

Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico

Opinión Técnica N° 08-2025

EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA CARRETERA VISTA ALEGRE – CHICCHE – CHONGOS ALTO – HUASICANCHA

Departamento Junín
Provincia Huancayo
Distrito Chicche, Chongos Alto,
Huasicancha

**Setiembre
2025**

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. <i>Objetivos del estudio</i>	<i>2</i>
2. UBICACIÓN	2
2.1. <i>Población:.....</i>	<i>2</i>
2.2. <i>Accesibilidad:.....</i>	<i>3</i>
3. ANTECEDENTES Y TRABAJOS ANTERIORES.....	4
4. ANÁLISIS.....	4
4.1. <i>Aspectos Geológicos-Estructurales</i>	<i>4</i>
4.2. <i>Aspectos Geológicos-Geotécnicos</i>	<i>7</i>
4.3. <i>Aspectos Geomorfológicos.....</i>	<i>9</i>
4.4. <i>Aspectos Geodinámicos.....</i>	<i>11</i>
5. CONCLUSIONES.....	21
6. RECOMENDACIONES.....	22
7. BIBLIOGRAFÍA.....	23
ANEXO 1: MAPAS.....	24

OPINIÓN TÉCNICA

EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA CARRETERA VISTA ALEGRE – CHICCHE – CHONGOS ALTO – HUASICANCHA

(Distritos de Chicche, Chongos Alto y Huasicancha; provincia Huancayo,
departamento de Junín)

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 Contraloría General de la Republica del Perú, Gerencia Regional de Control de Junín según Oficio N°026-2025-CG/GRJU es en el marco de nuestras competencias que se realizó una evaluación de peligros geológicos en la carretera vecinal Vista Alegre-Chicche-Chongos Alto-Huasicancha; desde la progresiva Km 35+000 (Vista Alegre) hasta la progresiva 53+137 (Huasicancha), con una longitud aproximada de 18 km.

La Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del Ingemmet designó a los ingenieros geólogos Mauricio Núñez Peredo y Anderson Palomino Tacuri, realizar la evaluación de peligros geológicos respectiva, en el sector mencionado en el párrafo anterior. Los trabajos de campo se realizaron previa coordinación con representantes de la Contraloría General de la República del Perú.

La evaluación técnica se realizó en tres etapas: i) Pre-campo, con la recopilación de antecedentes e información geológica y geomorfológica del INGEMMET; ii) Campo a través de la observación, toma de datos (sobrevuelos dron, 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 Contraloría General de la Republica del Perú 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. A fin de que sea un instrumento técnico para la toma de decisiones.

1.1. Objetivos del estudio

El presente trabajo tiene como objetivos:

- Evaluar y caracterizar los peligros geológicos en la red vial vecinal Vista Alegre-Chicche-Chongos Alto-Huasicancha.
- Determinar los factores condicionantes y desencadenantes de la ocurrencia de peligros geológicos.
- Proponer medidas de prevención, reducción y mitigación ante peligros geológicos evaluados en la etapa de campo.

2. UBICACIÓN

La carretera vecinal Vista Alegre – Chicche – Chongos Alto – Huasicancha, forma parte de la carretera longitudinal de la sierra (Ruta Vecinal JU 996), que corresponde de manera análoga a la carretera departamental Chupuro – Vista Alegre (Ruta Departamental JU 110), las cuales constituyen la principal vía de integración entre las provincias de Huancayo y Chupaca.

Políticamente, la red vial vecinal, pertenecen a los distritos de Chicche, Chongos Alto y Huasicancha; provincia Huancayo, departamento de Junín (figura 1). Las coordenadas UTM (WGS84 – Zona 18S) del área evaluada se muestra en el siguiente cuadro 1:

Cuadro 1. Coordenadas del área de evaluación.

N°	UTM - WGS84 - Zona 19S		Geográficas	
	Este	Norte	Latitud	Longitud
A	470471.5987	8642672.447	-12.27816310°	-75.27153409°
B	470461.7351	8636576.756	-12.33328686°	-75.27168144°
C	464636.9748	8636586.181	-12.33314301°	-75.32525465°
D	464646.8383	8642681.872	-12.27801954°	-75.32509613°
COORDENADA CENTRAL DE LA ZONA EVALUADA O EVENTO PRINCIPAL				
	467572.2727	8640698.258	-12.29598812°	-75.29821526°

2.1. Población:

Según el Censo Nacional 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, la población existente dentro del área de influencia, presenta un total de 2,283 habitantes, distribuidos en 1,496 viviendas; de acuerdo al siguiente detalle (tabla 3):

Tabla 3: Distribución poblacional del área evaluada.

DISTRITO	POBLACIÓN	VIVIENDAS
CHICCHE	567	454
CHONGOS ALTO	917	773
CHUPURO	799	269

2.2. Accesibilidad:

El acceso se realizó por vía terrestre desde la sede central de Ingemmet, mediante la siguiente ruta: Lima – La Oroya – Huancayo – Chupuro – Vista Alegre, recorriendo una distancia de 397 km.

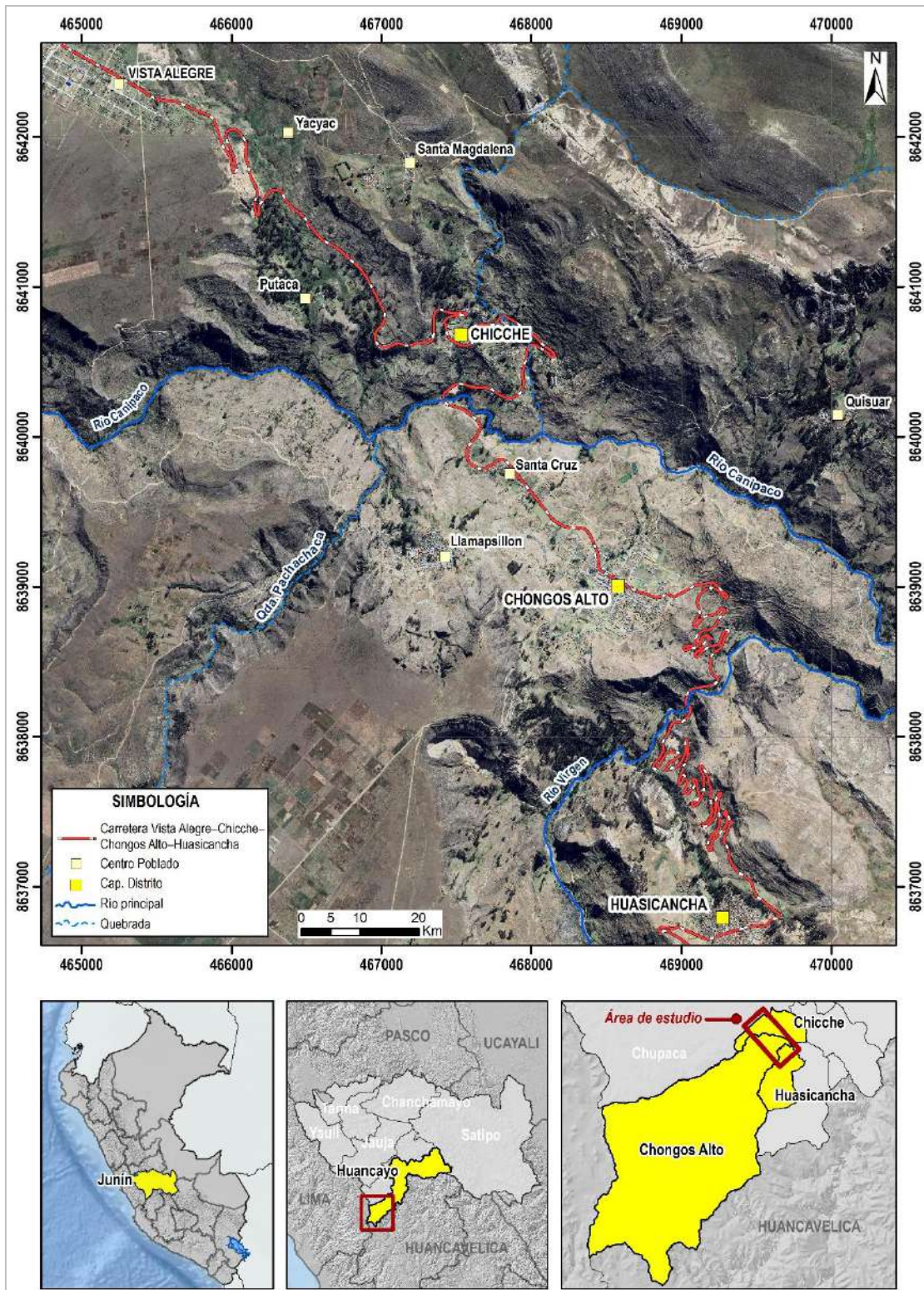


Figura 1. Ubicación del área evaluada correspondiente a la carretera Vista Alegre-Chicche-Chongos Alto-Huasicancha, provincia Huancayo, departamento Junín.

3. ANTECEDENTES Y TRABAJOS ANTERIORES

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

- A) Boletín N°19, Serie L, Actualización de la Carta Geológica Nacional: “Geología del cuadrángulo de Huancayo” (Torres et al., 2021). Actualización de la Carta Geológica Nacional a escala 1:50 000, el cual contempla la descripción detallada de las principales unidades litoestratigráficas presentes en el área de estudio, correspondiente a una sucesión estratigráfica compuesta rocas sedimentarias del Jurásico y Cretácico, así como depósitos volcánicos, intrusivos y cuaternarios recientes.
- B) Boletín N° 72, Serie C, Geodinámica e Ingeniería Geológica: “Peligro Geológico en la Región Junín”, (Luque et al., 2020). Este estudio identificó una zona crítica dentro del área de estudio (sector Huasicancha-Quishuar), caracterizada como susceptible a erosión de laderas, deslizamientos, flujo de detritos y derrumbes; afectando más de 10 viviendas, tramos de carretera Chicche-Huacán y Chicche-Huasicancha. Así mismo, se registra la presencia de peligros geológicos como derrumbes, erosión en cárcavas y flujos de detritos a lo largo de la vía Vista Alegre–Huasicancha.

Adicionalmente, el boletín incluye un mapa de susceptibilidad por movimientos en masa, a escala 1: 500,000, en el que se observa que el área evaluada presenta terrenos con alta a muy alta susceptibilidad; condicionada por las características litológicas, geomorfológicas, pendiente, cobertura vegetal y uso de suelo.

- C) De acuerdo a los niveles de zonificación sísmica en el Perú, el cual es actualmente utilizado en el nuevo reglamento peruano de la construcción con la norma técnica de edificación E-30 (Diseño “sismorresistente” del Reglamento Nacional de Edificaciones, actualizado al 2016), el área de estudio se ubica en la Zona 3 (sismicidad alta), determinándose aceleraciones de 0.35 g. Este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años. Este factor se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad (DS No. 003-2016-VIVIENDA).

4. ANÁLISIS

4.1. Aspectos Geológicos-Estructurales

Las unidades litológicas que afloran en el área de estudio, están conformadas principalmente por rocas sedimentarias del Jurásico y Cretácico, así como unidades volcánicas del Neógeno y cuerpos intrusivos andesíticos (Torres et al., 2021). Estas unidades afloran en discordancia bajo depósitos cuaternarios recientes de tipo glaciofluvial, coluvio-deluvial y proluvial; los cuales han sido acumulados desde el Pleistoceno hasta la actualidad (Anexo 1: Mapa 01).

La litología más dominante en el área de estudio, está conformada por una intercalación de areniscas cuarzosas con lutitas y limolitas (Grupo Goyllarisquizga), calizas mudstone (Formación Chúlec) y calizas de tipo mudstone y grainstone (Formaciones Pariatambo y Jumasha). Estas unidades se encuentran fuertemente influenciadas por el tectonismo andino, lo que ha generado pliegues, fallas y zonas de debilidad estructural que condicionan el relieve actual y la susceptibilidad a movimientos en masa (figura 3).

Localmente, se identificó una falla inversa inactiva (F1), representada en el mapa topográfico y la sección estructural (figuras 2 y 3).

No se reconocieron evidencias de actividad neotectónica reciente, como deformación de depósitos cuaternarios o escarpas frescos en la topografía, por lo que no constituye un peligro de reactivación sísmica inmediata. Sin embargo, esta estructura representa una zona de debilidad estructural, que en combinación con el alto grado de fracturamiento, las pendientes pronunciadas y las intervenciones antrópicas asociadas a la carretera, constituye un factor condicionante de inestabilidad de laderas, favoreciendo la generación y reactivación de procesos gravitacionales en el área de estudio.

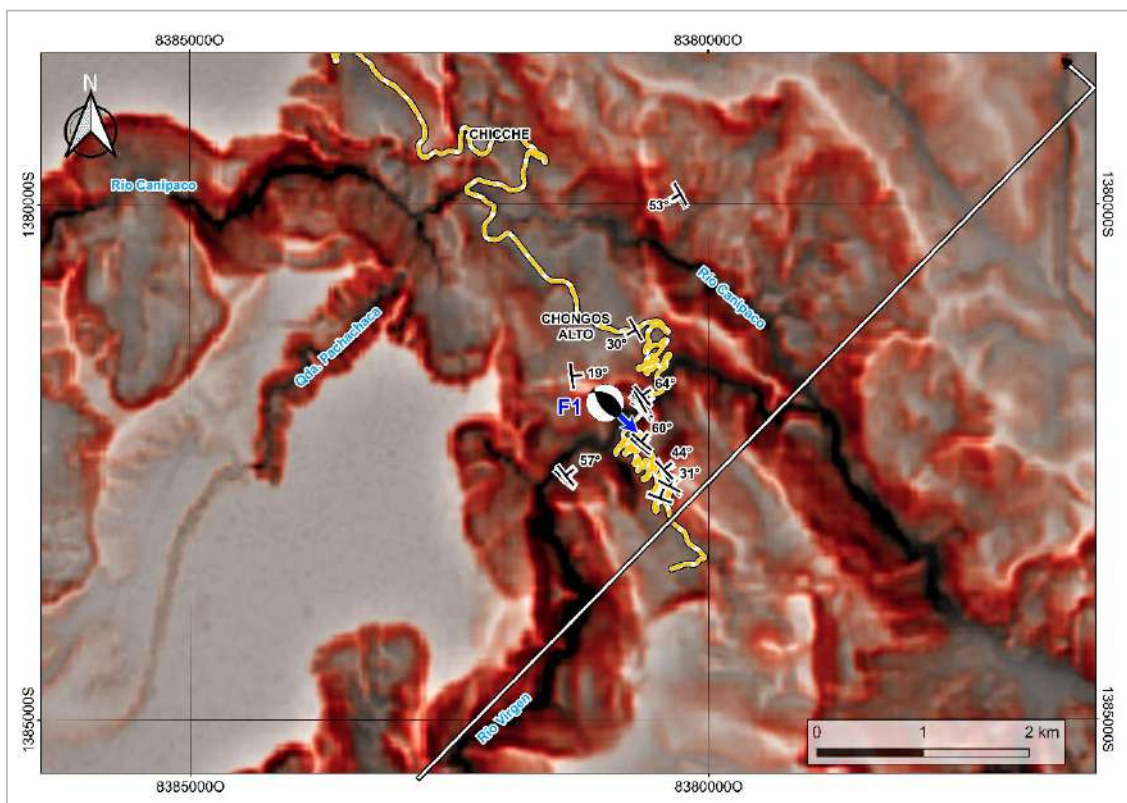


Figura 2. Mapa topográfico del área de estudio, donde las tonalidades rojas representan la pendiente del terreno (0–60°). La línea amarilla corresponde al trazo de la carretera vecinal Chicche – Chongos Alto – Huasicancha. Se incluyen los 25 datos estructurales medidos en campo, empleados para la elaboración de la sección estructural (Figura 3). Asimismo, se muestra el diedro correspondiente a la falla inversa F1 y el transecto NE–SO (línea blanca) utilizado en la sección.

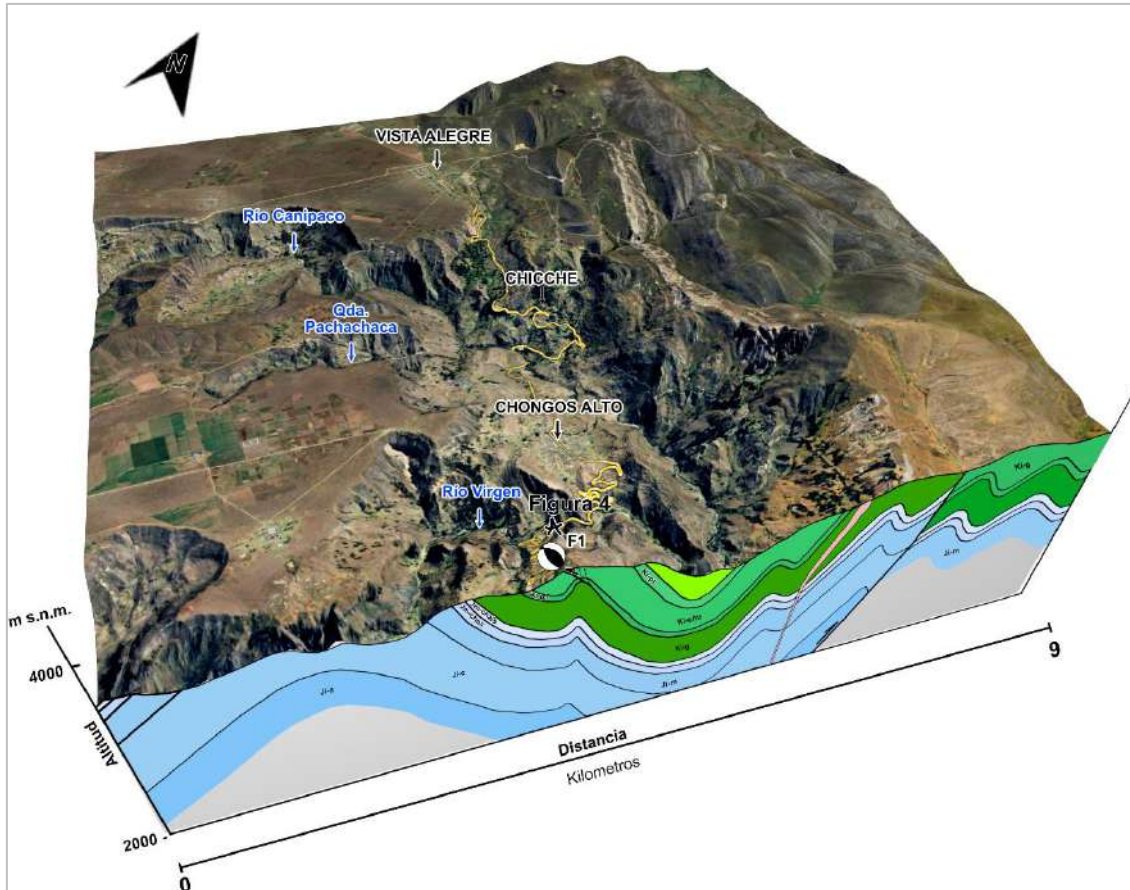


Figura 3. Sección estructural con orientación NE-SO que atraviesa el sector Huasicancha. El perfil muestra la deformación tectónica que afecta a las rocas jurásicas y cretácicas, representadas en tonos verdes y celestes, caracterizada por pliegues anticlinales y sinclinales. En la zona de interés (Sector Huasicancha), la sección resalta la presencia de un pliegue anticlinal, un sinclinal y fallas geológicas inactivas (F1).



Fotografía 1. Afloramiento de calizas de la Formación Jumasha, de tipo mudstone de color gris claro a beige y estratificación a favor de la pendiente (Az: 326, Dip 54). Margen izquierdo del río Virgen, sector Huasicancha.

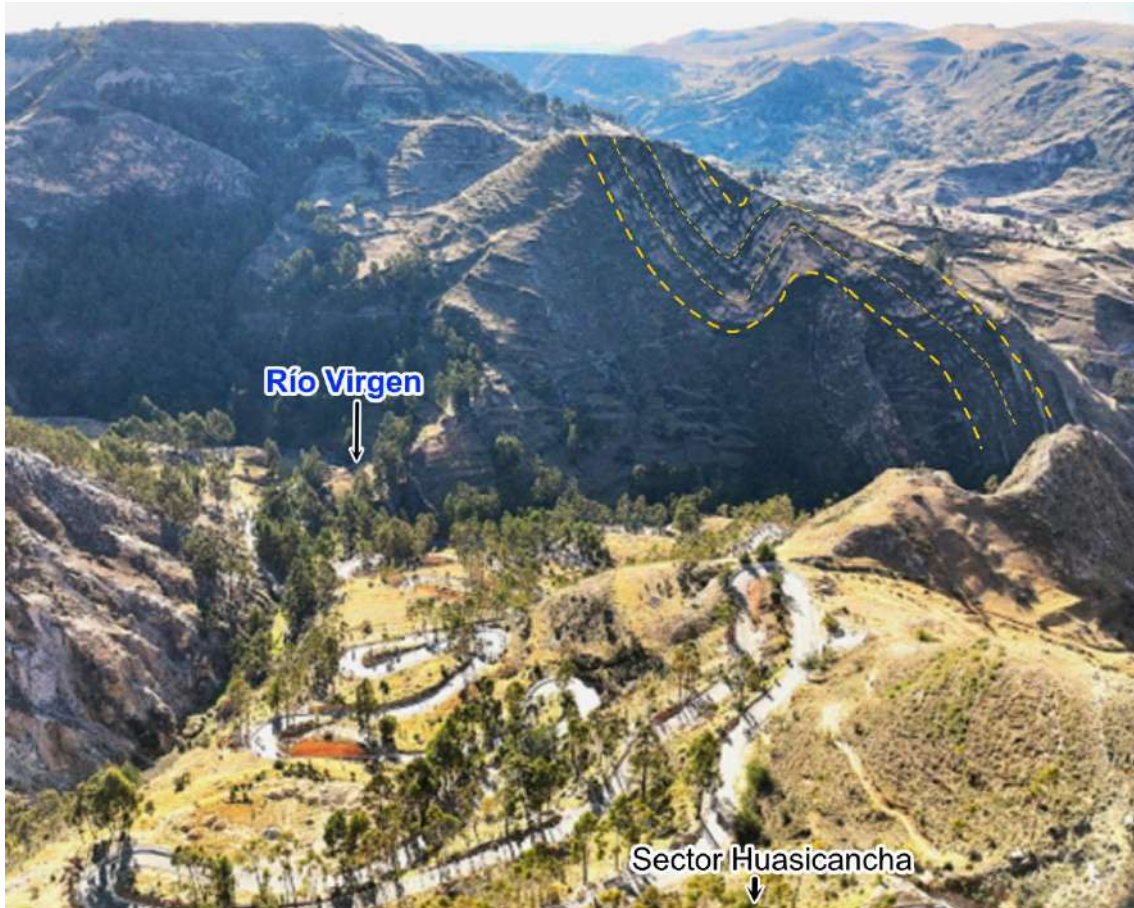


Figura 4. Fotografía tomada desde el sector Huasicancha, donde se observa la margen derecha del río Virgen y la zona sur de la carretera. En la margen izquierda del río se identifican un anticlinal y un sinclinal (resaltados con líneas amarillas) que deforman calizas de la Formación Chúlec.

4.2. Aspectos Geológicos-Geotécnicos

Geotécnicamente las rocas más representativas presentan una resistencia media a alta (50-250 MPa), fuertemente fracturadas, subpersistentes (3.0 – 10.0 m), con espaciamientos próximas a medianamente separadas entre sí (0.06-0.60 m), aberturas muy abiertas (>5.0 mm) y sin relleno visible. Además, se encuentran de moderada a altamente meteorizadas en superficie y algo alteradas (fotografía 2).

Así mismo, el área presenta importantes depósitos cuaternarios de origen fluvio-glaciares y coluvio-deluvial, acumulados en laderas, quebradas y fondos de valle. Estas unidades son geomecánicamente inestables, susceptibles a la erosión y movimientos en masa.

Litológicamente, el depósito fluvio-glacial, está compuesto por gravas subredondeados a redondeados, pobremente gradadas, tamaño máximo de 0.20 m, envueltos en una matriz de arenas gruesas y limos, escasamente compactados en bancos de hasta 100 m de altura (fotografía 3). Presenta baja plasticidad, estructura masiva, textura arenosa, suelos blandos, arenas sueltas y gravas medianamente consolidadas. Además, el depósito se presenta húmedo.

En contraste, los depósitos coluvio-deluviales se encuentran compuestos principalmente por fragmentos líticos de rocas sedimentarias, angulosos a subangulosos con diámetros que varían entre 0.02 a 0.45 m envueltos en matriz arcilloso - limo arenoso, producto de la meteorización de las rocas y removidos por procesos de movimientos en masa antiguos. Presenta media a alta plasticidad, de consistencia densa a medianamente densa, algo húmedo (saturado).



Fotografía 2. Afloramiento de calizas típicas de la Formación Chúlec, de tipo mudstone de color gris claro a beige, reconocido en los alrededores del Sector Huasicancha. El macizo rocoso se presenta fuertemente fracturado y meteorizadas en superficie.



Fotografía 3. Depósito fluvio-glacial formados por gravas en una matriz de arenas gruesas y limos, inconsolidados, con un espesor de 50 m. Nótese la escorrentía superficial que condiciona la erosión y el desprendimiento de gravas hacia la carretera Vista Alegre – Chicche.

4.3. Aspectos Geomorfológicos

Geomorfológicamente, el área evaluada se encuentra bordeada principalmente por laderas de montañas en roca sedimentaria, estructuralmente plegadas, donde aún se conservan rasgos de las estructuras originales (anticlinales y sinclinales). La pendiente de las laderas varía de fuertes (15° - 25°) a muy fuertes (25° - 45°) a casi verticales producto de la intensa erosión hídrica y cuya profundización se ve influenciada por la variación litológica, (Anexo 1, Mapas 02 y 03).

Localmente pueden reconocerse alineamientos montañosos compuestos por secuencias estratificadas plegadas (fotografía 4) y/o con el buzamiento de las capas de roca que controlan la pendiente de las laderas; se encuentran conformando anticlinales, sinclinales, que le dan una característica particular al relieve actual con alineamientos de dirección NW-SE.

Adicionalmente, se tiene unidades de terraza de origen fluvio-glacial (Mégard, 1968), que forman la mayor parte de las planicies de Huaripuquio (Vista Alegre) y Ullapata (LLamapsillon) que aparecen como una gran meseta horizontal, llegando alcanzan hasta 100 m de espesor (fotografía 5). El material que compone la terraza consiste de gravas sueltas, subredondeados a redondeados, heterométricos, con escasos lentes de arena, que suponen guardan relación con la distancia y tiempo de acarreo de los elementos.

Además, se tiene vertientes coluviodeluvial (figura 5) formadas por depósitos inconsolidados acumulados en las vertientes de montañas, en forma de talus de detritos irregulares de origen coluvio-deluvial, de edad antigua y reciente, que descienden ladera abajo. En el área de estudio, se asocian a la ocurrencia de movimientos en masa; conformando materiales potencialmente inestables en las laderas con probabilidad de reactivarse con la presencia de lluvias intensas o movimientos sísmicos.



Fotografía 4. Relieve de montañas estructurales modeladas en una secuencia sedimentaria plegada de las Formaciones Chúlec y Pariatambo, en el Cerro Pucanhuallo, con pendientes muy fuerte (25° - 45°).



Fotografía 5. Vista de terraza de origen fluvio-glaciar, que forma la extensa planicie de Huaripuquio y sobre la cual se asienta el sector de Vista Alegre. Sobre esta unidad geomorfológica se desarrolla procesos de erosión en cárcavas y deslizamientos activos.



Figura 5. Vista de la unidad de vertiente coluviodeluvial (V-cd), relacionado a la ocurrencia de movimientos en masa antiguos, y sobre la cual actualmente se encuentra asentado el sector de Llamapsillon.

4.4. Aspectos Geodinámicos

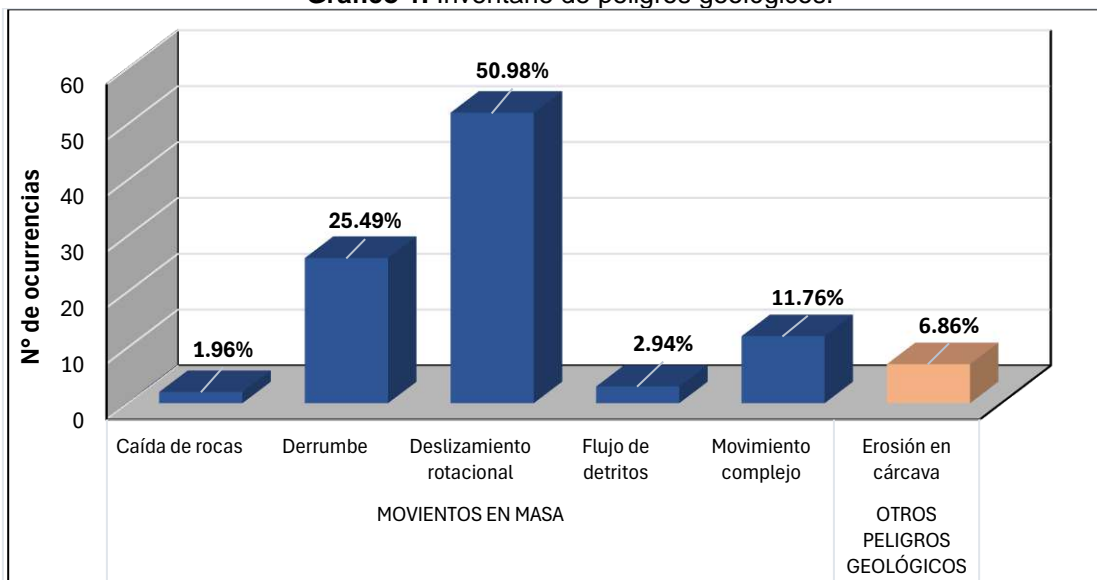
Los peligros geológicos identificados en el trazo de la carretera vecinal Vista Alegre–Chicche–Chongos Alto–Huasicancha (Prog. Km 35+000 hasta la Prog. 53+137), corresponden a movimientos en masa de tipo caída de rocas, derrumbes, deslizamientos, movimientos complejos y flujos detritos; además, de otros peligros geológicos de tipo erosión en cárcavas (PMA, 2007).

Estos procesos de remoción en masa son resultado del proceso de modelamiento del terreno sobre secuencias de rocas sedimentarias fuertemente fracturadas y plegadas, controlados por anticlinales y sinclinales de extensión regional con dirección predominante NO-SE, acompañado por fallas inversas de alto ángulo con la misma dirección (Mégard, 1968), reconocido especialmente en la zona de Huasicancha.

Estas condiciones geológicas-estructurales, favorecen procesos gravitacionales (movimientos en masa), originando un relieve muy escarpado y montañas erosionadas. A esto se suma la presencia de depósitos cuaternarios extensos poco consolidado relacionados a sucesivas etapas de glaciación (depósito fluvio-glacial), los cuales constituyen materiales de alta susceptibilidad frente a la acción de la gravedad, favoreciendo la ocurrencia de deslizamientos, derrumbes y erosión en cárcavas.

En el Anexo 1: Mapa 04, se presenta la cartografía de peligros geológicos antiguos, activos e inactivos latentes, con un registro total de 102 eventos, diferenciados en deslizamiento rotacional (50.98%), derrumbes (25.49%), movimiento complejo (11.76%), flujos de detritos (2.94%) y caída de rocas (1.96%). Por último, se tiene erosión en cárcavas que representan el 6.86%, (grafico 1).

Gráfico 1. Inventario de peligros geológicos.



En la figura 06 se presenta una zonificación de 4 sectores (A, B, C y D), delimitados de acuerdo a su influencia y daños registrados en la vía; determinándose **dos sectores críticos** (A y D), localizados en los distritos de Chicche y Huasicancha, descritos a continuación:

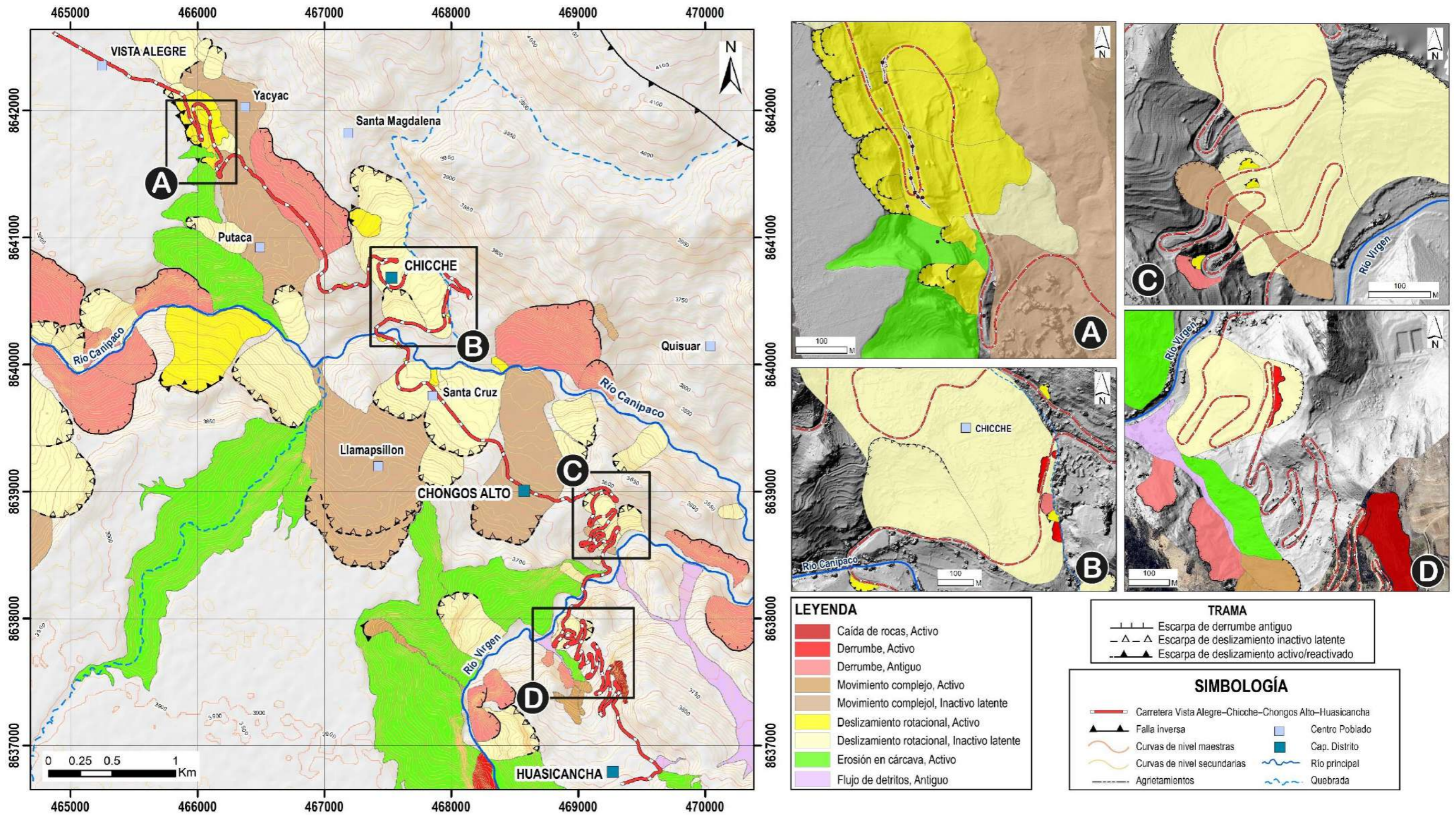


Figura 6. Cartografía de peligros geológicos en la carretera Vista Alegre-Chicche-Chongos Alto-Huasicancha, provincia Huancayo, departamento Junín.

El **principal sector crítico** corresponde al **sector A**, ubicado entre las progresivas 36+200 y 37+500 (tramo Vista Alegre – Cchicche), donde se han identificado deslizamientos rotacionales activos (figura 7) así como erosión en cárcavas, que afectan la estabilidad de las laderas. Estos eventos se desarrollan sobre una terraza de origen fluvio-glaciario, caracterizada por depósitos poco consolidados e influenciados por la escorrentía superficial (fotografía 6) y los cortes de ladera, los cuales han generado taludes semi verticalizados reduciendo el factor de seguridad y aumentando las probabilidades de reactivación de deslizamientos y erosión retrogresiva.

Los deslizamientos identificados presentan escarpes semicirculares de hasta 180 m de longitud, con un salto de 8.0 m y una distancia entre la corona y el pie de aproximadamente 320 m. La actividad de estos procesos queda evidenciada por las afectaciones en la carretera y la cuneta, donde se registran asentamientos de 0.06 m y 0.09 m, respectivamente (figura 8). Asimismo, se tiene la presencia de agrietamientos longitudinales con aberturas de hasta 0,04 m, profundidades de 0,60 m y longitudes que alcanzan los 40 m, visibles en distintos tramos de la vía (figura 9).

Cabe destacar que los reportes de estas manifestaciones iniciaron en junio de 2024 y han mostrado un incremento progresivo en su magnitud y frecuencia durante los meses de junio y julio de 2025. La evolución temporal de los agrietamientos evidencia un proceso activo de deformación diferencial del terreno, asociado a la dinámica de movimientos en masa subyacentes, lo que compromete la estabilidad estructural de la vía y su operatividad.

Mediante una comparación de una imagen satelital de Google Earth del año 2010 y el ortomosaico obtenida mediante vuelos de dron en julio de 2025 (figura 10) permite constatar la preexistencia de los deslizamientos. El análisis sugiere que estos procesos se han visto agravados por los cortes de ladera asociados a las obras de ampliación y mejoramiento de la carretera, los cuales modificaron el equilibrio natural de las pendientes. La situación se ve comprometida por la ausencia aparente de medidas de estabilización y control geotécnico posteriores al corte, lo que ha favorecido la reactivación y progresión de los movimientos en masa, incrementando la vulnerabilidad de la infraestructura vial.

De la misma forma, se han identificado extensas zonas de erosión en cárcava, que se desarrollan desde las inmediaciones de la vía Vista Alegre – Cchicche y se extienden hacia aguas arriba del río Canipaco, principalmente en su margen izquierda. Algunas de estas han sido antropizadas y parcialmente rellenadas en el marco de las obras de mejoramiento de la carretera (figura 10).

El origen de estos procesos erosivos está asociado a las condiciones intrínsecas del terreno (depósitos fluvio-glaciares de baja cohesión), en combinación con pendientes de ladera pronunciadas (25° a $>45^\circ$) y la acción de la escorrentía superficial, que favorece la remoción de masa y la pérdida de estabilidad por saturación del suelo (fotografía 10). Además, es coadyuvado por factores antrópicos como el mal manejo de las aguas pluviales, como se evidencia en cunetas que descargan directamente sobre las laderas sin dispositivos de disipación ni control (figura 11).

Durante los periodos de precipitaciones intensas y/o extraordinarias, la escorrentía superficial incrementa notablemente su capacidad erosiva, profundizando y ampliando las zonas de cárcavas, al tiempo que induce condiciones favorables para la ocurrencia de peligros geológicos asociados, tales como derrumbes, deslizamientos y flujos, que representan un peligro para la infraestructura vial y áreas aledañas.



Figura 7. Vista panorámica del **Sector A**, trazo de la Carreta Vista Alegre – Chicche (Prog. 36+200 hasta la Prog. 37+500), afectado por deslizamientos activos (triángulos de color amarillo) influenciado por la escorrentía superficial (líneas entre cortadas azules).



Fotografía 6. Vista a detalle de la escorrentía superficial el cual aumenta considerablemente en época de avenida en taludes semi verticalizados. Su permeabilidad media a alta condiciona el desprendimiento constante de materiales gravoso de hasta 12 cm de diámetro hacia la carretera.



Figura 8: Agrietamientos en la carretera y cuneta, con desniveles observados de 0.06 m y 0.09 m respectivamente. La proyección del agrietamiento presenta una longitud de aproximadamente 40 m. Coordenadas referenciales UTM WGS-84, 18S E:466028, N:8641759.



Figura 9: Agrietamientos longitudinales en distintos tramos de la carretera, específicamente entre las progresivas 36+600 y 36+800 (sector Vista Alegre) los cuales presentan aberturas progresivas desde su aparición en junio de 2024. La evolución temporal de estas grietas evidencia un proceso activo de deformación diferencial del terreno, lo que compromete la estabilidad estructural de la vía.

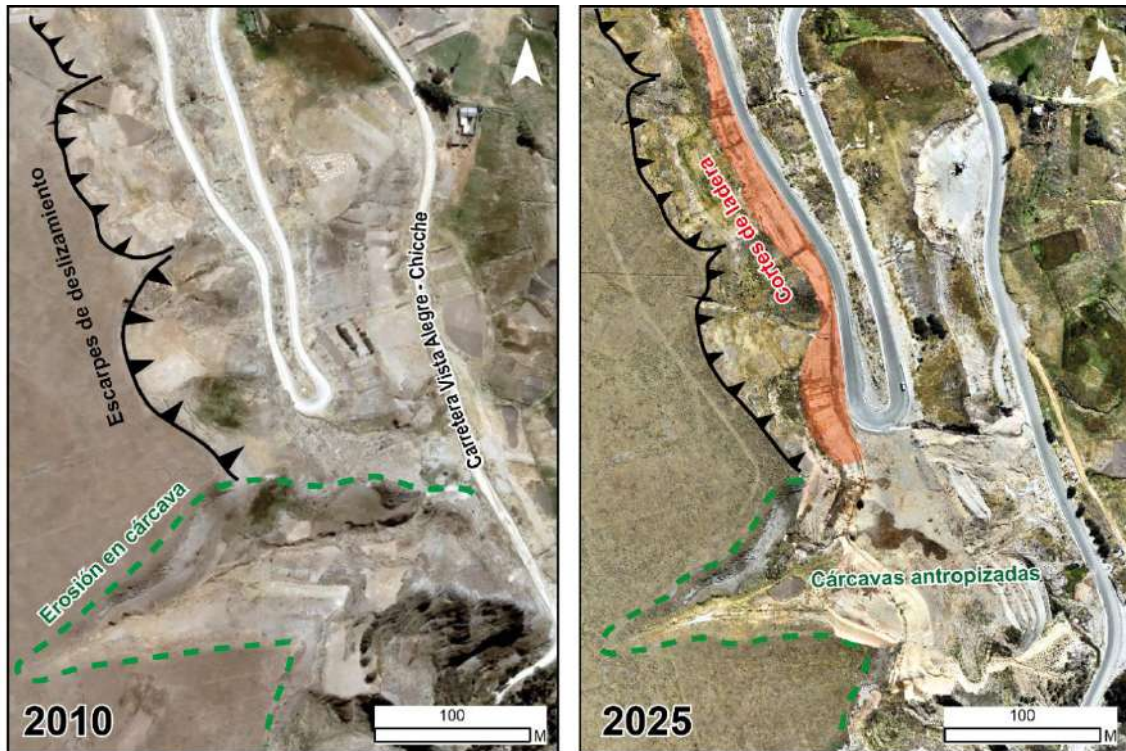


Figura 10: Comparación de una imagen satelital de Google Earth del año 2010 y el ortomosaico obtenido de sobrevuelos de dron, donde se muestran el comportamiento de los deslizamientos frente a cortes de ladera y el relleno de cárcavas debido la ampliación y mejoramiento de la carretera.



Fotografía 10: Procesos de erosión en cárcavas activos que afectan constantemente la vía Vista Alegre – Chicche, entre la progresiva 37+400 y 37+600. Obsérvese el material saturado producto de la escorrentía superficial, el cual aumenta en épocas de avenida.

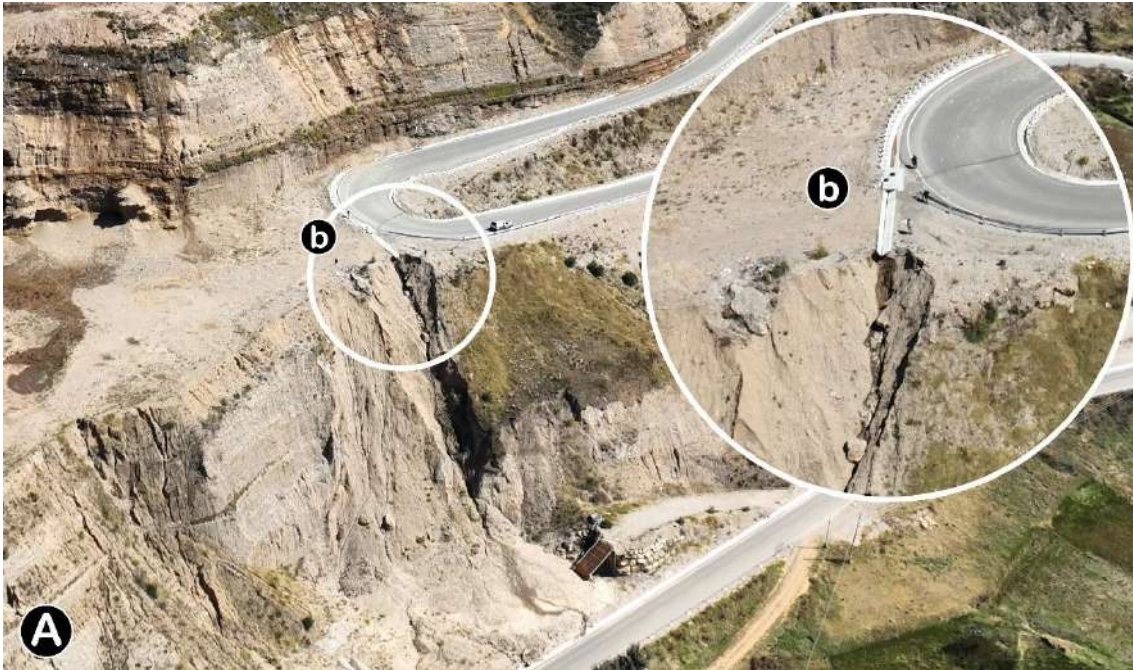


Figura 11: Descarga libre y directa de cuneta hacia la ladera sin disipadores de energía, la cual favorece la erosión y la pérdida de estabilidad por saturación del suelo.

El segundo **sector crítico D**, se encuentra en diferentes tramos de la vía Chongos Alto – Huasicancha, donde se registra la ocurrencia recurrente de diferentes procesos de derrumbes y caídas de rocas, cuyas características más resaltantes se describen a continuación:

Entre las Progresivas 48+100 y 49+100 se tiene un deslizamiento antiguo de tipo rotacional, con una corona semicircular abierta hacia ambos extremos. La masa movilizada presenta un ancho de 220 m y una longitud de 250 m aproximadamente, con un vector de desplazamiento preferente hacia el oeste, en dirección al río Virgen.

Actualmente, este deslizamiento muestra reactivaciones parciales en su cuerpo, evidenciadas por derrumbes superficiales (fotografía 11), con bloques de roca desprendidos de hasta 1.0 m y grietas tensionales en la carretera, con aberturas de ~1.0 cm y longitudes de hasta 5 m, así como asentamientos del terreno reportados desde inicios de año.

Entre las Progresivas 49+300 y 51+900 se presentan un área altamente susceptible a caídas de rocas y derrumbes, asociado a una intercalación de calizas y limoarcillitas, fuertemente fracturados de la Formación Chúlec, con cuatro a más sistemas de discontinuidades, muy abiertas (>5.0 mm) y sin relleno visible, que dejan bloques separados del sustrato rocoso. Esta red de discontinuidades da lugar a una estructura de planos de debilidad que controlan la forma y el tamaño de los elementos inestables (figura 12).

La orientación de las discontinuidades en relación con la pendiente de la ladera, condiciona directamente la dinámica de la inestabilidad y el potencial desprendimiento. Es así, que en la Progesiva 51+690, se ha registrado marcas de impacto producidas por bloques desprendidos desde las zonas altas de la ladera, las cuales han generado cráteres en la carretera de hasta 1,3 m de diámetro y daños en postes delineadores (figura 13).



Fotografía 11. Derrumbes superficiales, condicionado por depósitos coluvio-deluviales sueltos y poco consolidados, originado a partir de movimientos en masa antiguos, que afectan la vía entre las progresivas 48+700 y 48+800.



Figura 12. Macizo rocoso formado por una intercalación de calizas y limoarcillitas de tonalidades pardas, grisáceas y blanquecinas. Las calizas presentan un alto grado de fracturación, lo que favorece la formación de bloques inestables. Por su parte, las limoarcillitas corresponden a estratos de baja competencia, fácilmente meteorizables y con pérdida de resistencia al saturarse, lo que favorecen lo derrumbes.



Figura 13: Afectaciones en la vía Chongos Alto – Huasicancha, entre las progresivas 51+600 y 51+800. **a.** Marcas de impacto en la vía, debido a la caída de rocas, desprendidos desde las zonas altas de las laderas. **b.** Bloques de roca de hasta 1.3 m de diámetro. **c.** Daños en postes delineadores.

Los **sectores B y C** presentan condiciones geodinámicas similares, caracterizadas por la reactivación de deslizamientos, desarrollados sobre depósitos coluvio-deluviales asociados a movimientos en masa antiguos. Estos procesos se ven favorecidos por las fuertes pendientes (25° - 45°), la saturación del terreno y los cortes de ladera, los cuales han modificado el equilibrio natural del terreno, generando afectaciones localizadas en distintos tramos de la vía Chicche - Huasicancha.

El **sector B**, presenta reactivaciones al pie de un deslizamiento antiguo, con derrumbes y deslizamientos de pequeña magnitud, registrados entre las progresivas 41+400 y 41+600, con bloques desprendidos que alcanzan 1.7 m de diámetro que obstruyen parcialmente la cuneta y vía en un tramo de aproximadamente 100.0 m (fotografía 12). La existencia de este deslizamiento antiguo se evidencia por la morfología de la ladera, el cual presenta una superficie ondulada y escalonada, además de un escarpe antiguo de 700 m de longitud.

De manera similar, el **Sector C**, comprendido entre las progresivas 45+700 y 47+200, presenta reactivaciones superficiales en el cuerpo de dos deslizamientos antiguos, cuyos escarpes alcanzan 320 m y 90 m de longitud, con una distancia entre corona y pie de 435 m y 200 m, respectivamente. Además, estas reactivaciones se ven condicionadas por la saturación de los materiales coluvio-deluviales poco consolidados, producto de filtraciones de agua desde la parte superior, lo que reduce la cohesión y favorece la inestabilidad del talud (fotografía 13).



Fotografía 12: Afectaciones en la vía Chicche – Chongos Alto, entre las progresivas 41+400 y 41+600, producto de la reactivación al pie de un deslizamiento antiguo, obstruyendo la carretera en un tramo de 100 m de longitud y 5 m de ancho.



Fotografía 13: Reactivaciones superficiales en el cuerpo de un deslizamiento antiguo, que afecta la vía entre las progresivas 46+500 y 46+600. Obsérvese la saturación de los materiales coluvio-deluviales que favorece la inestabilidad del talud.

5. CONCLUSIONES

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

- 1) El trazo de la carretera vecinal Vista Alegre–Chicche–Chongos Alto–Huasicancha presenta alta susceptibilidad a peligros geológicos de tipo deslizamiento, erosión en cárcava, caída de rocas, derrumbes, movimientos complejos y flujos detritos; condicionado por factores geológico-estructurales, geomorfológicos e hidrológicas.
- 2) Se identificaron cuatro sectores de inestabilidad (A, B, C y D), siendo los más críticos el **sector A** (Vista Alegre – Chicche) y **sector D** (Chongos Alto – Huasicancha), donde los procesos activos comprometen directamente la operatividad y estabilidad de la vía, con evidencias de deslizamientos, agrietamientos, asentamientos diferenciales y caídas de rocas que han generado afectaciones a la infraestructura vial.
- 3) El área de estudio muestra una marcada deformación tectónica regional, reflejada por la presencia de pliegues y fallas geológicas. Localmente se identificó la falla inversa F1, clasificada como inactiva. Si bien esta falla no representa riesgo de reactivación sísmica, constituye una zona de debilidad estructural que, en conjunto con la variabilidad litológica, el alto grado de fracturamiento, las pendientes pronunciadas y la influencia del agua, incrementa la susceptibilidad del terreno a movimientos en masa.
- 4) Los factores condicionantes que favorecen la inestabilidad de las laderas en el área de estudio, corresponden principalmente a:
 - a) Substratos rocosos conformados predominantemente por secuencias sedimentarias Jurásicas y Cretácicas, fuertemente fracturada y superficialmente moderada a altamente meteorizadas.
 - b) Depósitos cuaternarios inconsolidados (fluvio-glacial y coluvio-deluvial), poco resistentes y sin cohesión.
 - c) Laderas de montaña estructural en roca sedimentaria con pendientes pronunciadas de 25° a más de 45°.
 - d) Saturación del terreno por escorrentía superficial y filtraciones, que disminuye el factor de seguridad de las laderas y taludes, incrementando la ocurrencia de deslizamientos y erosión progresiva de laderas.
- 5) La aparente ausencia de medidas de estabilización, el manejo inadecuado de las aguas pluviales y la falta de control geotécnico posterior a los cortes de talud durante las obras de mejoramiento y ampliación de la carretera, ha favorecido la reactivación de deslizamientos, caídas y erosión en cárcavas, que incrementan la vulnerabilidad de la infraestructura vial.
- 6) Debido a las condiciones geológicas-estructurales, geomorfológicas y geodinámicas que presenta la carretera, **los sectores A y D**, representan zonas de **Peligro Alto**, y **los sectores B y C**, zonas de **Peligro Medio**; frente a deslizamientos, erosión en cárcavas, caídas de rocas y derrumbes; los cuales pueden ser desencadenados por sismos y/o lluvias excepcionales intensas de corta duración y/o prolongadas (Fenómeno El Niño o similar).

6. RECOMENDACIONES

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

- 1) Realizar estudios geotécnicos detallados, que incluya ensayos de laboratorio, que caracterice la resistencia al corte de los suelos y modelamiento de estabilidad de taludes, con el fin de determinar la profundidad y geometría del plano de deslizamiento principal.
- 2) Implementar obras de estabilización y drenaje, que incluyan: muros de contención, perfilado del talud, drenes horizontales y sistemas de canalización adecuados para reducir la infiltración y el impacto de la escorrentía superficial.
- 3) Implementar sistemas de monitoreo geotécnico permanente mediante instrumentación (extensómetros, inclinómetros, piezómetros, estaciones topográficas) y registros periódicos de agrietamientos y asentamientos, a fin de anticipar reactivaciones y tomar decisiones oportunas para la seguridad vial.
- 4) Establecer un sistema integral y eficiente de manejo de aguas pluviales, que evite descargas libres sobre las laderas, considerando cunetas revestidas, canales colectores y obras de disipación que reduzcan el riesgo de erosión y saturación de taludes.
- 5) Realizar la captación y la derivación de las aguas de escorrentía que se encuentren en el cuerpo de deslizamientos antiguos; estas aguas deberán ser conducidas por medio de infraestructuras de drenaje pluvial y/o canales revestidos hacia cauces naturales (quebradas) ubicadas lejos de las zonas inestables.
- 6) Realizar estudios de estabilización de taludes rocosos, con el fin de definir soluciones de ingeniería específicas y sostenibles, como perfilado del talud, sistemas de anclajes, aplicación de shotcrete en zonas muy inestables, entre otros; considerando el control estructural del macizo y la pendiente desfavorable.
- 7) Implementar medidas de mitigación estructural frente a caída de rocas. Estos pueden ser: instalación de geomallas ancladas, barreras dinámicas, red de anillos, entre otros; utilizados en forma independiente o combinada, con el fin de reducir el peligro frente a la caída de rocas.
- 8) Realizar estudios geotécnicos completos del terreno antes de realizar cualquier corte en el talud. Planificar cuidadosamente el diseño del corte, teniendo en cuenta factores como la estabilidad del talud y considerar estudios de peligros geológicos a detalle.

Todas estas medidas estructurales deben ser diseñadas, supervisadas y ejecutadas exclusivamente por profesionales especializados en ingeniería geotécnica e hidráulica, y deben estar sustentadas en estudios técnicos detallados que garanticen su eficacia y estabilidad.

7. BIBLIOGRAFÍA

Alva, J.; Meneses, J. & Guzmán, V. (1984) - Distribución de máximas intensidades sísmicas observadas en el Perú (en línea). Congreso Nacional de Ingeniería Civil, 5, Tacna, 11 p. (consulta: 5 noviembre 2017). Disponible en: http://www.jorgealvahurtado.com/files/redacis17_a.pdf

Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (2017) – Directorio Nacional de Centros Poblados. Censos Nacionales 2017: XII de Población; VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. (Consulta: Junio 2021). Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1541/index.htm.

International Society for Rock Mechanics, Commission on Standardization of Laboratory and Field Tests (1981) - Suggested methods for determining hardness and abrasiveness of rocks. En: Brown, E.T. *Rock Characterization, Testing & Monitoring: ISRM Suggested Methods*. Oxford; New York: ISRM, Commission on Standardization of Laboratory and Field Tests.

Imágenes satelitales disponibles en el Google Earth, Arc-Gis, Q-Gis, SAS PLANET de diferentes años.

Luque, G.; Rosado, M.; Pari, W.; Peña, F. & Huamán, M. (2020) - Peligro geológico en la región Junín. INGEMMET, Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, 72, 222 p., 9 mapas. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2545>.

Mégard, F. (1968) - Geología del cuadrángulo de Huancayo 25-m. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional, 18, 123 p. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12544/135>.

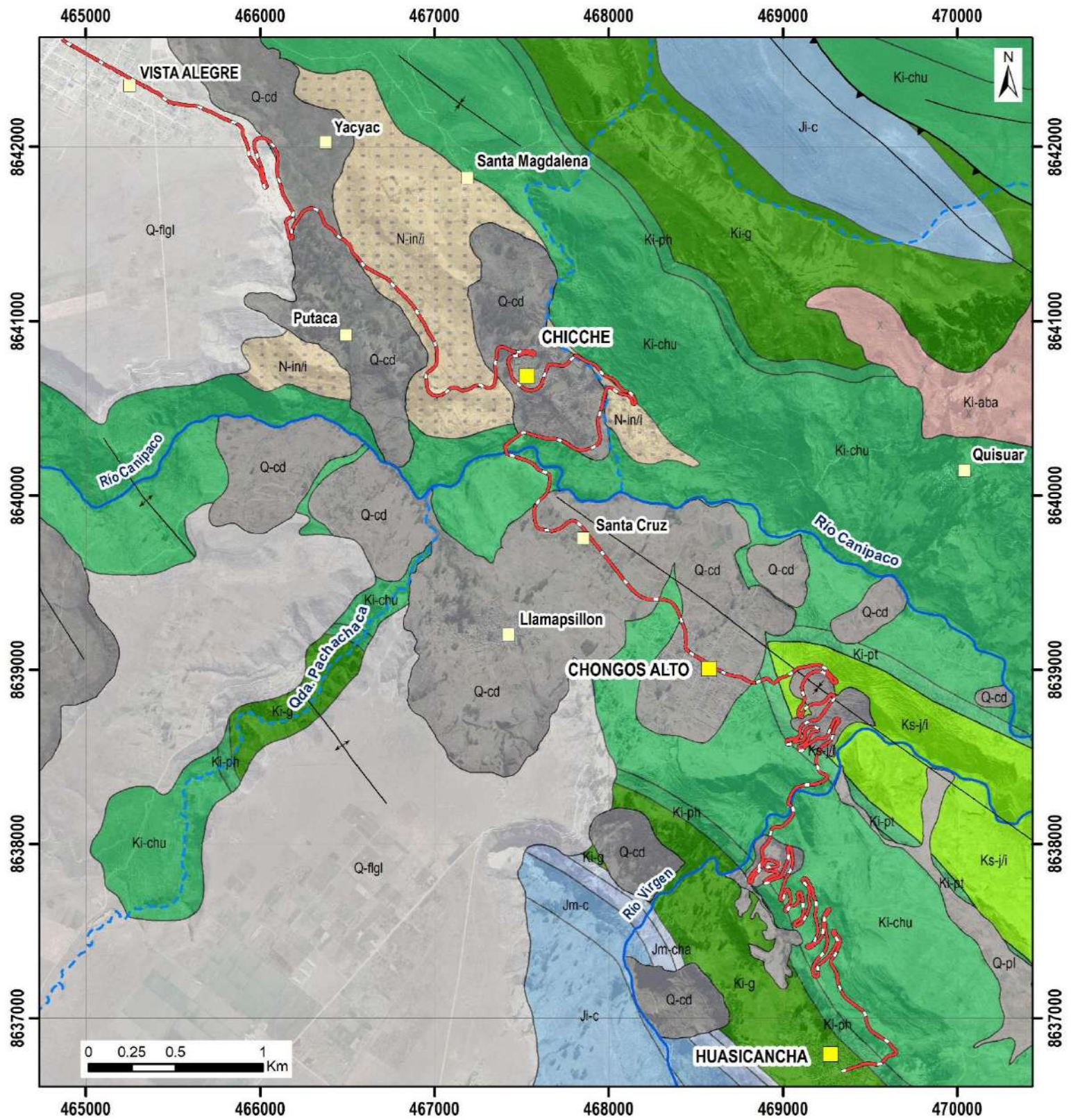
Perú. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2016) - Decreto supremo N° 003-2016-VIVIENDA: Decreto supremo que modifica la norma técnica E.030 “diseño sismoresistente” del reglamento nacional de edificaciones, aprobada por decreto supremo N° 011-2006-VIVIENDA, modificada con decreto supremo N° 002-2014-VIVIENDA. El Peruano, Separata especial, 24 enero 2016, 32 p.

Proyecto Multinacional Andino (PMA): 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.

Torres, D.; Machaca, C. & López, Y. (2021) - Geología del cuadrángulo de Huancayo (hojas 25m1, 25m2, 25m3, 25m4). INGEMMET, Boletín, Serie L: Actualización Carta Geológica Nacional (Escala 1:50 000), 19, 58 p, 4 mapas.

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

ANEXO 1: MAPAS



ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS		
CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENO	Depósito proluvial	Q-pl	
			Depósito coluvio-deluvial	Q-cd	
			Depósito fluvio-glacial	Q-flgl	
MESOZOICO	NEÓGENO	MIOCENO	Formación Ingahuasi	N-in/i	
		CRETÁCICO	SUPERIOR	Formación Jumasha	Ks-j
				Formación Pariatambo	Ki-pt
				Formación Chulec	Ki-chu
				Sill de andesita	Ki-aba x
	Formación Pariahuanca			Ki-ph	
	JURÁSICO	MEDIO	SUPERIOR	Grupo Goyllarisquizga	Ki-g
				Formación Chauca	Jm-cha
				Formación Cercapuquio	Jm-c
				Formación Condorsinga	Ji-c

SIMBOLOGÍA	
	Carretera Vista Alegre-Chicche-Chongos Alto-Huasichanca
	Falla inversa
	Anticlinal
	Sinclinal
	Centro Poblado
	Cap. Distrito
	Rio principal
	Quebrada



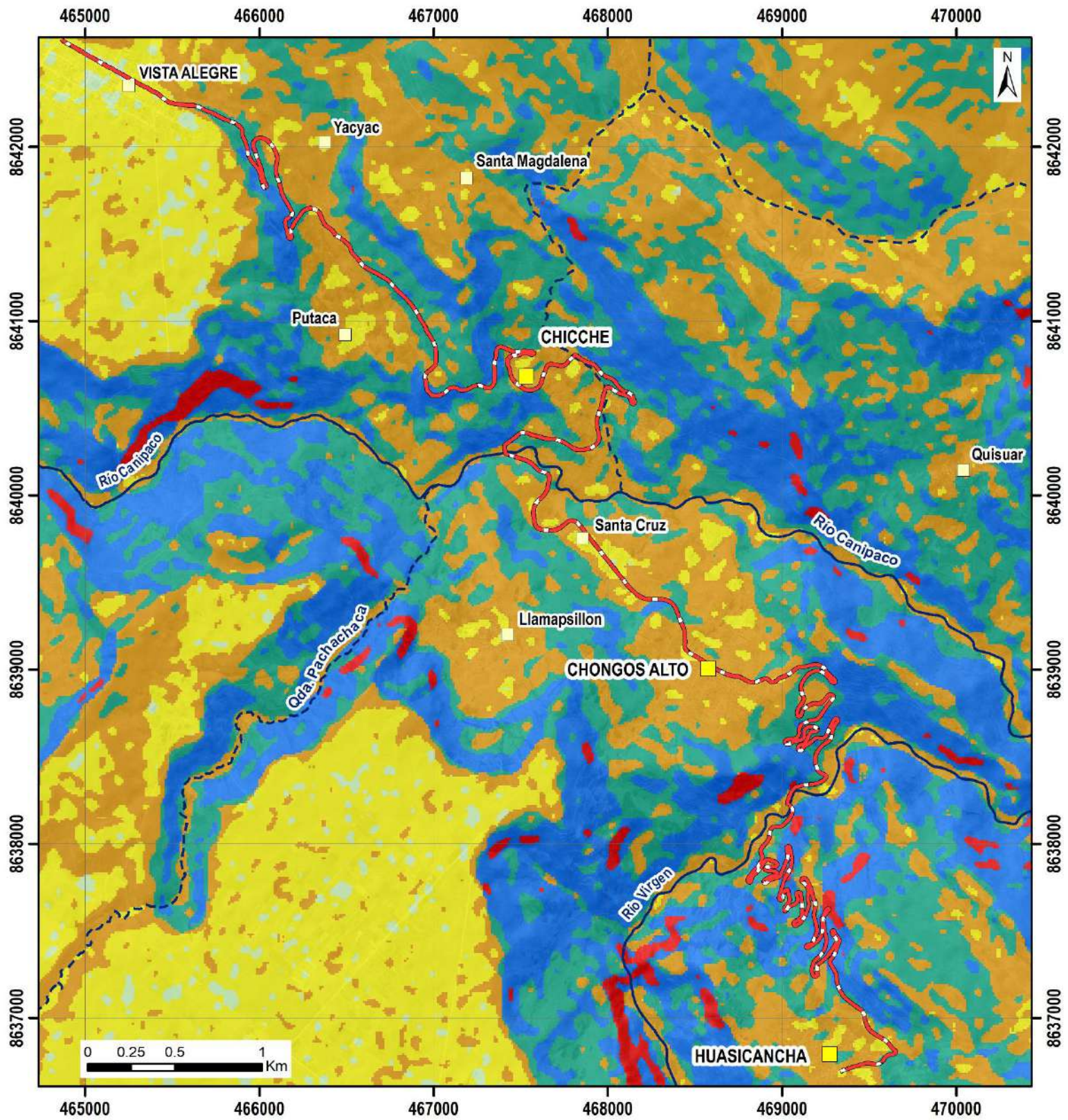
SECTOR ENERGÍA Y MINAS
INGEMMET
INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO

DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO

DEPARTAMENTO: JUNÍN
PROVINCIA: HUANCAYO
DISTRITO: CHICCHE, CHONGOS ALTO, HUASICHANCA

GEOLOGICO

Escala: 1/30,000	Elaborado por: Nuñez, M.	MAPA 01
Proyección: UTM Zona 18 Sur	Datum: WGS 84	
Versión digital 2025	Impreso: Agosto, 2025	



RANGO DE PENDIENTES

0°-1°	Terreno llano
1°-5°	Terreno inclinado con pendiente suave
5°-15°	Pendiente moderada
15°-25°	Pendiente fuerte
25°-45°	Pendiente muy fuerte a escarpada
>45°	Terreno muy escarpado

SIMBOLOGÍA

	Carretera Vista Alegre-Chicche-Chongos Alto-Huasicancha
	Centro Poblado
	Cap. Distrito
	Rio principal
	Quebrada



DIRECCIÓN DE GEOLÓGIA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO

DEPARTAMENTO: JUNÍN

PROVINCIA: HUANCAYO

DISTRITO: CHICCHE, CHONGOS ALTO, HUASICANCHA

PENDIENTES DE LOS TERRENOS

Escala: 1/30,000

Elaborado por: Nuñez, M.

Proyección: UTM Zona 18 Sur

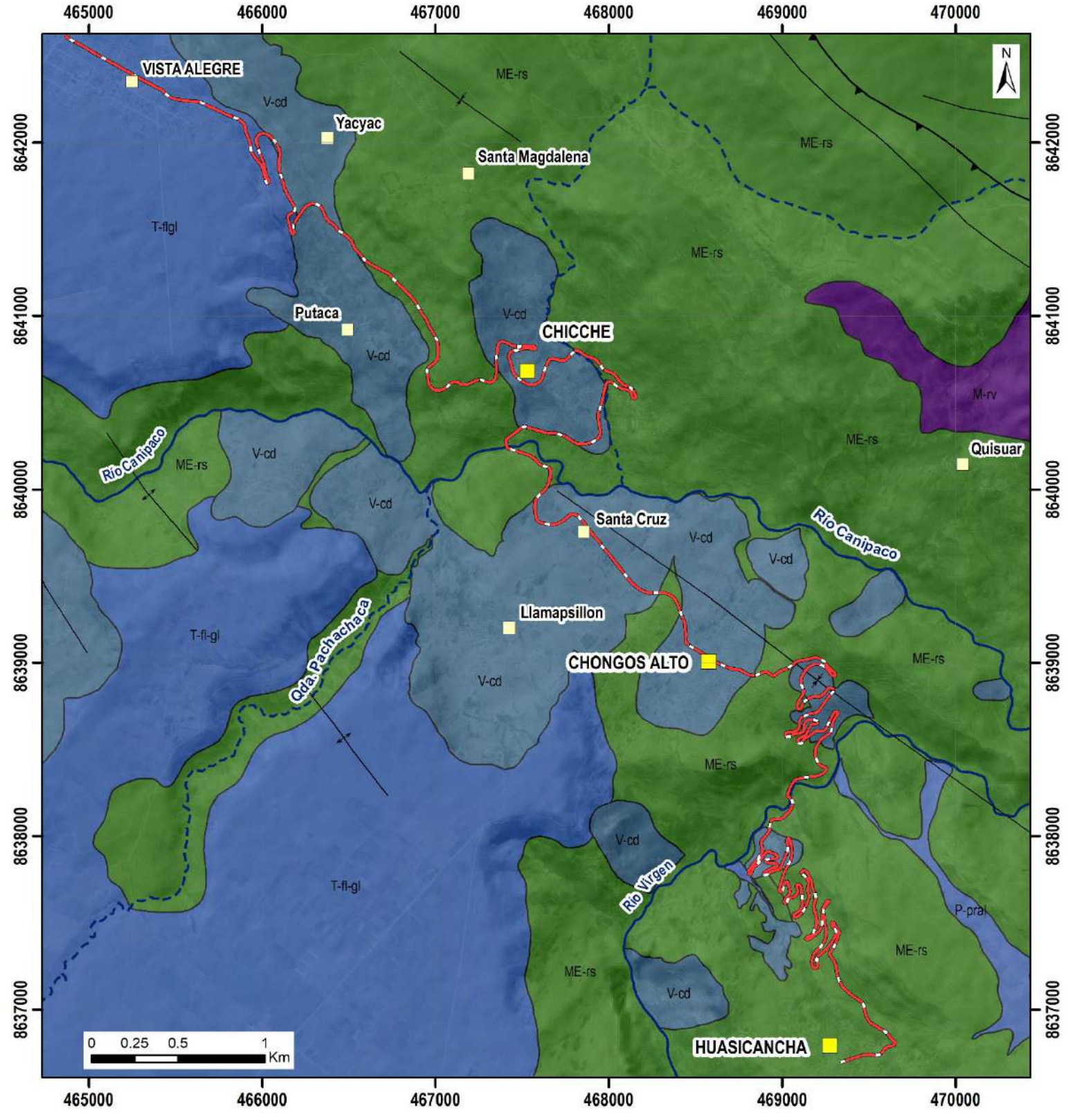
Datum: WGS 84

Versión digital 2025

Impreso: Agosto, 2025

MAPA

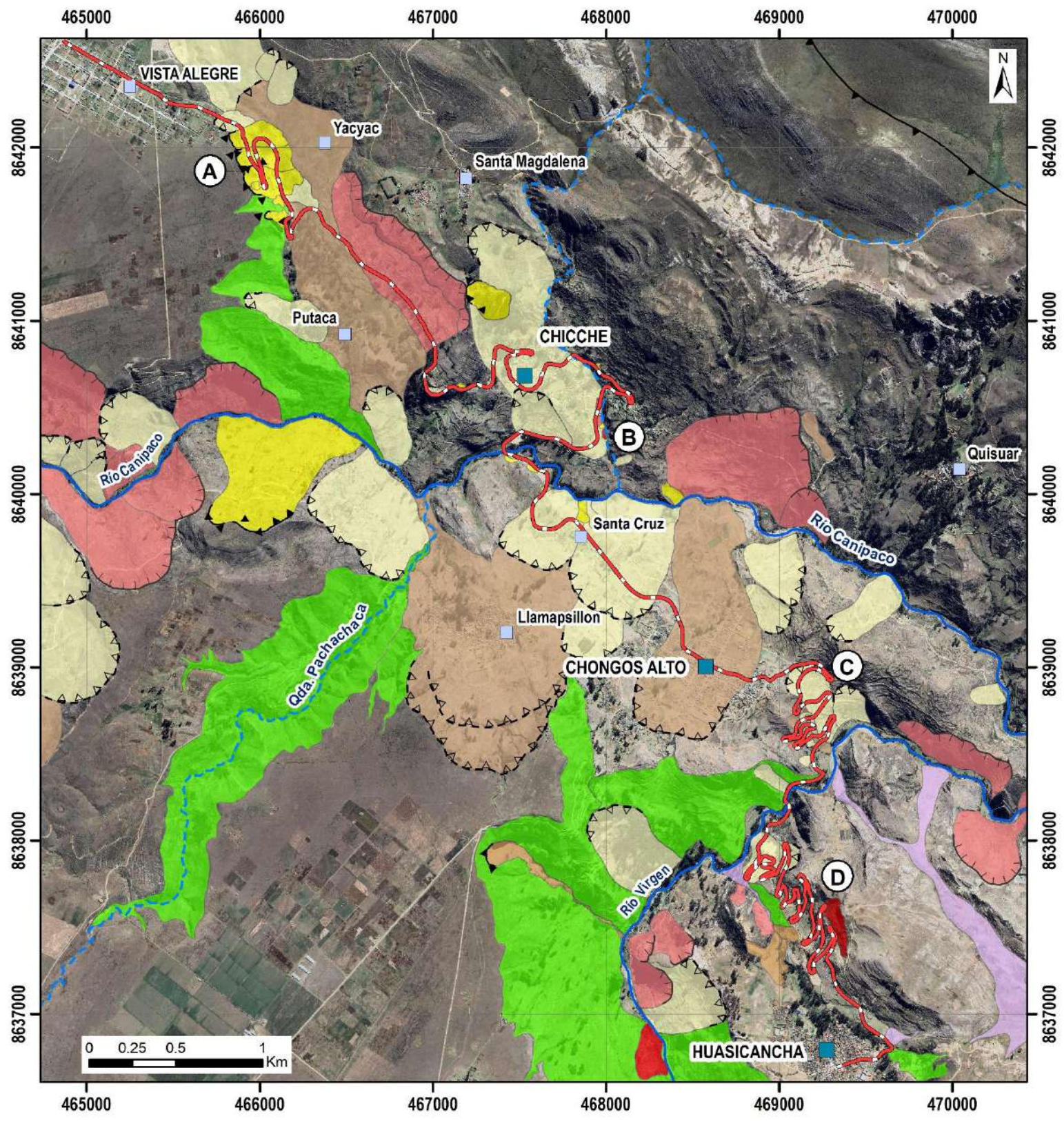
02



UNIDAD	SUBUNIDAD GEOMORFOLÓGICA	
MONTAÑA	Montaña en roca volcánica	M-rv
MONTAÑA ESTRUCTURAL	Montaña estructural en roca sedimentaria	ME-rs
VERTIENTE	Vertiente coluvideluvial	V-cd
PIEDEMONTE Y ABANICO	Piedemonte proluvial o aluviotorrencial	P-pral
DINÁMICA FLUVIOLACUSTRE PROGLACIAL	Terraza aluvial	T-fl-gl

SIMBOLOGÍA	
	Carretera Vista Alegre-Chicche-Chongos Alto-Huasicancha
	Falla inversa
	Anticlinal
	Sinclinal
	Centro Poblado
	Cap. Distrito
	Río principal
	Quebrada

 DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO		
DEPARTAMENTO: JUNÍN PROVINCIA: HUANCAYO DISTRITO: CHICCHE, CHONGOS ALTO, HUASICANCHA		
GEOMORFOLÓGICO		
Escala: 1/30,000	Elaborado por: Nuñez, M.	MAPA 03
Proyección: UTM Zona 18 Sur	Datum: WGS 84	
Versión digital 2025	Impreso: Agosto, 2025	



LEYENDA

■	Caida de rocas, Activo
■	Derrumbe, Activo
■	Derrumbe, Antiguo
■	Movimiento complejo, Activo
■	Movimiento complejo, Inactivo latente
■	Deslizamiento rotacional, Activo
■	Deslizamiento rotacional, Inactivo latente
■	Erosión en cárcava, Activo
■	Flujo de detritos, Antiguo

TRAMA

	Escarpa de derrumbe antiguo
	Escarpa de deslizamiento inactivo latente
	Escarpa de deslizamiento activo/reactivado

SIMBOLOGÍA

	Carretera Vista Alegre-Chicche-Chongos Alto-Huasicancha		Centro Poblado
	Sectores		Cap. Distrito
	Falla inversa		Río principal
			Quebrada

SECTOR ENERGÍA Y MINAS
INGEMMET
 INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO
DIRECCIÓN DE GEOLÓGIA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO
 DEPARTAMENTO: JUNÍN
 PROVINCIA: HUANCAYO
 DISTRITO: CHICCHE, CHONGOS ALTO, HUASICANCHA

PROCESOS DE MOVIMIENTOS EN MASA

Escala: 1/30,000 Proyección: UTM Zona 18 Sur Versión digital 2025	Elaborado por: Nuñez, M. Datum: WGS 84 Impreso: Agosto, 2025	MAPA 04
---	--	--------------------------