mismo nombre, cruzando el río Santa Rosa.

Políticamente se encuentran dentro del distrito y provincia Chincheros, departamento Apurímac. (Figura 1), cuyas coordenadas centrales UTM (WGS84 – Zona 18S) son (Tabla 1):

**Tabla 1.** Coordenadas del área de estudio

N°	UTM - WGS84 - Zona 18S		Geográficas	
	Este	Norte	Latitud	Longitud
1	638722	8505163	-13.518485°	-73.718147°
2	639059	8505163	-13.518469°	-73.715034°
3	639059	8504927	-13.520603°	-73.715022°

4	638722	8504927	-13.520619°	-73.718136°
<b>COORDENADA CENTRAL DE LA ZONA EVALUADA</b>				
C	638866	8505085	-13.519184°	-73.716813°



**Figura 1.** Ubicación del sector Asociación los Hijos de Vinobamba del distrito de Chincheros.

1.2.2. Accesibilidad

Se accede por vía terrestre, desplazándose desde la ciudad del Cusco (Ingemmet - OD Cusco), mediante la siguiente ruta (cuadro 2):

**Cuadro 2.** Rutas y accesos a la zona evaluada.

<i>Ruta</i>	<i>Tipo de vía</i>	<i>Distancia (km)</i>	<i>Tiempo estimado</i>
Cusco – Abancay	Asfaltada	196	4 h 21 min
Abancay – Chincheros	Asfaltada	229	5 h 1 min
Chincheros – Asociación Los Hijos de Vinobamba	Asfaltada	1	3 min

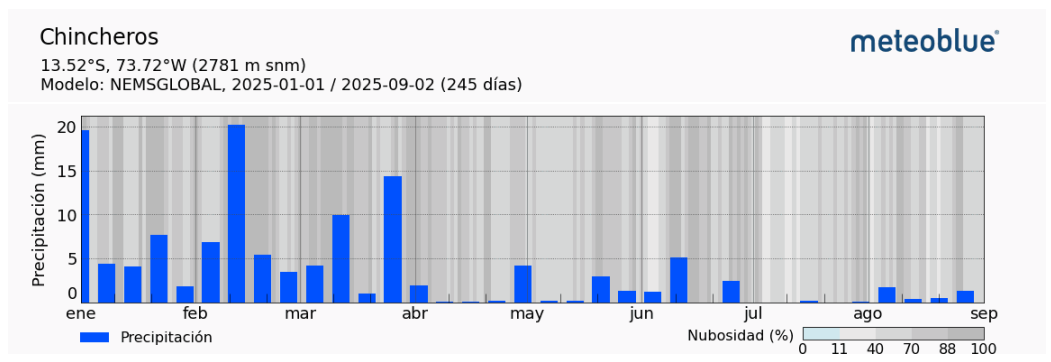
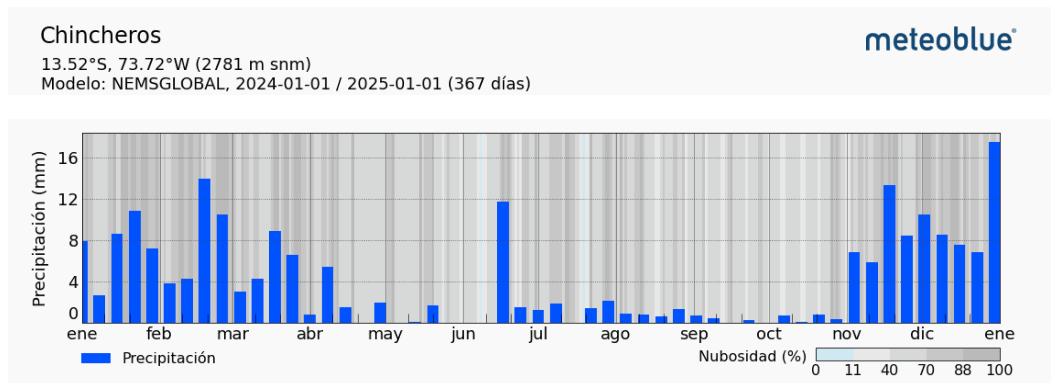
1.2.3. Clima

De acuerdo al mapa climático del SENAMHI (2020), y detallando la información local, se puede observar que, el sector Asociación los Hijos de Vinobamba al igual que el poblado de Chincheros presenta un clima de tipo templado, semiseco con invierno seco.

Este tipo de clima presenta una frecuencia de precipitación entre los meses de diciembre a marzo, cuyas lluvias acumuladas anuales son de 300 mm a 700 mm aproximadamente, además, en los meses de junio a setiembre presenta temperaturas máximas que oscilan entre 21°C a 25°C y mínimas entre 7°C a 11°C, con humedad atmosférica relativa de tipo seco en todas las estaciones del año.

Esta clasificación climática es sustentada con información meteorológica recolectada de aproximadamente 20 años a partir de la cual se formulan “Índices Climáticos” de acuerdo a la clasificación climática por el método de Thornthwaite.

Se presenta datos de lluvia acumuladas diarias del año 2024 y 2025 donde muestra que en enero y febrero del 2025 se tiene dos picos de precipitaciones más altas, alcanzando 20 mm de lluvias (meteoblue, 2025).



## 2. DEFINICIONES

El presente informe técnico está dirigido a entidades gubernamentales en los tres niveles de gobierno, así como personal no especializado, no necesariamente geólogos; en el cual se desarrollan diversas terminologías y definiciones vinculadas a la identificación, tipificación y caracterización de peligros geológicos, para la elaboración de informes y documentos técnicos en el marco de la gestión de riesgos de desastres. Todas estas denominaciones tienen como base el libro: “Movimientos en masa en la región Andina: Una guía para la evaluación de amenazas” desarrollado en el Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas (2007), donde participó la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico-Ingemmet. Los términos y definiciones se detallan a continuación:

**Agrietamiento:** Formación de grietas causada por esfuerzos de tensión o de compresión sobre masas de suelo o roca, o por desecación de materiales arcillosos.

**Corona:** Zona adyacente arriba del escarpe principal de un deslizamiento que prácticamente no ha sufrido desplazamiento ladera abajo. Sobre ella suelen presentarse algunas grietas paralelas o semi paralelas conocidas como grietas de tensión o de tracción.

**Condicionante:** Se refiere a todos aquellos factores naturales o antrópicos que condicionan o contribuyen a la inestabilidad de una ladera o talud, pero que no constituyen el evento detonante del movimiento.

**Detonante:** Acción o evento natural o antrópico, que es la causa directa e inmediata de un movimiento en masa. Entre ellos pueden estar, por ejemplo, los terremotos, la lluvia, la excavación del pie de una ladera, la sobrecarga de una ladera, entre otros.

**Derrumbe** Movimiento en masa en el cual uno o varios bloques de suelo o roca se desprenden de una ladera. El material se desplaza por el aire, golpeando, rebotando o rodando. Se le conoce también como desprendimiento de rocas, suelos y/o derrumbes.

**Deslizamientos:** Movimiento ladera debajo de una masa de suelo o roca cuyo desplazamiento ocurre predominantemente a lo largo de una superficie de falla. Según la forma de la superficie de falla se clasifican en traslacionales (superficie de falla plana u ondulada) y rotacionales (superficie de falla curva y cóncava).

**Escarpa:** Superficie vertical o semi vertical que se forma en macizos rocosos o de depósitos de suelo debido a procesos denudativos (erosión, movimientos en masa, socavación), o a la actividad tectónica. En el caso de deslizamientos se refiere a un rasgo morfométrico de ellos.

**Flujos:** Es un tipo de movimiento en masa que durante su desplazamiento exhibe un comportamiento semejante al de un fluido; puede ser rápido o lento, saturado o seco. En muchos casos se originan a partir de otro tipo de movimiento, ya sea deslizamiento o una caída. Los flujos pueden ser canalizados (huaicos) y no canalizados (avalanchas).

**Formación geológica:** Es una unidad litoestratigráfica formal que define cuerpos de rocas caracterizados por unas propiedades litológicas comunes (composición y estructura) que las diferencian de las adyacentes.

**Fractura:** Corresponde a una estructura de discontinuidad menor en la cual hay separación por tensión, pero sin movimiento tangencial entre los cuerpos que se separan.

**Meteorización:** Se designa así a todas aquellas alteraciones que modifican las características físicas y químicas de las rocas y suelos. La meteorización puede ser física, química y biológica. Los suelos residuales se forman por la meteorización in situ de las rocas subyacentes.

**Movimientos en masa:** Son procesos que incluyen todos aquellos movimientos ladera abajo, de una masa de rocas o suelos por efectos de la gravedad. En el territorio peruano, los tipos más frecuentes corresponden a caídas, deslizamientos, flujos, reptación de suelos, entre otros.

**Peligro o amenaza geológica:** Es un proceso o fenómeno geológico que podría ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales.

**Susceptibilidad:** Está definida como la propensión o tendencia de una zona a ser afectada o hallarse bajo la influencia de un proceso de movimientos en masa determinado.

### **3. ASPECTOS GEOLÓGICOS**

El análisis geológico del área de estudio se elaboró teniendo como base a la Carta Geológica Nacional: “Geología de los cuadrángulos de Huancapi, Chincheros, Querobamba y Chaviña” hojas: 28-ñ, 28-o, 29-o, 30-o (*Asociación LAGESA-CFGS*, 1996); y la “Memoria descriptiva de la revisión y actualización de los cuadrángulos de Guadalupe(28-l), Huancapi (28-ñ), Chincheros (28-o),Castrovirreyna (27-m), San Miguel (27-o), Tupe (26-l), Conaica (26-m), Huarochirí (25-k),Yauyos (25-l) Y Huancayo (25-m)”, a escala 1:100 000 (Quispesivana, L., et al., 2003); donde se aprecian principalmente unidades litoestratigráficas de naturaleza sedimentaria, cubiertos por depósitos cuaternarios. Además, la geología se complementó con trabajos de interpretación de imágenes satelitales, fotografías aéreas y observaciones de campo.

#### **3.1. Unidades litoestratigráficas**

En la zona inspeccionada y alrededores afloran rocas sedimentarias, predominando la Formación Maras, la cual ha dado origen a depósitos aluvio-torrenciales acumulados desde el Pleistoceno hasta la actualidad (Anexo 1, Mapa 1).

##### **3.1.1. Formación Maras**

Se aprecia hacia el sureste, compuesta por areniscas y limolitas con bloques de calizas y yesos envueltos en una matriz arcillosa dispuestos caóticamente, lo que le hace muy susceptible a generar movimientos en masa; en la zona de estudio se puede observar canto rodados de calizas y areniscas en los depósitos aluvio-torrenciales con dimensiones de hasta 50 cm de diámetro (Fotografía 1).



**Fotografía 1.** cantos rodados de calizas y areniscas en el pie de la ladera.

### 3.1.2. Depósitos aluvio-torrencial

Depósitos medianamente compactos que se aprecian cubriendo los cursos de aguas en las laderas, depositadas en forma de conos o abanicos, hasta llegar a la base de la quebrada en el río Santa Rosa; siendo originado antiguamente por procesos de flujos o avalanchas en la base del cauce, accionado por precipitaciones extremas que infiltran y saturan los terrenos.

En la zona evaluada está constituida por bloques de hasta 1.5 m de diámetro (10 %), gravas heterométricas (30%), con formas angulosas a sub angulosas, envueltos en matriz arcillo-limosa (arcillas 35% y limos 25%) (Fotografía 2).



**Fotografía 2.** Depósito aluvio-torrencial compuesto por bloques y gravas envueltas en matriz arcillo-limosa.

### 3.1.3. Depósitos aluviales

Son depósitos que se acumulan en los flancos de los valles y en las quebradas tributarias; están constituidos por clastos polimícticos poco consolidados, heterométricos en matriz areno-limosas, estos depósitos se encuentran circundando la margen derecha del río Santa Rosa, donde se ubica también la zona urbana del centro poblado de Chincheros.

## 4. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

### 4.1. Pendientes del terreno

La pendiente es un parámetro importante en la evaluación de peligros por movimientos en masa, actúa como factor condicionante y dinámico en la generación de movimientos en masa por la diferencia de alturas que presenta la zona de estudio.

En el Anexo 1 – Mapa 2 se presenta el mapa de pendientes, mientras que el mapa de elevaciones se muestra en el Anexo 1 – Mapa 3. Ambos fueron elaborados a partir de un Modelo Digital de Elevación (MDE) con resolución espacial de 12,5 m, obtenido del satélite ALOS PALSAR (USGS).

De acuerdo con el mapa de elevaciones, la zona donde se desarrollan los deslizamientos en el sector Asociación Los Hijos de Vinobamba se localiza entre las cotas altitudinales de 2 850 m y 2 900 m s.n.m. La zona ubicada al pie del deslizamiento antiguo corresponde al cauce del río, con una elevación promedio de 2 861 m s.n.m., mientras que la cabecera, donde se reconoce la escarpa antigua, presenta una elevación aproximada de 2 896 m s.n.m.

Por su parte el mapa de pendientes del terreno, muestra que las áreas donde se generan los deslizamientos, presentan terrenos con pendiente fuertes ( $15^\circ - 25^\circ$ ) y el pie de los deslizamientos se encuentra en la base de la quebrada donde predominan pendientes moderadas, que varían entre  $5^\circ$  y  $15^\circ$ .

## 4.2. Unidades geomorfológicas

Para la caracterización de las unidades y subunidades geomorfológicas en el área de estudio, se realizó la complementación y actualización del mapa geomorfológico regional a escala 1:100 000 (Ingemmet, 2012). Asimismo, se consideraron criterios de control como: la homogeneidad litológica y caracterización conceptual, en base a aspectos del relieve en relación a la erosión, denudación y sedimentación, diferenciándose montañas y colinas con piedemonte (Anexo 1 - Mapa 4).

### 4.2.1. Unidad de montaña y colina

Se considera dentro de la unidad de colina a elevaciones de terrenos con alturas menores de 300 metros desde el nivel de base local y con inclinación de laderas promedio superior a 16% (Villota, 2005), diferenciándose las siguientes subunidades según el tipo de roca que las conforma y los procesos que han originado su forma actual.

**Subunidad de colina en roca sedimentaria (RC-rs):** representado por un relieve modelado en afloramientos rocosos de la Formación Maras, conformado por areniscas, limolitas, calizas y yesos en matriz de arcilla dispuestos caóticamente.

Se aprecia circundando las laderas de la zona de estudio, presentando laderas con pendientes fuertes ( $15^\circ - 25^\circ$ ) a muy fuertes ( $25^\circ - 45^\circ$ ). Esta subunidad es susceptible a generar movimientos en masa y formar depósitos como el aluvio-torrencial en su vertiente (Figura 2).



**Figura 2.** Montaña en rocas sedimentarias con afloramientos del Grupo Copacabana, con pendientes muy fuertes.

**Subunidad de colina en roca intrusiva (RM-ri):** representado por un relieve modelado en afloramientos rocosos del Plutón de composición granítica, denominado Complejo Querobamba, con textura holocristalina, heterogranular.

Se aprecia hacia el norte fuera de la zona de estudio, presentando pendientes muy fuertes a muy escarpadas, siendo susceptible a movimientos en masas tipo derrumbes (figura 3).



**Figura 3.** Montaña en roza intrusiva, presentando un derrumbe de Granitos del Plutón San Miguel.

#### 4.2.2. Unidad de piedemonte

Son geoformas de carácter depositacional y agradacional. Se consideran como formas de terrenos que constituyen la transición entre los relieves montañosos accidentados y las zonas planas, predominan los terrenos generados por fuerzas de desplazamiento como depósitos coluviales antiguos y recientes y depósitos de tipo glacial – fluvial.

**Subunidad de piedemonte aluvio-torrencial (P-at):** Están formadas por acumulaciones al pie de laderas o acantilados de quebradas, conformado por materiales de origen aluvial-torrencial, donde no es posible distinguirlo como unidades individuales. Proviene de procesos de movimientos en masa de tipo flujos y avalanchas, donde estos materiales fueron trasladados por acción de las aguas de escorrentía y gravedad.

En el sector Asociación los Hijos de Vinobamba, está sub unidad se presenta cubriendo las laderas y alcanza hasta el cauce del río Santa Rosa, su litológica se compone de bloques heterométricos con hasta 1.5 m de diámetro y gravas en matriz arcillo-limosa, de naturaleza sedimentaria, donde las pendientes se presentan de moderadas ( $5^\circ - 15^\circ$ ) a fuerte ( $15^\circ - 25^\circ$ ) y es susceptible a movimientos en masa (Figura 2).

#### **Subunidad de vertiente o piedemonte aluvial (V-al):**

Se caracterizan por ser planicies inclinadas, extendida al pie del sistema montañoso, desarrolladas por la acumulación de sedimentos arrastrados por corrientes de agua estacionales. Pueden formar abanicos y presentan pendientes suaves a moderadas.

Estas formas de relieve se encuentran dispuestas en la margen derecha del río Santa Rosa, formada por el acarreo de material aluvial de flujos antiguos. Presentan pendientes mayormente moderadas (5° - 15°) y es susceptible a movimientos en masa (figura 3).

## **5. PELIGROS GEOLÓGICOS Y/O GEOHIDROLÓGICOS**

Los peligros geológicos reconocidos en la zona evaluada, corresponden a movimientos en masa, específicamente reactivación de deslizamientos (PMA: GCA, 2007). Estos procesos son resultado del modelamiento del terreno, así como la incisión sufrida en los cursos de agua en la Cordillera de los Andes, que conllevó a la generación de diversos movimientos en masa, que modificaron la topografía de los terrenos y movilizaron cantidades variables de materiales desde las laderas hacia el curso de los ríos.

Los movimientos en masa, tienen como causas o condicionantes factores intrínsecos, como son la geometría del terreno, la pendiente, el tipo de roca, el tipo de suelos, el drenaje superficial-subterráneo y la cobertura vegetal. Se tiene como “detonantes” de estos eventos las precipitaciones pluviales periódicas y extraordinarias que caen en la zona, así como la sismicidad (Anexo 1 - Mapa 5).

### **5.1. Peligros geológicos por deslizamientos**

Se evaluó una escarpa de deslizamiento activa y dos deslizamientos activos, que afectan a toda la Asociación los Hijos de Vinobamba, se apreció que todas las viviendas se encuentran con al menos uno de sus muros rajados o inclinados, además de 6 viviendas que se encuentran inhabitables por el colapso de sus muros y pisos.

El primer deslizamiento denominado “A”, se aprecia en la zona más baja junto al río Santa Rosa, es un deslizamiento rotacional de forma circular, este evento tiene como uno de sus factores desencadenantes a la sobresaturación de agua, ya que se aprecian los suelos con humedad y al pie del deslizamiento, casi junto al río, surgencia de agua, evidenciado por el crecimiento de plantas hidrófilas.

Presenta una escarpa con longitud de 83 m, salto de 30 cm y la distancia de la corona al pie de 40 m, su dirección es N 345°, sus materiales trasladados alcanzan la orilla del río Santa Rosa.

Afecta a 3 viviendas que presentan rajaduras en muros de concreto, hundimientos en los pisos. En la vivienda más afectada se apreció la columna y viga con grietas de hasta 9 cm y hundimientos de hasta 30 cm (Figura 4 y 5).



**Figura 4.** Frontis de la vivienda afectada por el deslizamiento, presenta grietas y hundimientos de hasta 30 cm.



**Figura 5.** viviendas con presencia de grietas y hundimientos de hasta 30 cm.

El segundo deslizamiento denominado “B”, se aprecia al noreste del sector evaluado, la margen izquierda del deslizamiento alcanza al cauce de la quebrada y es generado por cortes del talud realizados para la construcción de viviendas sumado al agua infiltrada que contiene el depósito.

Este evento es un deslizamiento rotacional de forma circular, presenta una escarpa de longitud de 83 m, con salto de 60 cm y la distancia de la corona al pie de 25 m, su dirección N 14°.

Afecta a 13 viviendas, que presentan rajaduras en muros y la vía de acceso el cual fue arreglada (Figura 6, 7 y 8).



Figura 6. Ubicación del deslizamiento "B" dentro de la Asociación los Hijos de Vinobamba



Figura 7. Escarpa de deslizamiento ubicada dentro de una chacra y que se presenta erosionada.



**Figura 8.** El deslizamiento afecta viviendas y fue generada por la infiltración del suelo y los cortes de talud.

En la parte alta del sector, igualmente se aprecian una escarpa de deslizamiento erosionado activo de velocidad muy lenta, dado que su desplazamiento resulta imperceptible a escala de observación directa.

De este evento se puede apreciar la corona del deslizamiento, con aproximadamente 103 m de longitud, salto de hasta 50 cm y una distancia de la corona al pie del deslizamiento de 56 m el cual llega al río Santa Rosa. Este deslizamiento viene generando rajaduras y deformaciones, así como inclinación de muros en las viviendas del sector (Figuras 9, 10 y 11).



**Figura 9:** La Asociación los Hijos de Vinobamba presentan variedad de materiales de construcción de sus viviendas, las que presentan problemas por deslizamientos.



**Figura 10:** En la parte alta del sector se puede apreciar la escarpa de deslizamiento activa erosionada y con crecimiento de vegetación en algunos sectores.



**Figura 11:** la escarpa de deslizamiento activa que genera movimientos del terreno muy lentos.

Además, en la parte alta del sector, sobre los deslizamientos activos, se reconocen escarpas de deslizamientos antiguos. Asociadas a estas se identifican áreas de cultivo y canales de riego no impermeabilizados, los cuales favorecen la infiltración de agua en el terreno. Esta condición se evidencia por la presencia de surgencias de agua en el sector Los Hijos de Vinobamba, así como por el desarrollo de vegetación hidrófila, indicadores de suelos sobresaturados, con baja resistencia al esfuerzo cortante, que contribuyen a la inestabilidad de la ladera. (figura 12)

Finalmente, dentro de las afectaciones identificadas se incluyen la totalidad de las viviendas de la APV Hijos de Vinobamba; de acuerdo con información proporcionada por los pobladores, el sector está conformado por 59 viviendas, de las cuales 6 se encuentran inhabitables. Asimismo, se ha visto afectada la vía de acceso utilizada para el tránsito de los pobladores.



**Figura 12:** En la parte alta de la Agrupación vecinal se puede apreciar la escarpa de deslizamiento erosionada y con crecimiento de vegetación en algunos sectores

## 5.2. Factores condicionantes

### Factor litológico-estructural

- En el sector evaluado se tiene los depósitos aluvio-torrenciales compuestos por bloques de hasta 1.5 m de diámetro y gravas heterométricas, envueltos en matriz arcillo-limosa. Estos se encuentran poco compactos por lo que son susceptibles a generar movimientos en masa.

### Factor geomorfológico

- La zona evaluada se encuentra circundada por piedemonte aluvio-torrencial, cuyas laderas presentan terrenos con pendientes moderadas ( $5^\circ - 15^\circ$ ) a fuertes ( $15^\circ - 25^\circ$ ), ello permite que los depósitos puedan perder la estabilidad más aun cuando se puede apreciar que los deslizamientos se desarrollan en las pendientes fuertes.

## 5.3. Factores detonantes o desencadenantes

- Presencia de lluvias intensas y/o prolongadas, así como infiltración de agua a partir de los canales no impermeabilizados. Lo que generan saturación y erosión de los suelos quitando estabilidad de los depósitos susceptibles a movimientos en masa.
- Los sismos inducen o desestabilizan laderas ya que generan energía en los taludes y sobre los depósitos poco consolidados, más aún, cuando las pendientes del sector son fuertes, como las que se presentan en las laderas del sector.

## 6. CONCLUSIONES

En base al análisis de información geológica de la zona de estudio, así como a los trabajos de campo y la evaluación de peligros geológicos, emitimos las siguientes conclusiones:

- a) En el sector Asociación Los Hijos de Vinobamba se han identificado dos deslizamientos activos y una escarpa de deslizamiento activa, los cuales afectan directamente a la totalidad del área urbana del sector. El sector está conformado por 59 viviendas, de las cuales 6 se encuentran inhabitables; asimismo, se ha visto afectada la vía de acceso utilizada por los pobladores.
- b) El deslizamiento "A" presenta una escarpa de aproximadamente 83 m de longitud, saltos de hasta 0,30 m, y una distancia entre la corona y el pie del deslizamiento de 40 m. El movimiento presenta una dirección de desplazamiento N345°, y los materiales movilizados alcanzan la orilla del río Santa Rosa.
- c) El deslizamiento "B", ubicado al noreste del sector evaluado, presenta una escarpa de aproximadamente 83 m de longitud, saltos de hasta 0,60 m y una distancia entre la corona y el pie del deslizamiento de 25 m. La dirección de desplazamiento registrada es N14°.
- d) En la parte alta del sector se reconoce además una escarpa de deslizamiento activo, erosionada, de velocidad muy lenta. La corona presenta una longitud aproximada de 103 m, con saltos de hasta 0,50 m, y una distancia entre la corona y el pie del deslizamiento de 56 m, alcanzando los materiales movilizados el cauce del río Santa Rosa.
- e) Los factores condicionantes que favorecen la ocurrencia de los movimientos en masa en el sector evaluado son:
  - Presencia de depósitos Aluvio-torrenciales compuestos por bloques de hasta 1.5 m de diámetro y gravas heterométricas, envueltos en matriz arcillolimoso, estos se encuentran poco compactos por lo que son susceptibles a generar eventos de peligros geológicos.
  - Las condiciones geomorfológicas, caracterizadas por geoformas de piedemonte aluvio-torrencial con pendientes moderadas (5°–15°) a fuertes (15°–25°), que facilitan la pérdida de estabilidad de los materiales, principalmente en las laderas de mayor inclinación
  - La saturación del terreno, asociada a procesos de infiltración de agua, que incrementa la inestabilidad de los depósitos poco consolidados, favoreciendo la ocurrencia y reactivación de movimientos en masa.
- f) Debido a las condiciones geológicas, geomorfológicas y geodinámicas, el sector Asociación los Hijos de Vinobamba, es considerada como **zona crítica de peligro muy alto** ante la ocurrencia de deslizamientos, los que pueden ser desencadenados en presencia de lluvias intensas y/o prolongadas; así como por la ocurrencia de eventos sísmicos.

## 7. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que a continuación se brindan tienen por finalidad mitigar el impacto de los peligros geológicos. Así mismo, la implementación de dichas medidas permitirá darle mayor seguridad a la población e infraestructura expuesta a los peligros antes mencionados.

- a) Reasentar a la población del sector Asociación los Hijos de Vinobamba, debido a que el área presenta condiciones de inestabilidad permanente, asociadas a la ocurrencia de deslizamientos activos, lo que configura un peligro muy alto.
- b) Captar y encauzar las aguas de escorrentía superficial y las surgencias identificadas en la ladera, mediante canales impermeabilizados, conduciéndolas de manera segura hasta el río Santa Rosa, a fin de evitar la infiltración y la consecuente sobresaturación de los materiales.
- c) Prohibir la ejecución de cortes de talud, excavaciones o remociones de material sin la debida evaluación técnica especializada, a fin de evitar la generación o reactivación de nuevos deslizamientos en la ladera
- d) Promover la forestación y/o revegetación con especies nativas, principalmente en áreas actualmente utilizadas con fines agrícolas, como medida complementaria a fin de reducir procesos de erosión superficial.
- e) Impermeabilizar los canales de riego existentes en la parte alta del sector, con el objetivo de reducir los procesos de infiltración de agua que contribuyen a la inestabilidad de los depósitos aluvio-torrenciales.
- f) Evaluar e implementar medidas de estabilización de laderas con fines preventivos, orientadas a reducir la progresión y ampliación de los deslizamientos hacia sectores aledaños, infraestructura cercana y el cauce del río Santa Rosa. Dichas medidas deberán estar sustentadas en estudios geotécnicos y de estabilidad de taludes, desarrollados por profesionales especializados, considerando las condiciones geológicas, geomorfológicas y geodinámicas del área.
- g) Desarrollar acciones de sensibilización y capacitación dirigidas a la población del sector, en temas de peligros geológicos y gestión del riesgo de desastres, con la finalidad de fortalecer la cultura de prevención y mejorar la capacidad de respuesta ante la ocurrencia de eventos adversos.
- h) Implementar un Sistema de Alerta Temprana (SAT), orientado a la vigilancia y monitoreo de movimientos en masa, que permita la detección oportuna de señales de inestabilidad y la emisión de alertas en tiempo real, facilitando la evacuación preventiva de la población ubicada en el área de influencia de los deslizamientos.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

*Asociación LAGESA-CFGS* (1996). Boletín N° 83, serie A, Carta Geológica Nacional: “Geología de los cuadrángulos de Huancapi, Chincheros, Querobamba y Chaviña” hojas: 28-ñ, 28-o, 29-o, 30-o. INGEMMET, 185 p.

Cruden, D.M. & Varnes, D.J. (1996) - Landslides types and processes, en Turner, K., y Schuster, R.L., ed., *Landslides investigation and mitigation: Washintong D. C, National Academy Press, Transportation researchs board Special Report 247*, p. 36-75.

FAO (1967) - La erosión del suelo por el agua. Cuadernos de fomento agropecuario. N° 81 Roma. 207 p.

Villota, H. (2005) - Geomorfología aplicada a levantamientos edafológicos y zonificación física de tierras. 2. ed. Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 210 p.

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2013). Segundo reporte de zonas críticas por peligros geológicos y geo-hidrológicos en la región Apurímac. Lima: INGEMMET, Informe Técnico A6624, 46p.

Meteoblue, (2025) archivos meteorológicos, [https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/weatherarchive/cuzco\\_per%c3%ba\\_3941584](https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/weatherarchive/cuzco_per%c3%ba_3941584)

Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas (2007) - Movimientos en masa en la región andina: una guía para la evaluación de amenazas. Santiago: Servicio Nacional de Geología y Minería, 432 p., Publicación Geológica Multinacional, 4.

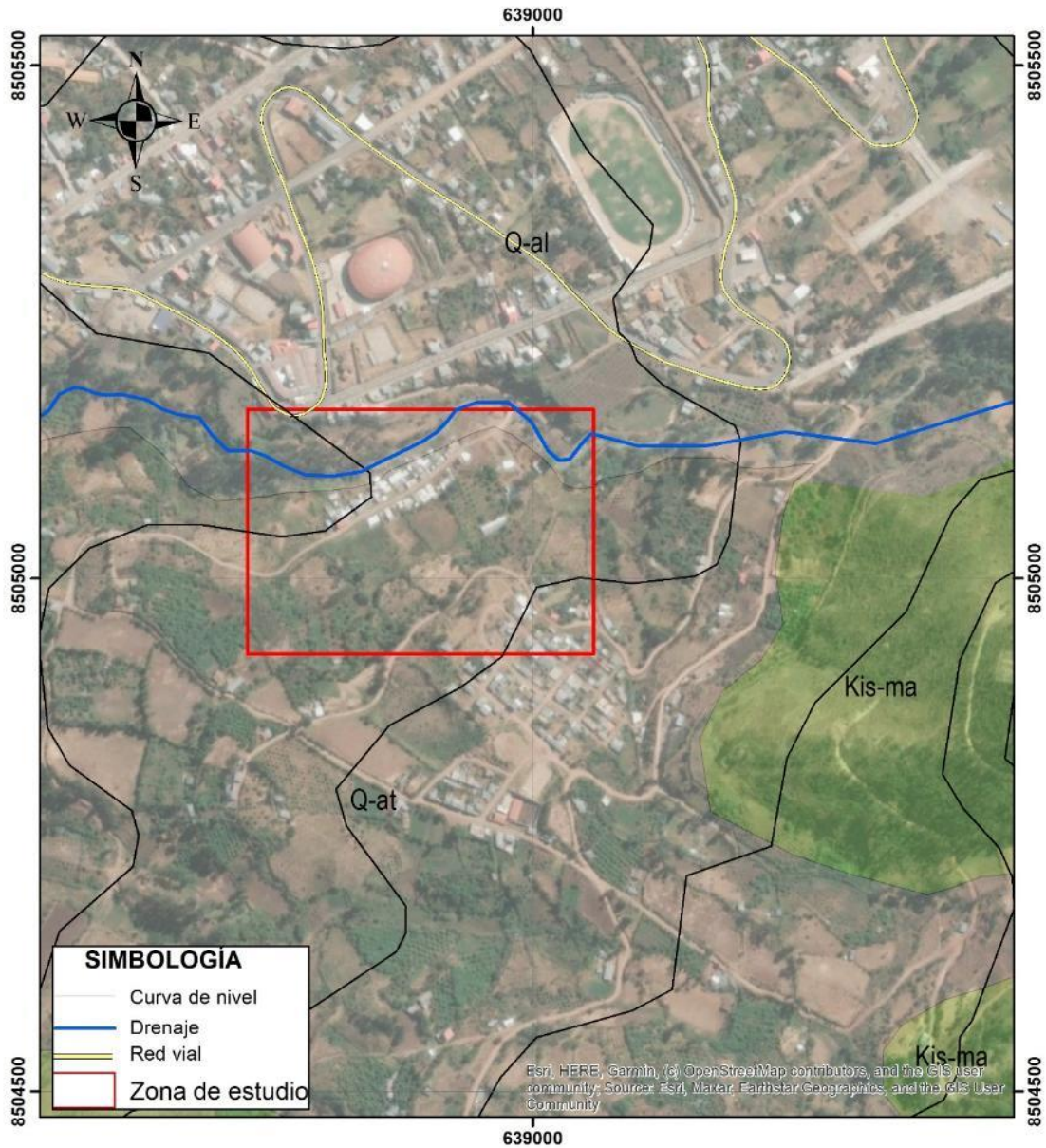
Quispesivana, L. & Navarro, P. (2003). Memoria descriptiva de la revisión y actualización de los cuadrángulos de Guadalupe(28-l), Huancapi (28-ñ), Chincheros (28-o), Castrovirreyna (27-m), San Miguel (27-o), Tupe (26-l), Conaica (26-m), Huarochirí (25-k), Yauyos (25-l) Y Huancayo (25-m), Escala 1:100 000. INGEMMET

SENAMHI, 2020. Climas del Perú Mapa de Clasificación Climática Nacional. Resumen Ejecutivo. 7 p.

Villacorta, S.; Valderrama, P, & Ronni, R. (2012) – Primer reporte de zonas críticas por peligros geológicos y geo-hidrológicos en la Región Apurímac, INGEMMET, 46 p.

Villacorta, s. Valderrama, p. Vásquez, E. Y Madueño, M (2013). Segundo reporte de Zonas críticas por peligros geológicos y geo-hidrológicos en la región Apurímac. INGEMMET, 46 p.

**ANEXO 1: MAPAS**



ERATEMA		SISTEM		SERIE		UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS	
CENOZOICA	CUATERNARIA	PLEISTOCENO	NO	Depósito aluviorrenal	Qh-at	Depósito de bloques y gravas subangulosos y subredondeados con arenas y/o limo-arcillosa en terrazas y cauces del río.	
				Dep. aluvial	Qh-al	bloques redondeados a sub redondeados con arcillas, limos y arenas.	
MEZOSOICA	CRETÁCICO	SUPERIOR	MAYOR	Formación Maras	Ki-ma	Areniscas y limolitas con bloques de calizas y yesos envueltos en una matriz arcillosa rojiza, dispuestos caóticamente	

SECTOR ENERGÍA Y MINAS  
**INGEMMET**  
 INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO

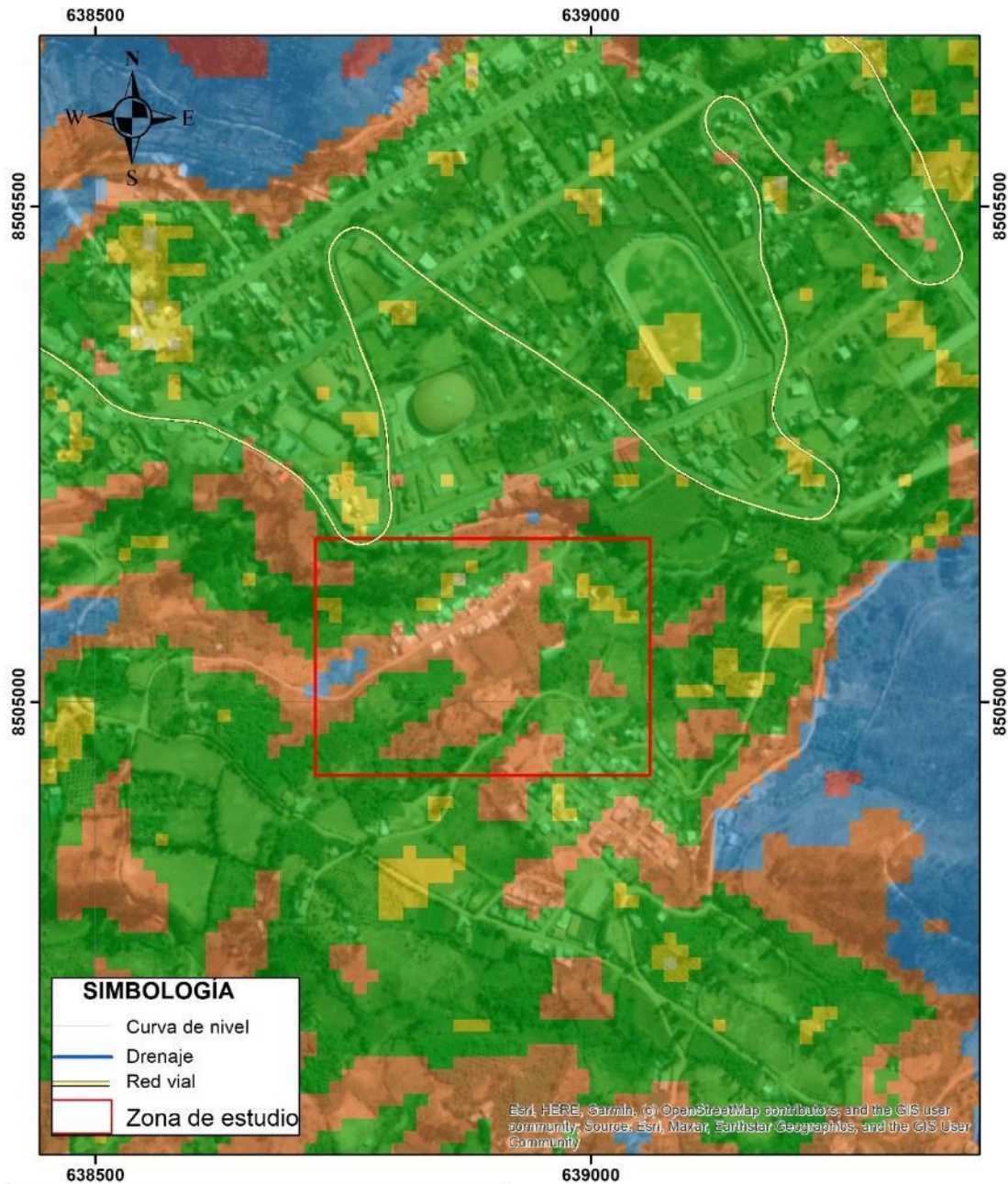
**ACT. 11: EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS A NIVEL NACIONAL**

**Geología del sector Hijos De Vinobamba**

Figura: **1**

Escala 1:5 000 Datum UTM WGS 84 Zona 18S  
 Versión digital: año 2025 Impreso: Septiembre 2025

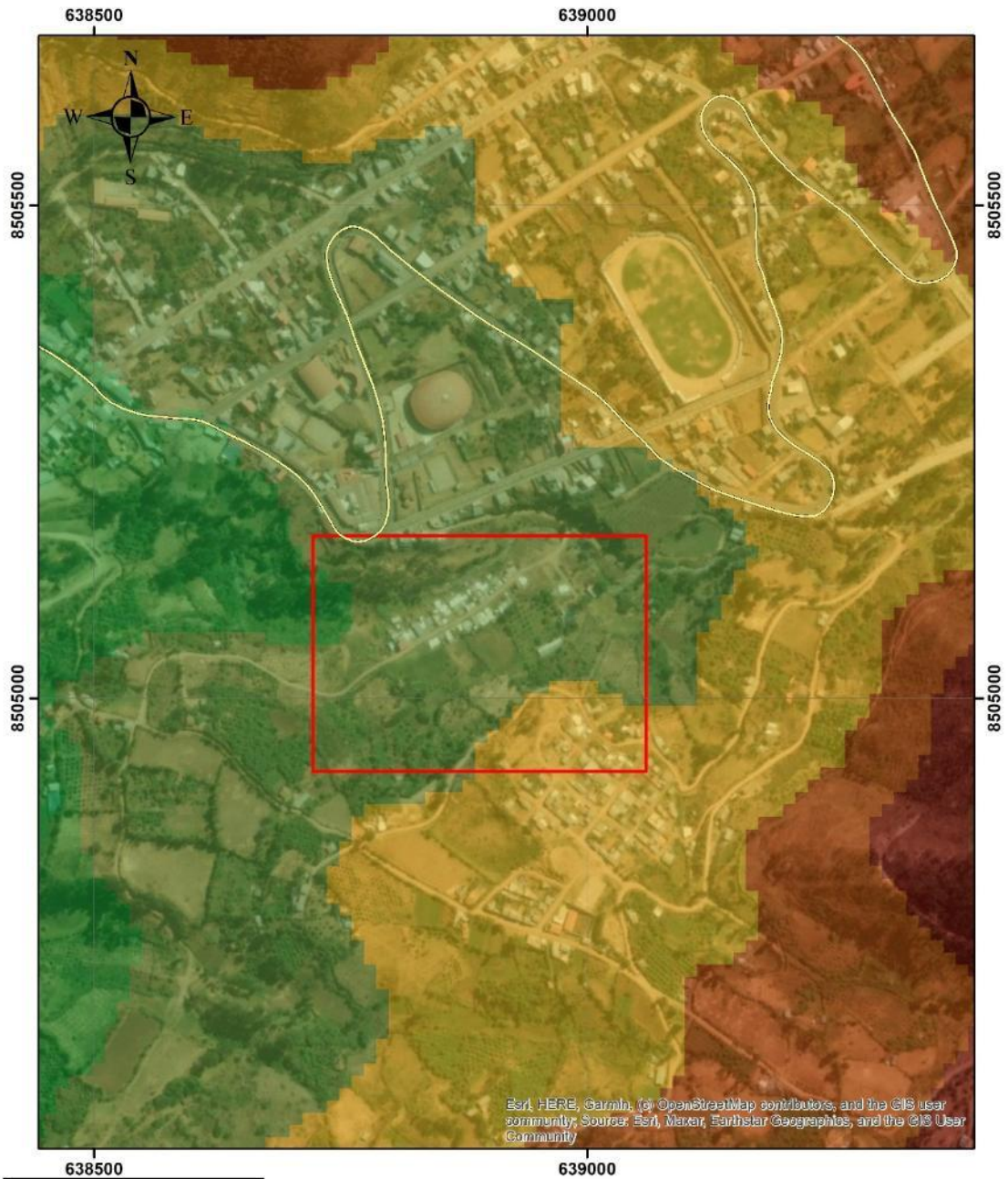
Mapa geológico de la Asociación los Hijos de Vinobamba.



LEYENDA	
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:yellow; border:1px solid black;"></span> (< 1°)	Terreno llano
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:yellowgreen; border:1px solid black;"></span> (1° - 5°)	Terreno inclinado con pendiente suave
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:green; border:1px solid black;"></span> (5° - 15°)	Pendiente moderada
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:orange; border:1px solid black;"></span> (15° - 25°)	Pendiente fuerte
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:blue; border:1px solid black;"></span> (25° - 45°)	Pendiente muy fuerte o escarpada
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:red; border:1px solid black;"></span> (45° - 90°)	Terreno muy escarpado

SECTOR ENERGÍA Y MINAS <b>INGEMMET</b> INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO	
ACT. 16: SERVICIO DE EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS A NIVEL NACIONAL	
<b>Mapa de pendientes del terreno</b>	Figura: <b>2</b>
Escala 1:5 000 Datum UTM WGS 84 Zona 18S Versión digital: año 2025 Impreso: Setiembre 2025	

Mapa de pendientes del terreno de la Asociación los Hijos de Vinobamba

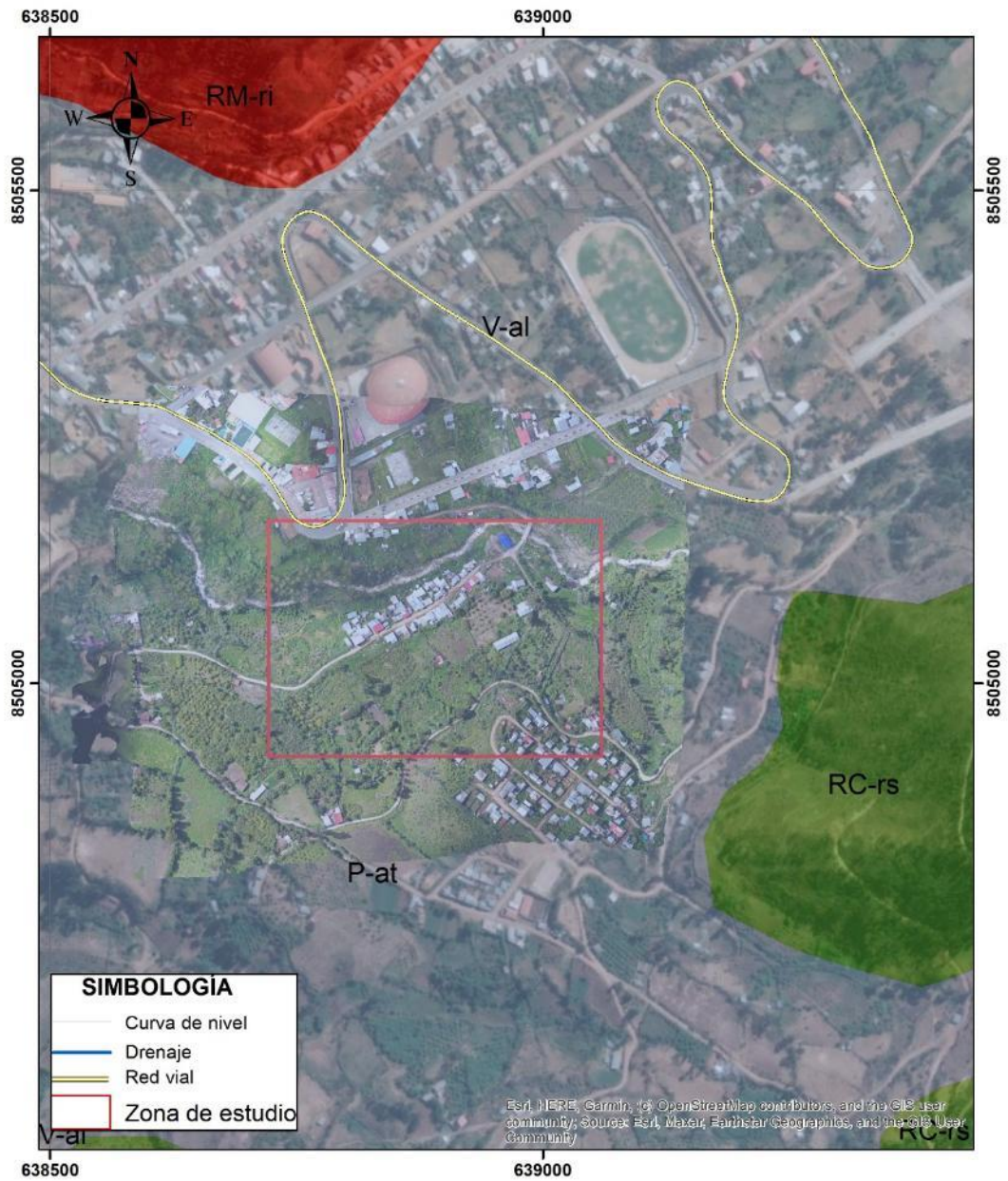


Leyenda	
	2,800.000001 - 2,850
	2,850.000001 - 2,900
	2,900.000001 - 2,950
	2,950.000001 - 3,000
	3,000.000001 - 3,050
	3,050.000001 - 3,100

SIMBOLOGÍA	
	Curva de nivel
	Drenaje
	Red vial
	Zona de estudio

SECTOR ENERGÍA Y MINAS <b>INGEMMET</b> INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO	
ACT. 16: SERVICIO DE EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS A NIVEL NACIONAL	
Mapa de elevación del terreno	Figura: <b>3</b>
Escala 1:12 500 Datum UTM WGS 84 Zona 18S Versión digital: año 2025 Impreso: Julio 2025	

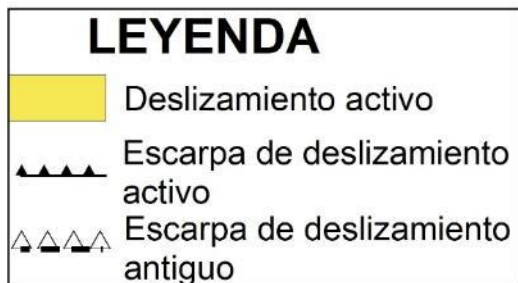
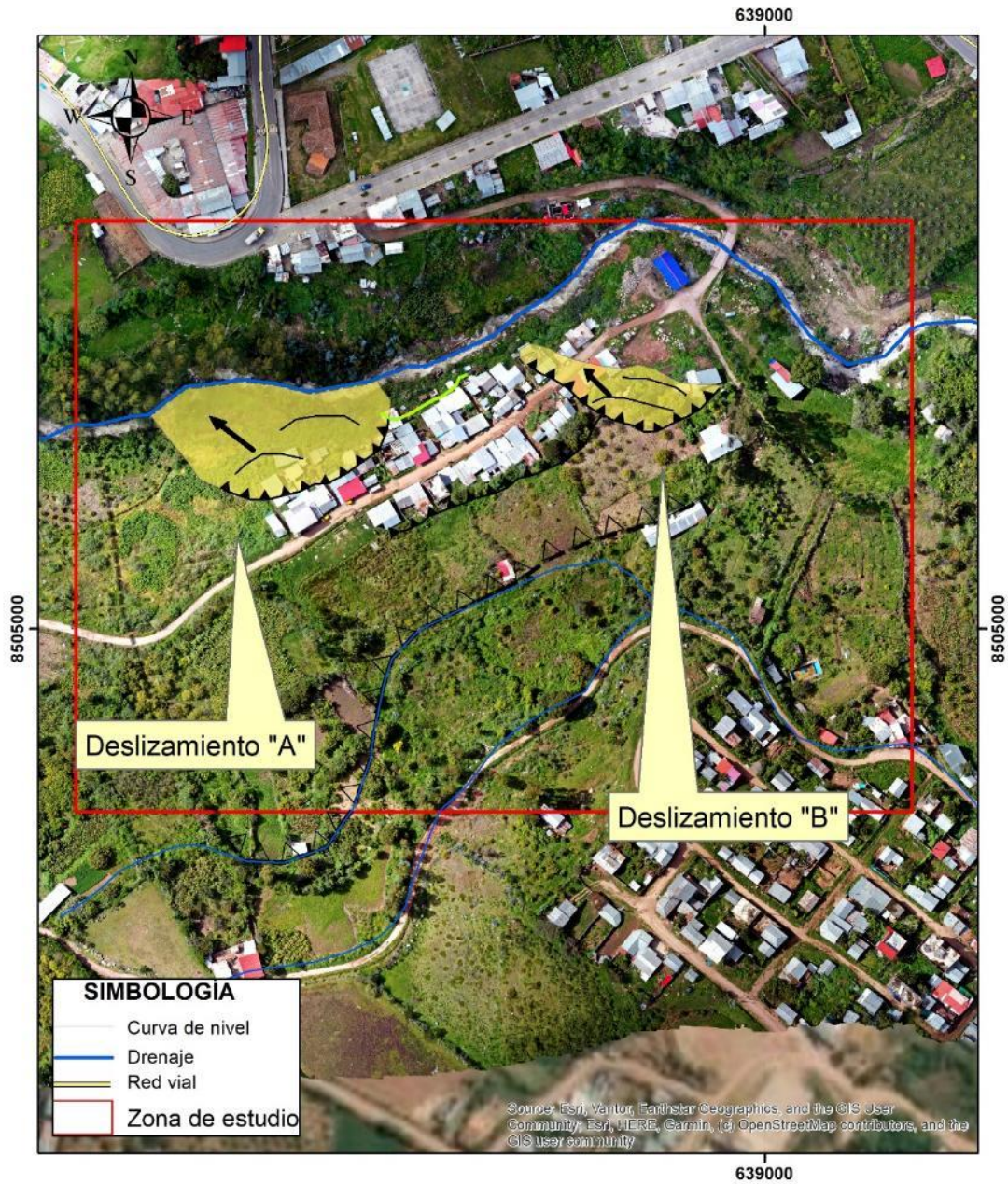
Mapa de elevaciones de la Asociación los Hijos de Vinobamba.



Leyenda	
<span style="background-color: red; color: black;">RM-ri</span>	Montaña en roca intrusiva
<span style="background-color: green; color: black;">RC-rs</span>	Colinas en roca sedimentaria
<span style="background-color: blue; color: black;">P-at</span>	Piedemonte aluvio-torrencial
<span style="background-color: lightblue; color: black;">V-al</span>	Vertiente o piedemonte aluvial

SECTOR ENERGÍA Y MINAS <b>INGEMMET</b> INSTITUTO GEOLOGICO, MINERO Y METALURGICO	
ACT. 16: SERVICIO DE EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLOGICOS A NIVEL NACIONAL	
<b>Geomorfología del sector                  Hijos De Vinobamba</b>	Figura: <b>4</b>
Escala 1:5 000 Datum UTM WGS 84 Zona 18S Versión digital: año 2025 Impreso: Setiembre 2025	

Mapa geomorfológico de la Asociación los Hijos de Vinobamba.



Mapa de procesos geológicos por movimientos en masa de la Asociación los Hijos de Vinobamba.