

DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO

Informe Técnico N° A7651

EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS Y GEOHIDROLÓGICOS EN LA LOCALIDAD DE VISO BAJO

Departamento: Junín

Provincia: Chupaca

Distrito: Huamancaca



AGOSTO
2025

EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS Y GEOHIDROLÓGICOS EN LA LOCALIDAD DE VISO BAJO

*Distrito Huamancaca
Provincia Chupaca
Departamento Junín*



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

Equipo técnico:

Angel Gonzalo Luna Guillén

Segundo Alfonso Núñez Juárez

Referencia bibliográfica

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2025). *Evaluación de peligros geológicos y geohidrológicos en la localidad de Viso Bajo. Distrito Huamancaca, provincia Chupaca, departamento de Junín*. Lima: Ingemmet, Informe Técnico N°A7651, 34 p.

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	2
1.1. Objetivos del estudio	2
1.2. Antecedentes y trabajos anteriores	3
1.3. Aspectos generales.....	4
1.3.1. Ubicación	4
1.3.2. Población	4
1.3.3. Accesibilidad	5
1.3.4. Clima	5
2. DEFINICIONES	8
3. ASPECTOS GEOLÓGICOS.....	10
3.1. Unidades litológicas.....	10
4. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS.....	14
4.1. Pendientes del terreno	14
4.2. Unidades geomorfológicas	16
5. PELIGROS GEOLÓGICOS POR MOVIMIENTOS EN MASA.....	18
5.1.1. Deslizamiento inactivo latente.....	18
6. PELIGROS HIDROGEOLÓGICOS.....	20
6.1.1. Inundaciones fluviales	20
6.1.2. Erosión fluvial	21
6.2. Factores condicionantes.....	24
6.3. Factores desencadenantes	25
7. CONCLUSIONES.....	26
8. RECOMENDACIONES.....	27
9. BIBLIOGRAFÍA.....	29
ANEXO 1: MAPAS.....	30

RESUMEN

El presente informe técnico es el resultado de la evaluación de peligros geológicos realizado en la localidad de Viso Bajo, distrito Huamancaca Chico, provincia Chupaca, departamento Junín. Con este trabajo, el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – Ingemmet, cumple con una de sus funciones que consiste en brindar asistencia técnica de calidad e información actualización, confiable y accesible en geología en los tres niveles de gobierno (distrital, regional y nacional).

Geológicamente, el sector está dominado por depósitos cuaternarios no consolidados, aluviales y coluvio-deluviales, de baja cohesión y alta permeabilidad. Estos depósitos contienen bloques, gravas y arenas redondeadas, principalmente de areniscas y calizas, provenientes de zonas aguas arriba.

Las pendientes en el área varían significativamente y van desde zonas con bajas pendientes (1° – 5°), en planicies aluviales en ambas márgenes del río, y ascienden a la ladera pendientes escarpadas y muy escarpadas (25° – 45°), hacia el suroeste de Viso Bajo, identificada como una terraza aluvial alta, susceptible a deslizamientos y derrumbes. Esta ladera presenta antecedentes de movimientos en masa (deslizamiento entre 2017 y 2020) y escarpas visibles, además de indicios de saturación del terreno por filtraciones de aguas subterráneas y escorrentía superficial proveniente de la zona agrícola de Niñopampa.

El cauce del río muestra evidencia de socavamiento lateral activo hacia la margen izquierda, acelerado por intervenciones antrópicas en la margen derecha como extracción de agregados y relleno con desmonte.

Esto ha favorecido el desplazamiento lateral del cauce, erosionando la terraza baja donde se ubican viviendas. En este contexto, se han identificado peligros geológicos e hidrometeorológicos relevantes:

- Movimientos en masa tipo deslizamientos, condicionados por litologías no consolidadas, pendiente fuerte, y presencia de agua en el subsuelo.
- Erosión fluvial del río Cunas, por migración del cauce hacia la margen izquierda.
- Inundaciones, derivadas de precipitaciones intensas y ubicación aledaña a la zona de faja marginal.

Debido a las condiciones geológicas, geomorfológicas y geodinámicas que presenta la localidad de Viso Bajo, se le considera de **Peligro Alto** frente a inundaciones y **Media** frente a deslizamientos y movimientos en masa, pudiendo ser desencadenados por precipitaciones normales periódicas prolongadas y/o extraordinarias. Teniendo que implementarse medidas correctivas en la ladera y margen izquierda del río Cunas.

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 la evaluación de peligros geológicos a nivel nacional (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 Asociación de Viso Bajo según Carta S/N es en el marco de nuestras competencias que se realiza la evaluación de peligros geológicos por movimientos en masa y otros peligros geológicos en la localidad de Viso Bajo.

La Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del Ingemmet designó a los ingenieros geólogos Angel Gonzalo Luna Guillén y Segundo Alfonso Núñez Juárez, para realizar la evaluación de peligros geológicos respectiva, en el sector mencionado, el 16 de marzo del 2025. Los trabajos de campo se realizaron en coordinación con los representantes de la Municipalidad distrital de Huamancaca, la Subgerencia de Riesgo de Desastres de dicha municipalidad y autoridades locales.

La evaluación técnica se realizó en tres etapas: i) Etapa de pre-campo con la recopilación de antecedentes e información geológica y geomorfológica del Ingemmet; ii) Etapa de campo a través de la observación, toma de datos (sobrevuelos drone, puntos GPS, tomas fotográficas), cartografiado, recopilación de información y testimonios de población local afectada; iii) Etapa final de gabinete, donde 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 Chupaca 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, y sea un instrumento técnico para la toma de decisiones.

1.1. Objetivos del estudio

El presente trabajo tiene como objetivos:

- a) Evaluar y caracterizar los peligros geológicos por movimientos en masa en la localidad de Viso Bajo.
- b) Determinar los factores condicionantes y desencadenantes de la ocurrencia de peligros geológicos.

- c) Proponer medidas de prevención, reducción y mitigación ante peligros geológicos evaluados en la etapa de campo.

1.2. Antecedentes y trabajos anteriores

Existen trabajos previos y publicaciones del Ingemmet, que incluyen sectores aledaños a la zona de evaluación (informes técnicos) y otros estudios regionales relacionados a temas de geología y geodinámica externa (boletines), de los cuales destacan los siguientes:

- A) Autoridad Nacional del Agua (ANA, 2020) Ficha técnica referencial del punto crítico – Viso Bajo, río Cunas: El documento identifica a Viso Bajo como un punto crítico por peligro de inundación y socavamiento del río Cunas. Describe antecedentes de desborde, afectación a viviendas y pérdida de terreno agrícola. Se proponen medidas como defensas ribereñas y control de actividades antrópicas en las márgenes del río.
- B) Municipalidad Provincial de Chupaca (MP Chupaca, 2020) Ficha técnica de punto crítico – Viso Bajo, margen izquierda del río Cunas: Similar al informe de la ANA, se confirma la afectación recurrente por desbordes del río, señalando que la urbanización de Viso Bajo se encuentra dentro de la faja marginal permisiva. El documento propone acciones de mitigación y coordinación interinstitucional.
- C) INGEMMET (2014) Informe preliminar de zonas críticas por peligros geológicos – Región Junín: Este informe incluye la provincia de Chupaca como una zona con alta susceptibilidad a movimientos en masa, en particular en laderas con depósitos no consolidados. Aunque no se enfoca solo en Viso Bajo, brinda el contexto geológico regional que incluye materiales coluviales y aluviales sueltos.
- D) ANA (2018) Estudio de delimitación de faja marginal del río Cunas – Tramo Huancayo–Chupaca: Define los límites de la faja marginal del río Cunas, incluyendo Viso Bajo dentro de los márgenes permisivos. El documento establece criterios técnicos para la gestión del espacio ribereño y señala riesgos por ocupaciones no autorizadas y extracciones ilegales.
- E) INDECI (2021) Mapa de peligros múltiples – Provincia de Chupaca: El mapa ubica a Viso Bajo dentro de un sector con peligro alto a muy alto por inundación y movimientos en masa. Incluye además recomendaciones generales de gestión del riesgo a nivel provincial.
- F) CENEPRED (2022) Mapa de susceptibilidad por movimientos en masa – Huamancaca Chico: Este mapa clasifica a las laderas cercanas a Viso Bajo

como zonas de susceptibilidad alta a deslizamientos y derrumbes, debido a pendientes fuertes, suelos no consolidados y saturación por infiltración de agua. Sirve como herramienta para planificación territorial y prevención.

- G) Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET). (2010). Mapa geológico del departamento de Junín, hoja Chupaca 24-t
Resumen: El mapa geológico regional elaborado por INGEMMET identifica que el área de Viso Bajo se encuentra sobre depósitos cuaternarios no consolidados de origen aluvial y coluvio-deluvial, constituidos por gravas, arenas y bloques redondeados, altamente permeables y de baja cohesión, lo cual favorece su inestabilidad. En las laderas adyacentes afloran rocas sedimentarias de la Formación Santa-Carhuaz (areniscas, lutitas) y la Formación Condorsinga (calizas), ambas con evidencias de fracturamiento estructural. La combinación de estas litologías, su disposición estratigráfica inclinada hacia la pendiente y la presencia de múltiples familias de fracturas, generan condiciones geológicas que favorecen la ocurrencia de deslizamientos, propagaciones laterales y erosión intensa en el sector.

1.3. Aspectos generales

1.3.1. Ubicación

El sector de Viso Bajo, se ubica en la margen izquierda del río Cunas, dentro del distrito de Huamancaca Chico, provincia de Chupaca, departamento Junín. Geográficamente, se localiza en la vertiente oriental de la cordillera Occidental de los Andes Centrales de Perú, aproximadamente a una altitud de 3,280 m., en una zona de transición entre las planicies aluviales del valle del Mantaro y las laderas occidentales del cerro Niñopampa. El área forma parte del entorno periurbano de la ciudad de Chupaca, y se encuentra dentro del ámbito de influencia directa del cauce activo del río Cunas

Las coordenadas UTM (WGS84 – Zona 18S) se muestran en las tabla1.

Tabla 1. Coordenadas del área de estudio

N°	UTM - WGS84 - Zona 18L		Geográficas	
	Este	Norte	Latitud	Longitud
1	471581.90 m E	8666114.20 m S	-12.066185°	-75.261117°
2	473346.85 m E	8666118.04 m S	-12.066165°	-75.244900°
3	473351.27 m E	8667269.62 m S	-12.055751°	-75.244850°
4	471577.97 m E	8667269.98 m S	-12.055733°	-75.261143°
COORDENADA CENTRAL DE LA ZONA EVALUADA O EVENTO PRINCIPAL				
c	472464.01 m E	8666692.03 m S	-12.060967°	-75.253007°

1.3.2. Población

Según reportes del sector, en la localidad de Viso Bajo viven aproximadamente 93 usuarios con sus familias, lo que sugiere un estimado demográfico de alrededor de 300 a 400 personas, dependiendo del tamaño familiar promedio. Dado que la

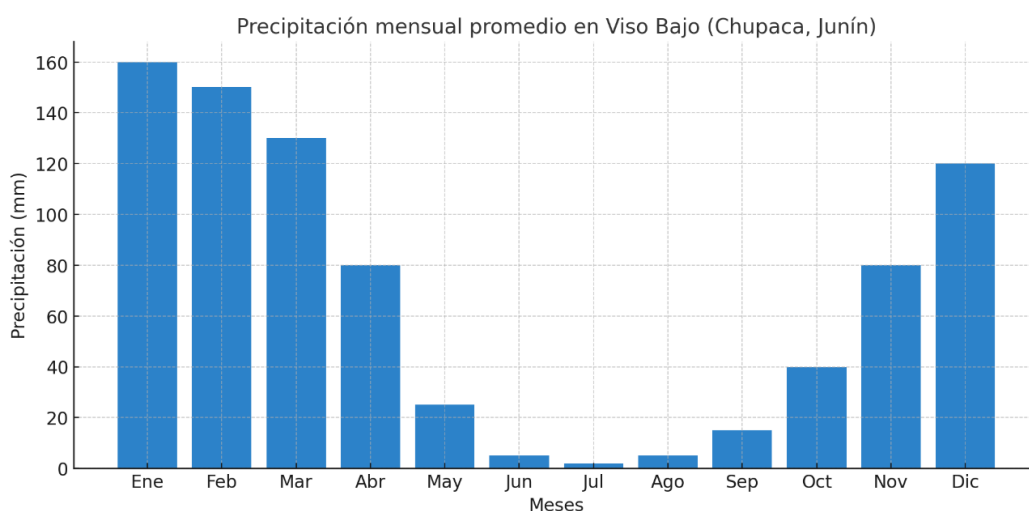
mayoría de estas familias reside en viviendas independientes sencillas ubicadas en la faja marginal del río Cunas, se estima que existen aproximadamente entre 90 y 100 viviendas, muchas de ellas prefabricadas o construidas con materiales rústicos.

1.3.3. Accesibilidad

El acceso al sector Viso Bajo desde la ciudad de Lima se realiza a través de la Carretera Central (PE-22), partiendo desde el distrito de Ate hacia el este en dirección a la ciudad de La Oroya, y se continúa hacia el sur por la Carretera PE-3S hasta la ciudad de Huancayo, para luego continuar por vía asfaltada hacia Chupaca, desviándose finalmente al este por una vía vecinal hacia el distrito de Huamancaca Chico, donde se ubica el sector Viso Bajo, próximo al cauce del río Cunas. La distancia total aproximada desde Lima es de 325 kilómetros, con un tiempo estimado de viaje de 7 a 8 horas.

1.3.4. Clima

El sector Viso Bajo, presenta un régimen de precipitaciones estacional, típico de la sierra central del Perú. Las lluvias se concentran entre los meses de noviembre y abril, con precipitaciones máximas registradas entre enero y marzo, alcanzando valores mensuales promedio de 100 a 160 mm, según registros de estaciones cercanas como Huancayo y Chupaca. Durante la temporada seca (de mayo a octubre), las precipitaciones son escasas o nulas. Estas lluvias, principalmente de tipo convectivo, suelen presentarse en forma de chaparrones intensos de corta duración, lo que favorece la saturación rápida del suelo, el incremento del caudal del río Cunas y la ocurrencia de procesos de remoción en masa, especialmente en laderas con suelos no consolidados. La variabilidad interanual asociada al fenómeno El Niño puede intensificar estos eventos, aumentando el riesgo de inundaciones y deslizamientos en el sector.



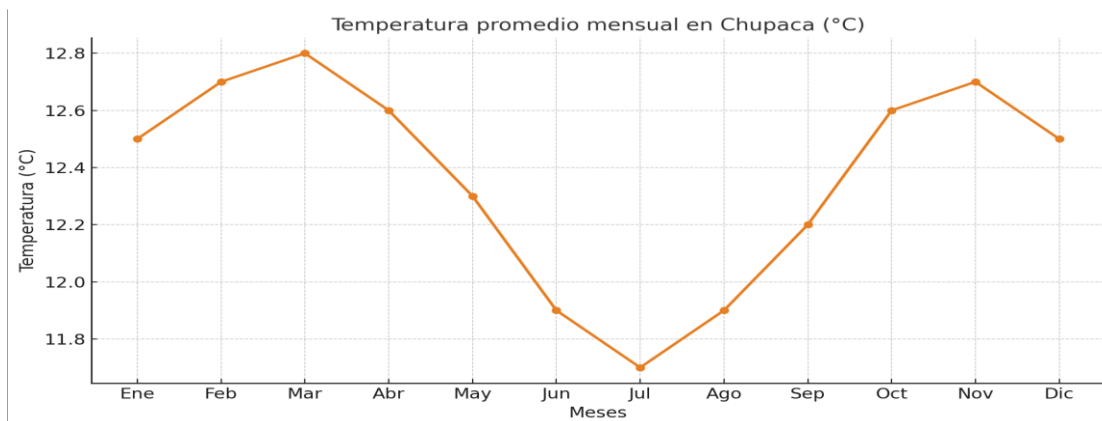


Figura 1. Precipitaciones promedio en Chupaca (misma influencia que en Viso Bajo) - Temperatura promedio mensual para la zona de Chupaca–Viso Bajo, donde se observa una variación térmica leve durante el año, con valores más bajos entre junio y julio, y temperaturas ligeramente más altas hacia la primavera (septiembre–noviembre).

El sector Viso Bajo, ubicado a aproximadamente 3,280 m s.n.m., presenta un clima templado subhúmedo de montaña, caracterizado por temperaturas moderadas durante el día y frías por la noche. La temperatura promedio anual es de aproximadamente 12 °C, con máximas diurnas que pueden alcanzar los 20–22 °C entre septiembre y noviembre, y mínimas nocturnas que descienden hasta 1–3 °C durante los meses de junio y julio. Los meses más cálidos son octubre y noviembre, mientras que los más fríos corresponden al invierno austral, entre junio y agosto. La amplitud térmica diaria puede superar los 15 °C, lo que favorece procesos de meteorización física (termoclastia) en los afloramientos rocosos y genera condiciones de estrés térmico en materiales sueltos, contribuyendo a la inestabilidad geodinámica.

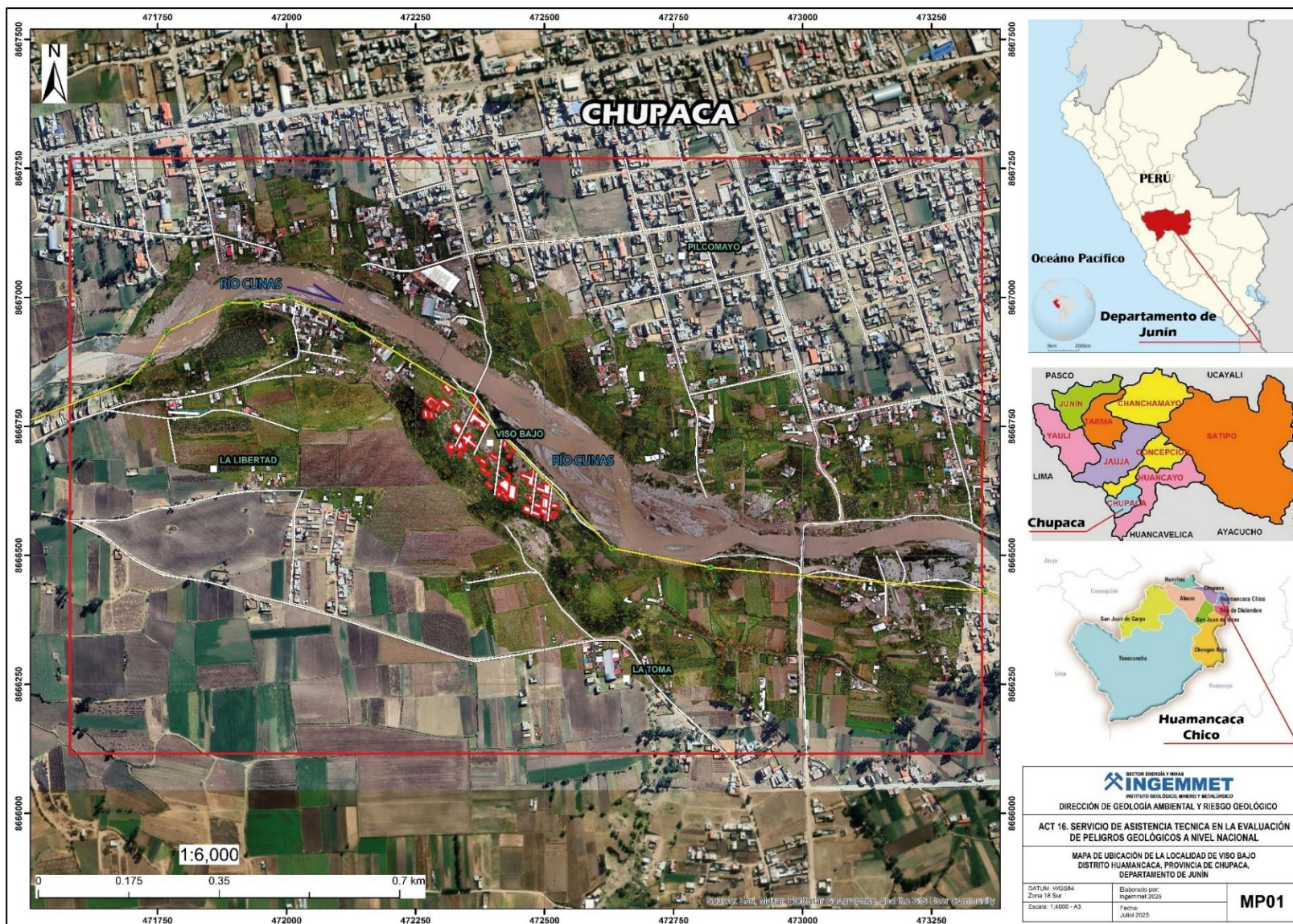


Figura 2. Imagen satelital donde se resalta la localidad de Chupaca y el área de estudio de Viso Bajo.

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; es por ese motivo, considerando como base el libro de “Movimientos en masa en la región andina: una guía para la evaluación de amenazas” del Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas (2007), se desarrolla algunas definiciones:

ACTIVIDAD: La actividad de un movimiento en masa se refiere a tres aspectos generales del desplazamiento en el tiempo de la masa de material involucrado: el estado, la distribución y el estilo de la actividad. El primero describe la regularidad o irregularidad temporal del desplazamiento; el segundo describe las partes o sectores de la masa que se encuentran en movimiento; y el tercero indica la manera como los diferentes movimientos dentro de la masa contribuyen al movimiento total. El estado de actividad de un movimiento en masa puede ser: activo, reactivado, suspendido, inactivo latente, inactivo abandonado, inactivo estabilizado e inactivo relicto (WP/WLI, 1993).

ACTIVO: Movimiento en masa que actualmente se está moviendo, bien sea de manera continua o intermitente.

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

COLUVIAL: Forma de terreno o material originado por la acción de la gravedad.

COLUVIO-DELUVIAL: Forma de terreno o depósito formado por la acumulación intercalada de materiales de origen coluvial y deluvial (material con poco transporte), los cuales se encuentran interestratificados y por lo general no es posible diferenciarlos.

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.

DERRUMBE: Es un tipo de caída que ocurre ladera abajo por efectos de la gravedad, este tipo de peligro a diferencia de un deslizamiento no presenta una superficie clara de desplazamiento del material. Se producen por lluvias intensas, erosión fluvial; rocas muy meteorizadas y fracturadas.

DESLIZAMIENTO: Movimiento ladera abajo de una masa de suelo o roca cuyo desplazamiento ocurre predominantemente a lo largo de una superficie de falla (Cruden y Varnes, 1996). 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).

DESLIZAMIENTO ROTACIONAL: Tipo de deslizamiento en el cual la masa se mueve a lo largo de una superficie de falla curva y cóncava. Los deslizamientos rotacionales muestran una morfología distintiva caracterizada por un escarpe principal pronunciado y una contrapendiente de la superficie de la cabeza del deslizamiento hacia el escarpe principal.

ESCARPE O 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.

FACTOR CONDICIONANTE: Se refiere al factor natural o antrópico que condiciona o contribuye a la inestabilidad de una ladera o talud, pero que no constituye el evento detonante del movimiento.

FACTOR DETONANTE O DESENCADENANTE: 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.

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.

FORMACIÓN GEOLÓGICA: Unidad litoestratigráfica formal que define cuerpos de rocas caracterizados por presentar propiedades litológicas comunes (composición y estructura) que las diferencian de las adyacentes.

INACTIVO: Estado de actividad de un movimiento en masa en el cual la masa de suelo o roca actualmente no presenta movimiento, o que no presenta evidencias de movimientos en el último ciclo estacional (WP/WLI, 1993).

INACTIVO LATENTE: Movimiento en masa actualmente inactivo, pero en donde las causas o factores contribuyentes aún permanecen (WP/WPI, 1993).

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.

MOVIMIENTO EN MASA: Son procesos que incluyen todos aquellos movimientos ladera abajo, de una masa de rocas o suelos por efectos de la gravedad. Los tipos más frecuentes son: caídas, deslizamientos, flujos, vuelcos, expansiones laterales, reptación de suelos, entre otros. Existen movimientos extremadamente rápidos (más de 5 m por segundo) como avalanchas y/o deslizamientos, hasta extremadamente lentos (menos de 16 mm por año) a imperceptibles como la reptación de suelos.

PELIGROS GEOLÓGICOS: Son procesos o fenómenos geológicos que podrían ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud. Daños a la propiedad, pérdida de medios de sustento y servicios, trastornos sociales y económicos o daños materiales. Pueden originarse al interior (endógenos) o en la superficie de la tierra (exógenos). Al grupo de endógenos pertenecen los terremotos, tsunamis, actividad y emisiones volcánicas; en los exógenos se agrupan los movimientos en masa (deslizamientos, aludes, desprendimientos de rocas, derrumbes, avalanchas, aluviones, huaicos, flujos de lodo, hundimientos, entre otros), erosión e inundaciones.

REACTIVADO: Movimiento en masa que presenta alguna actividad después de haber permanecido estable o sin movimiento por algún periodo de tiempo.

SATURACIÓN: El grado de saturación refleja la cantidad de agua contenida en los poros de un volumen de suelo dado. Se expresa como una relación entre el volumen de agua y el volumen de vacíos.

SUSCEPTIBILIDAD: La susceptibilidad está definida como la propensión que tiene una determinada zona a ser afectada por un determinado proceso geológico, expresado en grados cualitativos y relativos. Los factores que controlan o condicionan la ocurrencia de los procesos geodinámicos son intrínsecos (la geometría del terreno, la resistencia de los materiales, los estados de esfuerzo, el drenaje superficial y subterráneo, y el tipo de cobertura del terreno) y los detonantes o disparadores de estos eventos son la sismicidad y la precipitación pluvial.

3. ASPECTOS GEOLÓGICOS

3.1. Unidades litológicas

La litología dominante en el área de estudio está representada por depósitos cuaternarios no consolidados de baja cohesión, los cuales se observan en la Mapa 1 del Anexo 1 y en la Figura 3 del presente informe. Estos depósitos corresponden principalmente a materiales fluviales y aluviales.

El depósito fluvial (Qh-fl) está distribuido en el cauce activo y en las planicies inundables del río Cunas, conformado por bloques redondeados, gravas de distintos tamaños y arenas, los cuales son aprovechados como canteras artesanales en algunos sectores de la margen derecha del río (fotografía 1).

Los depósitos aluviales (Qh-al) en el área de estudio están conformados por materiales no consolidados, compuestos principalmente por bloques subredondeados a redondeados de areniscas y calizas, los cuales han sido transportados desde zonas lejanas aguas arriba del río. Estos bloques se encuentran asociados a gravas de distintos tamaños, arenas gruesas y limosas, dispuestas en estratos mal seleccionados. La matriz arenosa presenta baja cohesión, lo que incrementa su susceptibilidad a la erosión y movilización ante eventos de crecida o saturación. En términos de antigüedad este depósito se diferencia en:

- Unidad aluvial antigua (Qh-al2), ubicada a mayor cota y alejada del cauce principal, interpretada como una terraza aluvial alta, compuesta por material más compactado y parcialmente cubierto por suelos residuales agrícolas (fotografía 2).
- Unidad aluvial reciente (Qh-al1), situada inmediatamente adyacente al cauce actual del río, conformada por depósitos más sueltos, con mayor proporción de arenas y gravas frescas, altamente susceptibles a procesos de erosión fluvial y socavación lateral (fotografía 3).



Fotografía 1. Depósito fluvial del río Cunas, estos se observan en las barras en medio del cauce.



Fotografía 2. Depósitos aluviales 2 (en la parte alta de la ladera adyacente a Viso Bajo).



Fotografía 3. Depósitos aluviales 1 (en la margen izquierda del río Cunas).

La vertiente coluvio-deluvial (Qh-cd) está conformada por el material disgregado proveniente, en su mayoría, de los depósitos aluviales antiguos (Qh-al2) que conforman la ladera adyacente al sector de Viso Bajo. Este material ha sido removilizado por acción de la gravedad y del escurrimiento superficial, acumulándose en forma de depósitos sueltos con granulometría variable, compuesta principalmente por gravas, arenas y fragmentos de roca. Debido a su naturaleza no consolidada, estos depósitos presentan baja cohesión y una alta susceptibilidad a la erosión y remoción en masa, especialmente durante eventos de lluvias intensas o saturación prolongada del suelo.



Fotografía 4. Vertiente coluvio deluvial.

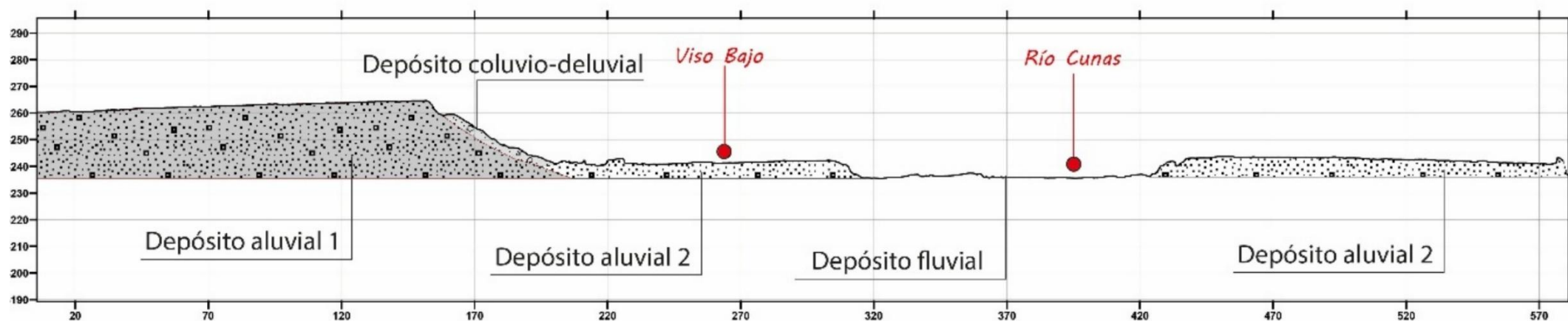


Figura 3. Perfil representativo de la litología en el área de estudio.

4. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

4.1. Pendientes del terreno

La pendiente del terreno es uno de los parámetros más importantes en la evaluación de procesos por movimientos en masa, ya que actúa como factor condicionante y dinámico en la generación de movimientos en masa.

Las pendientes del área de estudio se encuentran representadas en el Mapa 2 del Anexo 1 y en la Figura 5 del presente informe.

En ambos márgenes del río Cunas se identifican pendientes bajas, que varían entre 1° y 5° , lo que indica una alta susceptibilidad a procesos de inundación ante posibles desbordes del cauce durante eventos de precipitaciones extraordinarias. Por otro lado, la ladera adyacente al sector de Viso Bajo presenta pendientes escarpadas (25° a 45°) y, en algunos tramos, muy escarpadas (mayores a 45°). Estas condiciones morfométricas, sumadas a la litología suelta y meteorizada, hacen que la zona sea altamente susceptible a deslizamientos y derrumbes, especialmente en temporadas de lluvias intensas o ante intervenciones antrópicas sin medidas de estabilización.

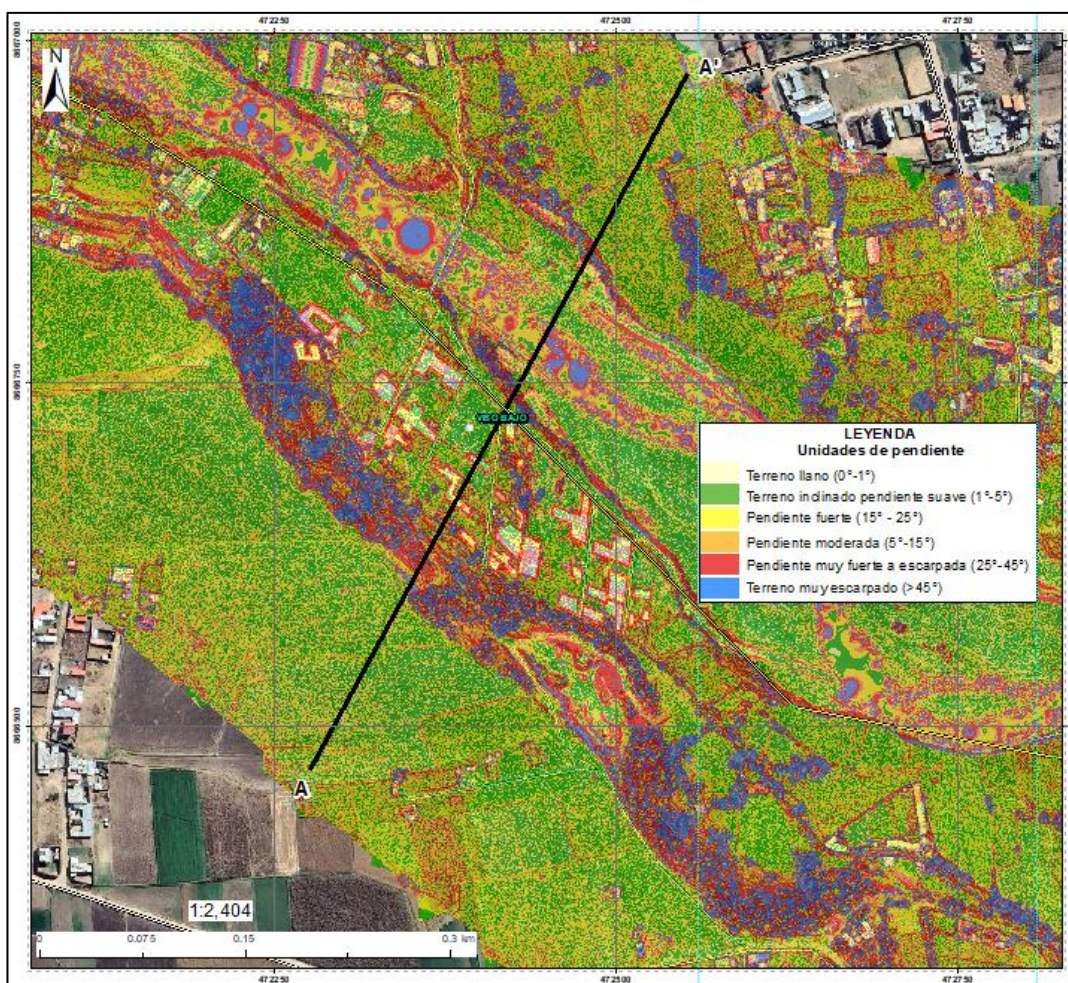


Figura 4. Línea de perfil de la figura 5.

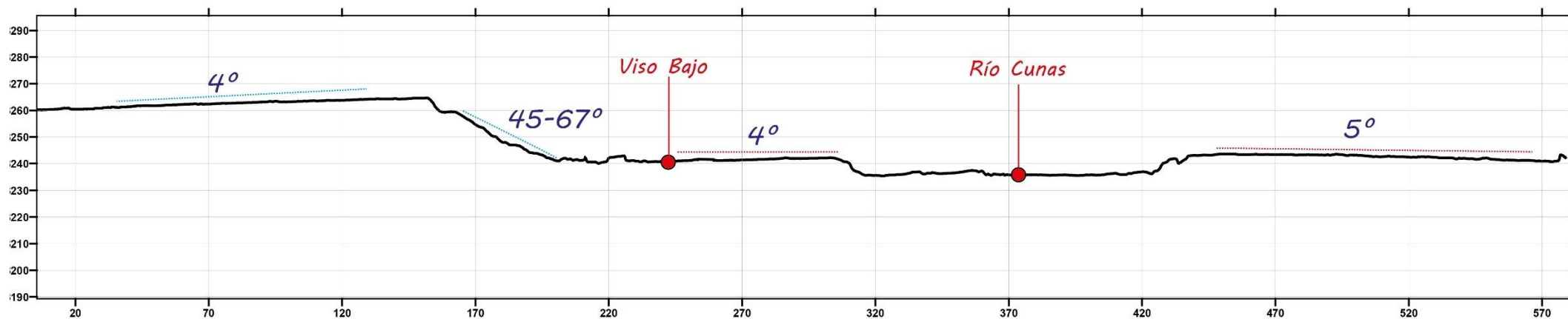


Figura 5. Perfil representativo de las pendientes promedio en el área evaluada.

4.2. Unidades geomorfológicas

Para la caracterización de las unidades y subunidades geomorfológicas en el área de estudio se utilizó el criterio principal de homogeneidad relativa y la caracterización de aspectos de origen del relieve. Asimismo, para la delimitación de las subunidades, se consideró los límites de las unidades litoestratigráficas (afloramiento y substrato rocoso, así como depósitos superficiales).

En el Anexo 1: Mapa 04 se presentan las subunidades geomorfológicas identificadas en las zonas evaluadas y alrededores; identificándose las siguientes geoformas:

En cuanto a las unidades geomorfológicas presentes en el área de estudio (ver Figura 6), se identifica como primera unidad el cauce del río Cunas (CCR), el cual presenta una longitud transversal aproximada de 112 m, con presencia de barras de arena en su interior (B-a), propias de una dinámica fluvial activa. A ambos lados del cauce se desarrollan terrazas aluviales bajas (Ta-b), con pendientes suaves que promedian los 5°, lo que las hace susceptibles a inundaciones durante eventos de crecida. En este sector, específicamente en la margen izquierda del río, se ubica la localidad de Viso Bajo, cuyo tramo transversal desde el cauce hasta el inicio de la ladera alcanza aproximadamente 115 metros.

La ladera adyacente a Viso Bajo, que presenta una altura relativa de ~25 metros y una pendiente promedio de 45° lo cual incrementa su susceptibilidad a procesos de remoción en masa, especialmente deslizamientos y derrumbes, en presencia de saturación o alteración antrópica, ejemplo de esto es un deslizamiento inactivo latente en la ladera clasificado geomorfológicamente como una vertiente con depósito de deslizamiento (V-dd), corresponde a una terraza aluvial alta, con pendientes de 5° en su parte superior (sector Niñopampa).

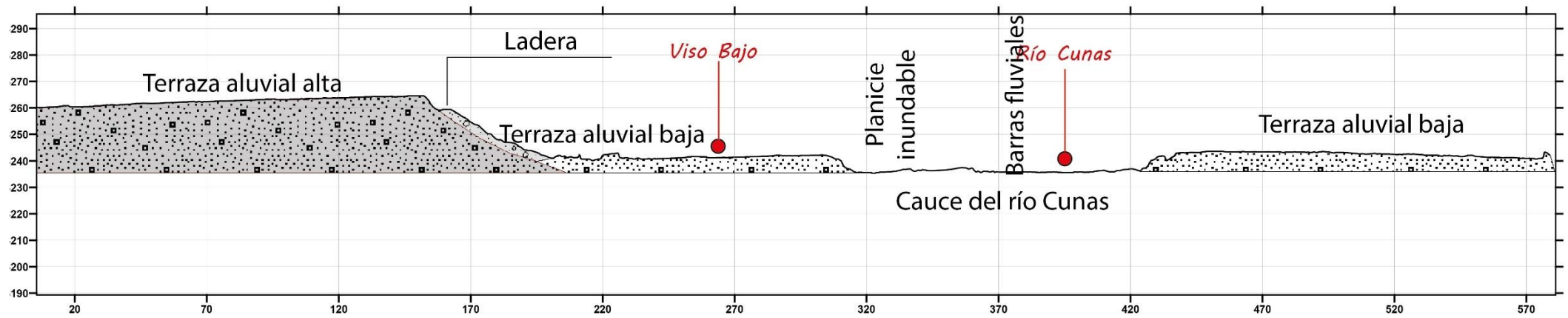


Figura 6. Perfil representativo de las subunidades geomorfológica en el área de estudio

5. PELIGROS GEOLÓGICOS POR MOVIMIENTOS EN MASA

El peligro geológico por movimiento en masa identificado en la localidad de Viso Bajo es principalmente el de un deslizamiento inactivo latente.

La caracterización de estos eventos se realizó en base a la información obtenida durante los trabajos de campo, donde se identificaron los tipos de movimientos en masa a través del cartografiado geológico y geodinámico, basado en la observación y descripción morfométrica in situ; de igual modo, se tomó datos con GPS, fotografías a nivel de terreno y complementada con el análisis de imágenes satelitales.

5.1.1. Deslizamiento inactivo latente

La ladera ubicada al suroeste de Viso Bajo, correspondiente a una terraza aluvial alta. Presenta condiciones geomorfológicas y litológicas que la hacen susceptible a movimientos en masa, tipo deslizamientos y derrumbes. Según versiones de los pobladores, entre los años 2017 y 2020 se habría producido un deslizamiento en el extremo este de Viso Bajo, donde actualmente se observa una escarpa erosiva de aproximadamente 1 m de altura, con una corona irregular que alcanza una longitud de alrededor de 140 m (figura 5).

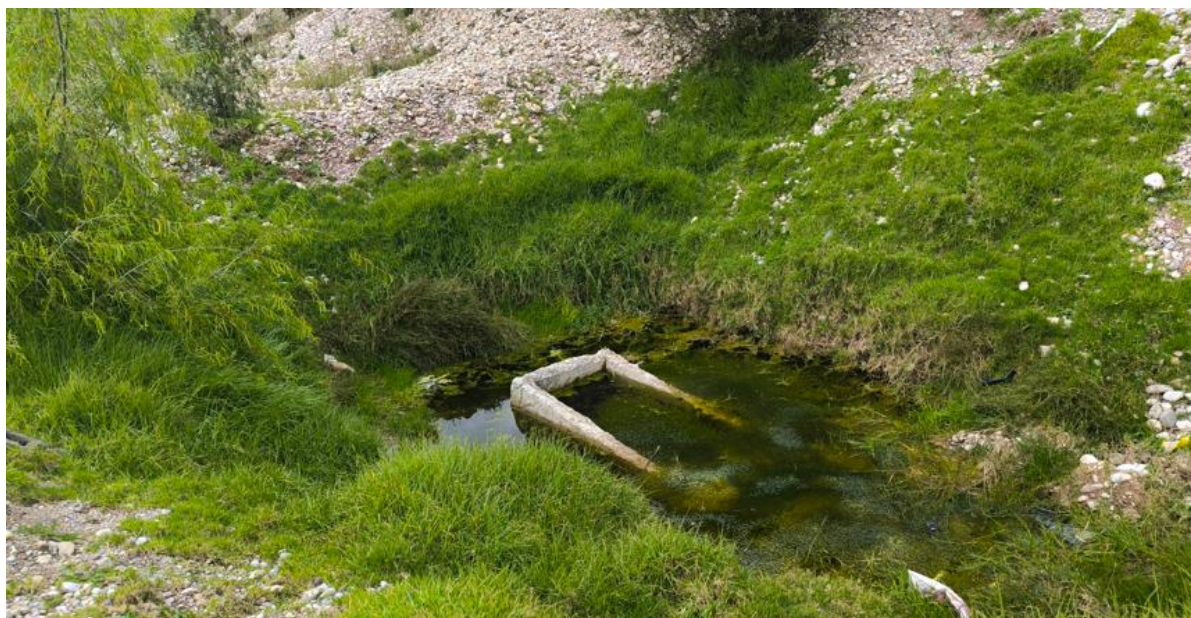
La susceptibilidad a la inestabilidad de esta ladera está condicionada por varios factores. En primer lugar, al tratarse de depósitos aluviales no consolidados, el terreno actúa como un acuífero natural, lo que permite la circulación de aguas subterráneas que emergen en la ladera (figura 6), generando saturación del material y pérdida de cohesión. En segundo lugar, en la parte alta de la ladera —zona conocida como “Niñopampa”— se practica agricultura, lo que favorece la infiltración de agua hacia el talud inferior (figura 7).

Además, un canal de riego proveniente de la parte alta de Chupaca, el cual presenta antecedentes de desbordes en el año 2021 puede contribuir a la saturación del terreno y aumentar la susceptibilidad de reactivación de movimientos en masa (figura 8).

Actualmente, se observa cierta inestabilidad en la parte alta de la ladera en el deslizamiento, mientras que la zona media y baja del cuerpo parece estar parcialmente controlada por plantaciones de eucalipto, que ayudan a limitar la erosión superficial. No obstante, dado que persisten las condiciones de inestabilidad, se considera que este deslizamiento se encuentra en un estado inactivo-latente con posibilidad de reactivación ante precipitaciones intensas o fallas en el sistema de riego, teniendo que implementar medidas de mitigación para evitar la evolución de un peligro “Medio” a “alto.”



Fotografía 5. Evidencias de pseudo inestabilidad en la ladera adyacente a Viso Bajo por cortes de talud.



Fotografía 6. Ojos de agua y captaciones en la base de la ladera aluvial.



Fotografía 7. Tuberías de desfogue de agua agrícola a la ladera.



Fotografía 8. Canal de riego en la parte alta de la ladera “sector Niñopampa”.

6. PELIGROS GEO-HIDROLÓGICOS

6.1.1. Inundaciones fluviales

Según los límites de faja marginal establecidos por la Autoridad Nacional del Agua (ANA, 2018), y con base en los puntos proporcionados por el secretario técnico de Viso Bajo, se ha determinado que la localidad se encuentra dentro del límite permisivo de la faja marginal del río Cunas. Sin embargo, la diferencia altimétrica entre la terraza baja donde se ubica la localidad y el cauce del río, que es de aproximadamente 5 metros, representa un nivel de susceptibilidad medio a alto frente a posibles inundaciones fluviales, especialmente ante precipitaciones extraordinarias que podrían generar desbordes del cauce principal (figuras 7 y 8).

6.1.2. Erosión fluvial

Las intervenciones antrópicas en la margen derecha del río Cunas, principalmente mediante el uso intensivo de canteras y el vaciamiento de desmonte para ganar terreno, han alterado la dinámica natural del cauce. Estas acciones han favorecido la migración lateral del cauce activo hacia la margen izquierda, generando un proceso progresivo de socavamiento que, en un tramo aproximado de ~1 km a la altura de Viso Bajo, ha provocado una erosión significativa de la terraza aluvial baja. Esta situación incrementa la vulnerabilidad del terreno frente a procesos de inundación y degradación morfológica, comprometiendo la estabilidad de las estructuras e infraestructuras ubicadas en dicha margen (fotografía 9).



Fotografía 9. Vista de la margen izquierda del río Cunas con procesos de socavamiento lateral.

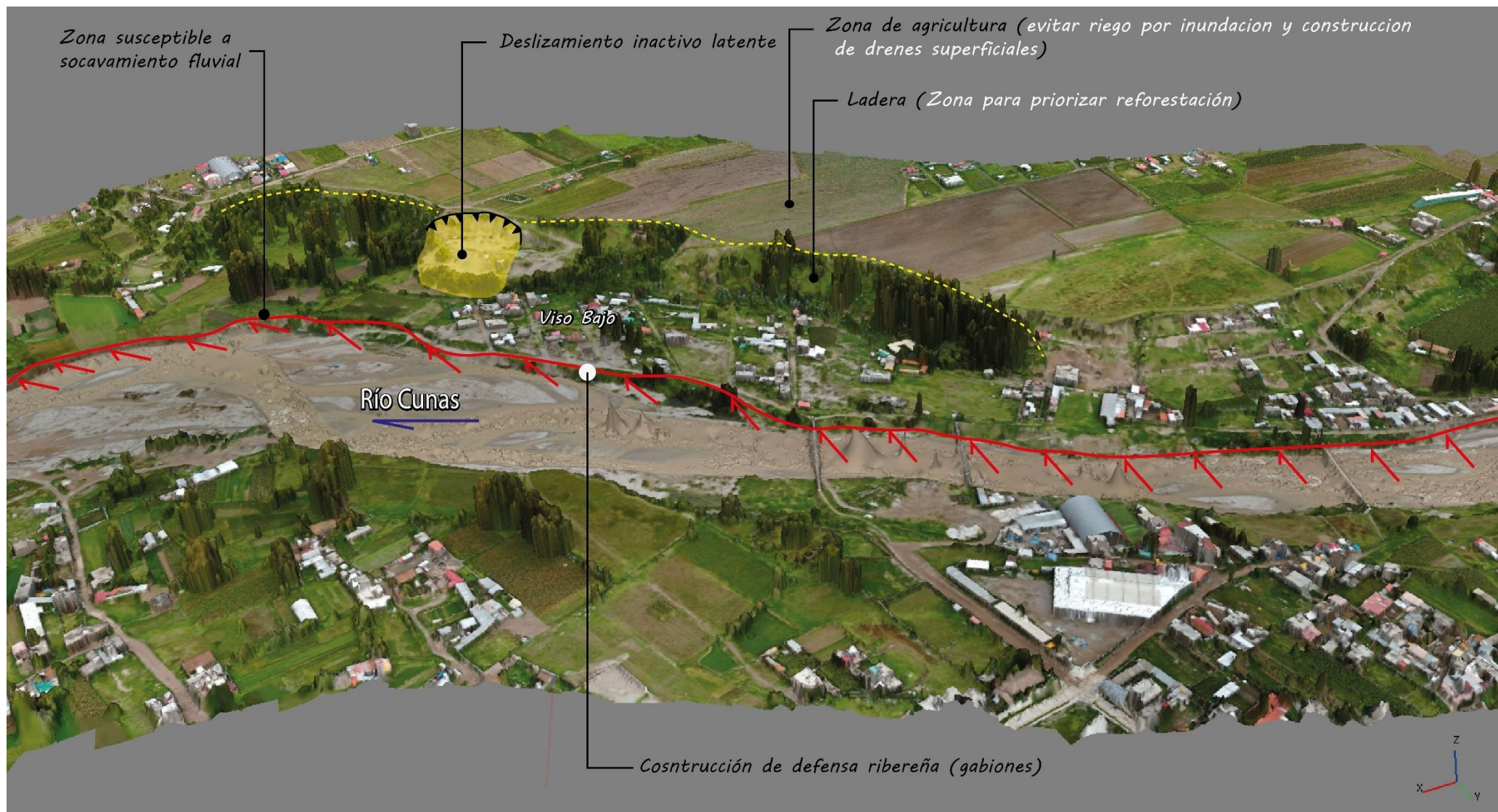


Figura 7. Peligros geológicos e hidrogeológicos, así como recomendaciones a implementar en el área de inspección .

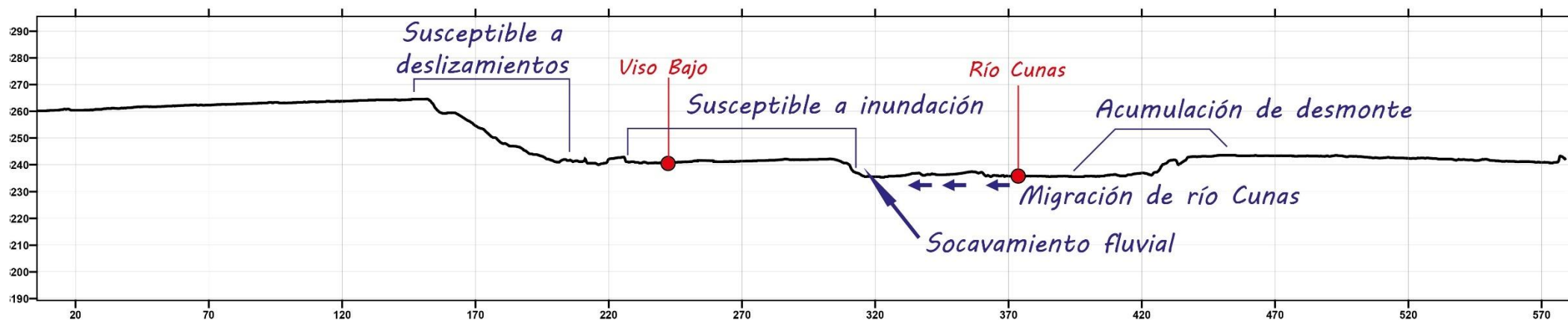


Figura 8. Perfil interpretativo de peligros geológicos e hidrogeológicos en el área de estudio. .

6.2. Factores condicionantes

A continuación, se detalla los principales factores condicionantes que podrían condicionar la ocurrencia de movimientos en masa y peligros hidrogeológicos, los cuales se detallan a continuación:

En la ocurrencia de movimientos en masa

- La litología del área de estudio está dominada por materiales cuaternarios no consolidados, principalmente depósitos aluviales y coluvio-deluviales, constituidos por gravas, arenas, limos y bloques de arenisca y caliza. Estos materiales presentan baja cohesión y alta porosidad, lo que los hace altamente susceptibles a la saturación por infiltración de agua y, en consecuencia, a pérdida de resistencia al corte.
- El relieve del sector (ladera suroeste de Viso Bajo) está caracterizado por pendientes escarpadas a muy escarpadas, que oscilan entre 25° y más de 45°, especialmente en las laderas colindantes con la localidad de Viso Bajo. Estas pendientes se desarrollan sobre terrazas aluviales altas y laderas estructurales que presentan alturas relativas de hasta 25 m.
- Las actividades humanas en el área han contribuido de manera significativa a la modificación del equilibrio natural del terreno. La existencia de canales de riego sin control técnico, así como la agricultura en la parte alta de la ladera, promueven la infiltración y saturación del terreno, actuando como desencadenantes de inestabilidad, especialmente durante la temporada de lluvias.

En la ocurrencia de peligros geohidrológicos (inundación y erosión fluvial)

- Las terrazas aluviales bajas en ambos márgenes del río Cunas presentan pendiente suave (1° a 5°), lo cual favorece la acumulación y estancamiento de aguas durante eventos de crecida, aumentando la susceptibilidad a inundaciones fluviales. Estas áreas, al ubicarse a una diferencia altimétrica de solo ~5 metros respecto al cauce, se encuentran dentro del área de influencia directa del río.
- Los depósitos aluviales que conforman los márgenes del río están compuestos por gravas, arenas y limos poco compactados, lo que los hace vulnerables al socavamiento por acción del flujo de agua. La baja cohesión de estos materiales permite una rápida remoción y erosión lateral, especialmente en zonas donde el río ha migrado activamente.
- La falta de infraestructura de protección ribereña, como muros de encauzamiento, espigones o defensas ribereñas, permite que el caudal del río erosione libremente los márgenes, facilitando el desborde e invasión de zonas habitadas, incrementando la vulnerabilidad frente a eventos extremos.

6.3. Factores desencadenantes

A continuación, se detalla los principales factores que podrían desencadenar la ocurrencia de movimientos y peligros hidrogeológicos en la localidad de Viso Bajo.

Movimientos en masa:

Los deslizamientos en el área son desencadenados principalmente por precipitaciones intensas, que saturan los materiales sueltos y reducen su resistencia. A esto se suma la filtración de agua subterránea, el uso de canales de riego sin control, y actividades antrópicas como cortes de talud y eliminación de vegetación, que debilitan la estabilidad del terreno

Peligros geohidrológicos

Las inundaciones y el socavamiento lateral en el área de estudio son desencadenados principalmente por precipitaciones extraordinarias, que incrementan abruptamente el caudal del río Cunas, provocando el desborde de su cauce. Esta situación se agrava por la ausencia de defensas ribereñas y la alteración del cauce natural debido a actividades antrópicas como extracción de material y relleno con desmonte, que inducen la migración del cauce hacia las zonas habitadas, facilitando la erosión de las terrazas aluviales bajas.

7. CONCLUSIONES

En base al análisis de información geológica, geomorfológica y geodinámica de la zona de estudio, así como a los trabajos realizados en campo, se emiten las siguientes conclusiones:

- 1) La litología del área de estudio está compuesta predominantemente por depósitos cuaternarios no consolidados, principalmente de origen aluvial y coluvio-deluvial, con presencia de gravas, arenas, limos y bloques redondeados de arenisca y caliza. Estos materiales presentan baja cohesión y alta permeabilidad, condiciones que los hacen altamente susceptibles a la saturación y pérdida de resistencia mecánica, especialmente ante la infiltración de agua.
- 2) Geomorfológicamente, el área comprende unidades como terrazas aluviales bajas y altas, laderas estructurales y el cauce activo del río Cunas. Las terrazas bajas, con pendientes suaves ($\sim 5^\circ$), son propensas a inundaciones, mientras que las laderas escarpadas (25° a $>45^\circ$), que se desarrollan sobre depósitos no consolidados, presentan una alta susceptibilidad a la remoción en masa. La combinación de pendientes y depósitos no consolidados, favorece procesos de inestabilidad y erosión.
- 3) El deslizamiento ocurrido entre 2017 y 2020 en la ladera suroeste de Viso Bajo, está condicionado por la presencia de materiales inestables, saturación del terreno, geometría desfavorable del talud y actividades humanas. La infiltración desde canales de riego, el afloramiento de aguas subterráneas y la agricultura en zonas altas contribuyen a la reincidencia de deslizamientos tipo rotacional, en la ladera de la terraza alta aluvial.
- 4) El socavamiento lateral-erosión fluvial del río Cunas ha sido intensificado por la migración del cauce hacia la margen izquierda, fenómeno inducido por intervenciones humanas en la margen derecha, como la extracción de material y el vaciado de desmonte. Esta migración ha generado un proceso erosivo activo sobre la terraza aluvial baja de Viso Bajo, en un tramo aproximado de 1 km, comprometiendo la estabilidad de la ribera y elevando el riesgo para las viviendas e infraestructuras ubicadas en dicha zona.
- 5) El área presenta susceptibilidad a inundaciones fluviales, principalmente en las terrazas bajas del río Cunas, donde se ubica parte de la localidad de Viso Bajo. La diferencia altimétrica de ~ 5 m respecto al cauce, la ausencia de defensas ribereñas, constituyen condiciones desfavorables. Ante precipitaciones intensas, existe una alta probabilidad de desborde, con posibles afectaciones directas a viviendas e infraestructura urbana.
- 6) Debido a las condiciones geológicas, geomorfológicas y geodinámicas que presenta en la localidad de Viso Bajo se le considera **de Peligro Alto**, fretes

a inundaciones y **Peligro Medio** frente a movimientos en masa pudiendo evolucionar a **alto** si no se toman en cuenta medidas de mitigación como deslizamientos y derrumbes pudiendo ser desencadenados por precipitaciones periódicas y/o extraordinarias. Teniendo que implementarse medidas correctivas en la ladera y margen izquierda del río Cunas.

8. RECOMENDACIONES

En base a la evaluación de peligros geológicos realizada en el presente informe, se brindan las siguientes recomendaciones:

Movimientos en masa (Deslizamientos)

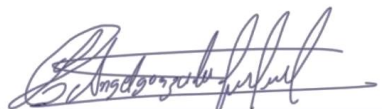
- 1) Implementar sistemas de drenaje superficial (cunetas, canales revestidos y zanjales de coronación) en la parte alta del talud, así como drenes horizontales o pozos filtrantes para reducir la presión intersticial generada por aguas subterráneas, especialmente en zonas donde emergen flujos desde acuíferos locales.
- 2) Reubicar o rediseñar los canales de riego existentes (como el canal proveniente de Chupaca) fuera del área inestable, asegurando su impermeabilización y mantenimiento periódico, para evitar filtraciones o desbordes que saturan el terreno.
- 3) Fortalecer el control de erosión mediante la reforestación de ladera inestable con especies vegetales de raíces profundas y nativas, como alternativa o complemento a las plantaciones de eucalipto. Estas especies ayudarán a estabilizar el suelo y reducir la escorrentía.
- 4) Prohibir o limitar nuevas edificaciones en la zona del cuerpo del deslizamiento y su entorno (ladera de la terraza aluvial), considerando su clasificación como zona de alta susceptibilidad. Toda intervención debe estar sujeta a un estudio geotécnico detallado.
- 5) Se recomienda perfilar el talud reduciendo su pendiente a un ángulo estable (25°–30°), incorporando bermas de descanso para controlar la escorrentía. Deben instalarse zanjales de coronación y drenajes laterales, así como geotextiles y reforestación con especies de raíces profundas para estabilizar el suelo. Es fundamental evitar sobrecargas en la corona y establecer un plan de monitoreo y mantenimiento periódico, especialmente en temporada de lluvias.

Peligros geohidrológicos

- 1) Construcción de defensas ribereñas como muros de encauzamiento, espigones o gaviones en los tramos críticos del río Cunas, especialmente en la margen izquierda donde se ubica la localidad de Viso Bajo. Estas

estructuras deben diseñarse considerando los niveles máximos de caudal registrados y los márgenes de seguridad hidráulica adecuados.

- 2) Es necesario realizar una rehabilitación del cauce para restablecer su trayectoria original y evitar su migración hacia zonas urbanas o agrícolas. Esto implica eliminar rellenos no autorizados, desmontes y actividades extractivas en la margen derecha, que actualmente desvían el flujo hacia la margen opuesta y agravan el proceso de socavamiento.
- 3) Implementar un sistema de drenaje pluvial adecuado para evacuar aguas de lluvia en zonas urbanizadas y prevenir encharcamientos o sobrecargas en el cauce. Además, se sugiere establecer un sistema de monitoreo del nivel del río, que permita alertar a la población ante eventos extremos, junto con planes de contingencia y señalización de zonas de riesgo.



ANGEL GONZALO LUNA GUILLEN
DNI: 77426298



Ing. GILBERTO ZAVALA CARRIÓN
Director (e)
Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico
INGEMMET

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Autoridad Nacional del Agua (ANA). (2020). *Ficha técnica referencial de identificación de punto crítico del sector Viso Bajo del río Cunas, distrito de Huamancaca Chico, provincia de Chupaca, departamento de Junín* (Oficio N° 374-2020-ANA-AAA X MANTARO-ALA MANTARO). Lima: Autoridad Nacional del Agua.
2. Municipalidad Provincial de Chupaca (MP Chupaca). (2020). *Ficha técnica referencial de identificación de punto crítico del sector Viso Bajo del río Cunas, distrito de Huamancaca Chico, provincia de Chupaca, departamento de Junín* (Oficio N° 357-2020-A/MPCH). Chupaca: Municipalidad Provincial de Chupaca.
3. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET). (2014). *Informe preliminar de zonas críticas por peligros geológicos en la región Junín* (Proyecto GA-25). Lima: INGEMMET.
4. Autoridad Nacional del Agua (ANA). (2018). *Estudio de delimitación de faja marginal del río Cunas, tramo: Huancayo – Chupaca*. Lima: Dirección de Estudios de Proyectos Hidráulicos Multisectoriales – ANA.
5. Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2021). *Mapa de peligros múltiples – provincia de Chupaca, región Junín*. Lima: Dirección de Preparación – INDECI.
6. Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED). (2022). *Mapa de susceptibilidad por movimientos en masa – distrito de Huamancaca Chico, provincia de Chupaca, Junín*. Lima: CENEPRED.

ANEXO 1: MAPAS



