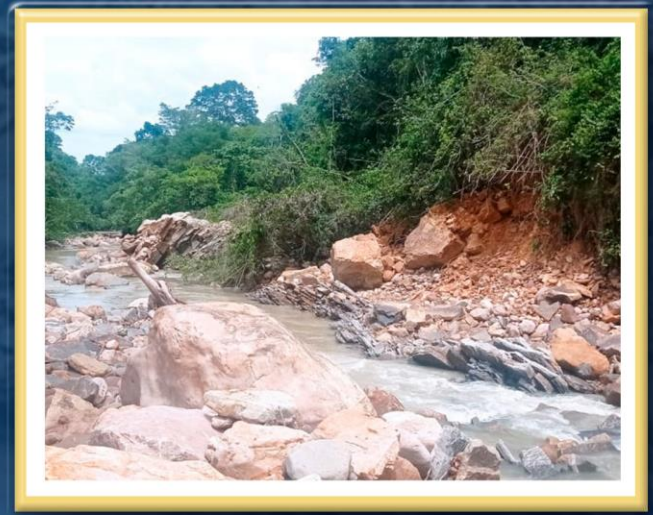


DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO

**Informe Técnico N° A7379**

# EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS POR MOVIMIENTOS EN MASA EN EL CENTRO POBLADO DE VISTA ALEGRE

Departamento San Martín  
Provincia Picota  
Distrito Shamboyacu



MAYO  
2023

**EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS POR MOVIMIENTOS EN MASA EN EL  
CENTRO POBLADO DE VISTA ALEGRE**

*Distrito Shamboyacu, provincia Picota, departamento San Martín.*

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

*Equipo de investigación:*  
*Abraham Gamonal Sánchez*

**Referencia bibliográfica**

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2023). *Evaluación de peligros geológicos por movimientos en masa en el centro poblado de Vista Alegre. Distrito Shamboyacu, provincia Picota, departamento San Martín, Lima: INGEMMET, Informe Técnico A7379, 29 p.*

## INDICE

<b>RESUMEN.....</b>	<b>4</b>
<b>1.0 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
1.1 Objetivos del estudio .....	5
1.2 Antecedentes y trabajos anteriores.....	5
1.3 Aspectos generales .....	8
1.3.1 Ubicación.....	8
1.3.2 Accesibilidad .....	8
1.3.3 Clima .....	10
1.3.4 Hidrografía.....	10
<b>2.0 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....</b>	<b>11</b>
<b>3.0 ASPECTOS GEOLÓGICOS .....</b>	<b>12</b>
3.1 Unidades litoestratigráficas .....	12
3.1.1 Formación Vivian (Ks-v).....	12
3.1.2 Formación Yahuarango (P-y).....	12
3.1.3 Depósitos aluviales (Qh-al) .....	12
3.1.4 Depósitos coluvio-deluviales (Qh-co/d) .....	12
<b>4.0 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS .....</b>	<b>14</b>
4.1 Pendientes del terreno .....	14
4.2 Unidades geomorfológicas.....	15
4.2.1 Unidades de carácter tectónico degradacional y erosional .....	15
4.2.1.1 Sub-unidad de montañas y colinas estructurales en roca sedimentaria (RMCE- rs)      15	15
4.2.2 Unidades de carácter deposicional o agradacional .....	15
4.2.2.1 Sub-unidad de terraza aluvial (T-al) .....	15
<b>5.0 PELIGROS GEOLÓGICOS .....</b>	<b>17</b>
5.1 Deslizamiento de suelos y rocas.....	17
<b>6.0 CONCLUSIONES .....</b>	<b>22</b>
<b>7.0 RECOMENDACIONES .....</b>	<b>23</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>24</b>
<b>ANEXO 1: MAPAS .....</b>	<b>24</b>
<b>ANEXO 2: MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.....</b>	<b>28</b>

## RESUMEN

El presente informe técnico es el resultado de la evaluación de peligros geológicos por movimientos en masa que represaron temporalmente el cauce del río Ponasa, aguas arriba del centro poblado de Vista Alegre. La zona de estudio se ubica en la parte media - alta de la cuenca del río Ponasa, que geopolíticamente pertenece al distrito Shamboyacu, provincia Picota, departamento San Martín.

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 para los tres niveles de gobierno.

En la zona de estudio afloran una serie de rocas sedimentarias tales como areniscas, limolitas (Formación Vivian), y areniscas con lodolitas (Formación Yahuarango), las cuales se encuentran medianamente meteorizadas y altamente fracturadas. Estos afloramientos se encuentran cubiertos por depósitos coluvio-deluviales de composición arcillosa con fragmentos de roca heterométricos y de formas angulosas de areniscas y lodolitas. En el cauce del río Ponasa se observan depósitos aluviales compuestos por gravas (50%), bolos (30%) de forma redondeada a subredondeada, en matriz areno arcillosa (20%).

La unidad geomorfológica predominante, corresponde a montañas y colinas estructurales en roca sedimentaria, que abarca la totalidad de la zona de estudio, las cuales están controladas por estructuras geológicas, que muestran una dirección andina (NO-SE). Las pendientes van desde muy fuertes (25°-45°), condición que favorece la ocurrencia de movimientos en masa, especialmente deslizamientos de suelos y rocas. Rellenando el fondo del valle se observan terrazas aluviales de relieve llano a semillano (1° a 15°).

El peligro geológico identificado corresponde a un movimiento en masa de tipo deslizamiento que afecta rocas y suelos, activo, de superficie rotacional en la zona de arranque y planar en la parte baja, con avance retrogresivo. Abarca un área de 0.06 km<sup>2</sup> (6.33 ha), con una longitud de 360 m y ancho de 240 m, con un desnivel entre la corona y el pie de 100 m.

El escarpe principal tiene una longitud de 500 m y un salto de 3.00 m. Los materiales dentro del deslizamiento se encuentran sueltos y son inestables.

El evento se suscitó el 18 de mayo del 2022 producto de las lluvias intensas, que afectó a **01 vivienda** y la vía afirmada que comunica el distrito de Shamboyacu con poblados de la cuenca alta del río Ponasa (Marayco, El Dorado, Paraíso, Alto Ponasa y Flor de Café) así como con poblados que pertenecen a la región de Loreto (Pampa Hermosa, Nuevo Loreto, entre otros), en un tramo de 50 m.

El deslizamiento se puede reactivar ante lluvias intensas y/o prolongadas, y podría nuevamente obturar el cauce del río Ponasa y generar un embalse. De generarse un desembalse de mayores dimensiones, podría afectar a los poblados que se encuentran aguas abajo.

Por las condiciones litológicas, geomorfológicas y geodinámicas, el sector se considera como de **Peligro Alto**.

En el presente informe, se brindan algunas recomendaciones y alternativas de mitigación y prevención, como la protección de la zona ribereña aledaña al área urbana del C.P Vista Alegre, con la construcción de una defensa (muros tipo enrocado); **a fin de proteger las viviendas y unidades productoras ante procesos de erosión fluvial que se puedan generar por un posible flujo de detritos proveniente de los materiales deslizados.**



## ***EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS POR MOVIMIENTOS EN MASA EN EL CENTRO POBLADO DE VISTA ALEGRE***

### **1.0 INTRODUCCIÓN**

El Ingemmet, ente técnico-científico desarrolla a través de los proyectos de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (DGAR) la “Evaluación de peligros geológicos a nivel nacional (ACT.11)”, contribuye de esta forma con entidades gubernamentales en los tres niveles de gobierno mediante el reconocimiento, caracterización y diagnóstico de peligro geológico (movimientos en masa) en zonas que tengan elementos vulnerables.

Atendiendo la solicitud del Gobierno Regional de San Martín, según oficio N°178-2022-GRSM/GGR, es en el marco de nuestras competencias que se realiza una evaluación geológica y geodinámica del centro poblado Vista Alegre, distrito de Shamboyacu, provincia de Picota, departamento de San Martín.

La Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del INGEMMET designó al Ing. Abraham Gamonal Sánchez quien realizó la inspección técnica entre los días 4 al 5 de noviembre del 2022.

La evaluación técnica se basa en la recopilación y análisis de información existente de trabajos anteriores realizados por el INGEMMET, los datos obtenidos durante el trabajo de campo (puntos de control GPS y fotografías), el cartografiado geológico y geodinámico en campo y finalmente la redacción del informe técnico.

Este informe, se pone en consideración del Gobierno Regional de San Martín, autoridades y funcionarios competentes, para la ejecución de medidas de mitigación y reducción del riesgo, a fin de que sea un instrumento técnico para la toma de decisiones.

### **1.1 Objetivos del estudio**

El presente trabajo tiene como objetivos:

- Identificar y evaluar los peligros geológicos ocurridos en el centro poblado de Vista Alegre
- Determinar los factores condicionantes y desencadenantes que influyen en la ocurrencia de peligros geológicos.
- Proponer medidas de prevención, reducción y mitigación ante peligros geológicos identificados en los trabajos de campo.

### **1.2 Antecedentes y trabajos anteriores**

El área de estudio cuenta con trabajos previos y publicaciones del INGEMMET, que incluye información regional, de los cuales se destacan los siguientes:

- En el boletín Riesgo Geológico en la Región San Martín de la serie C Geodinámica e Ingeniería Geológica, elaborado por Núñez y Luque (2010); indica que el área de estudio, presenta susceptibilidad a los movimientos en masa de alta a muy alta, debido a las condiciones del terreno favorables para la generación de estos eventos, como la elevada pendiente de las laderas. Asimismo, de los movimientos en masa registrados en el área de influencia los deslizamientos de suelos son los que predominan (figura

- 1).
- En el boletín N°94 Geología del Cuadrángulo de San Rafael, hojas 15-k, de la serie A Carta Geológica Nacional, elaborado por Sánchez, A. & otros (1997) a escala 1:100,000; se describen las unidades litoestratigráficas a nivel regional que afloran. Teniendo rocas predominantes corresponden a areniscas de la Formación Yahuarango (figura 2).

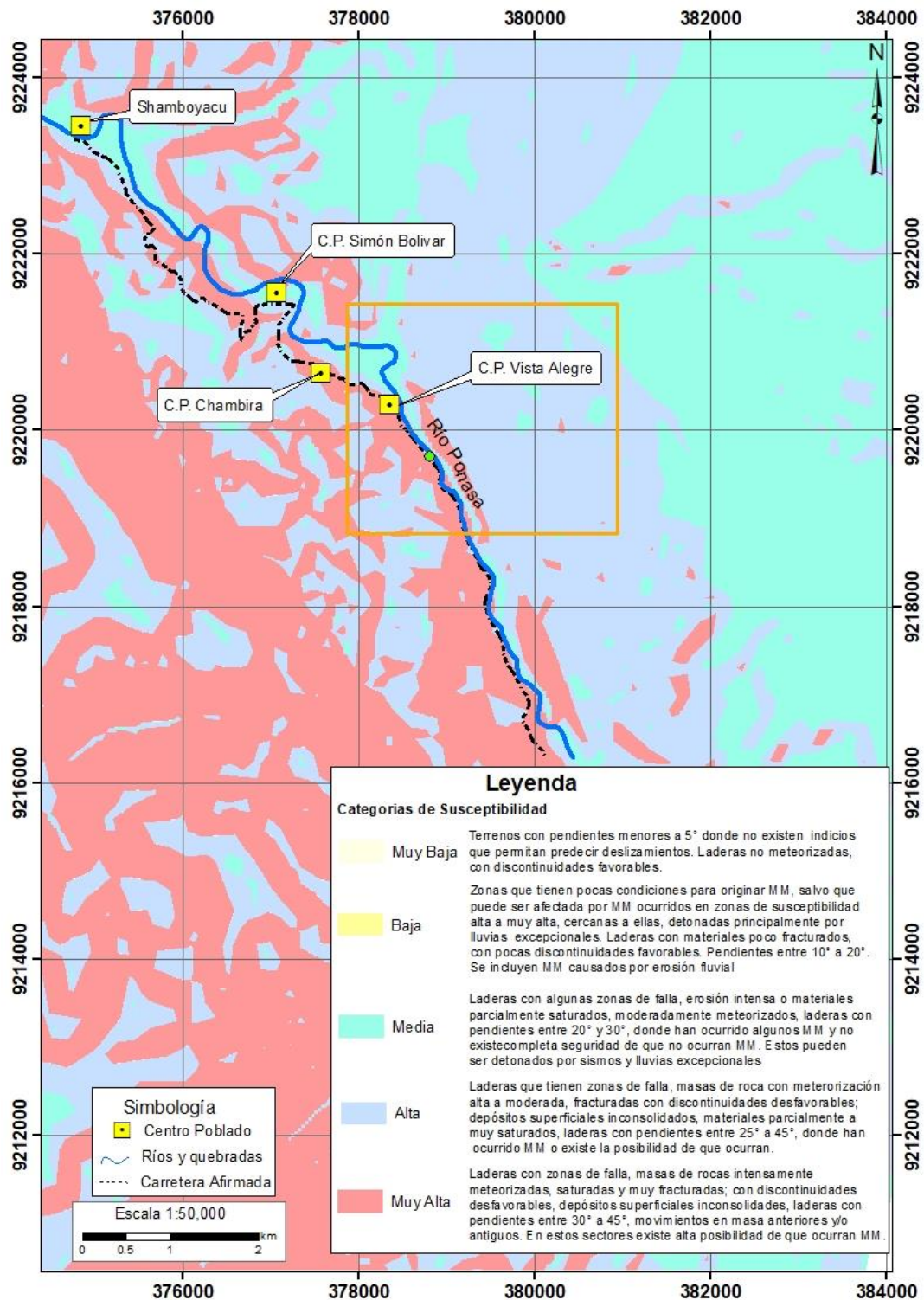


Figura 1. Susceptibilidad a movimientos en masa. Fuente Núñez y Luque (2010).

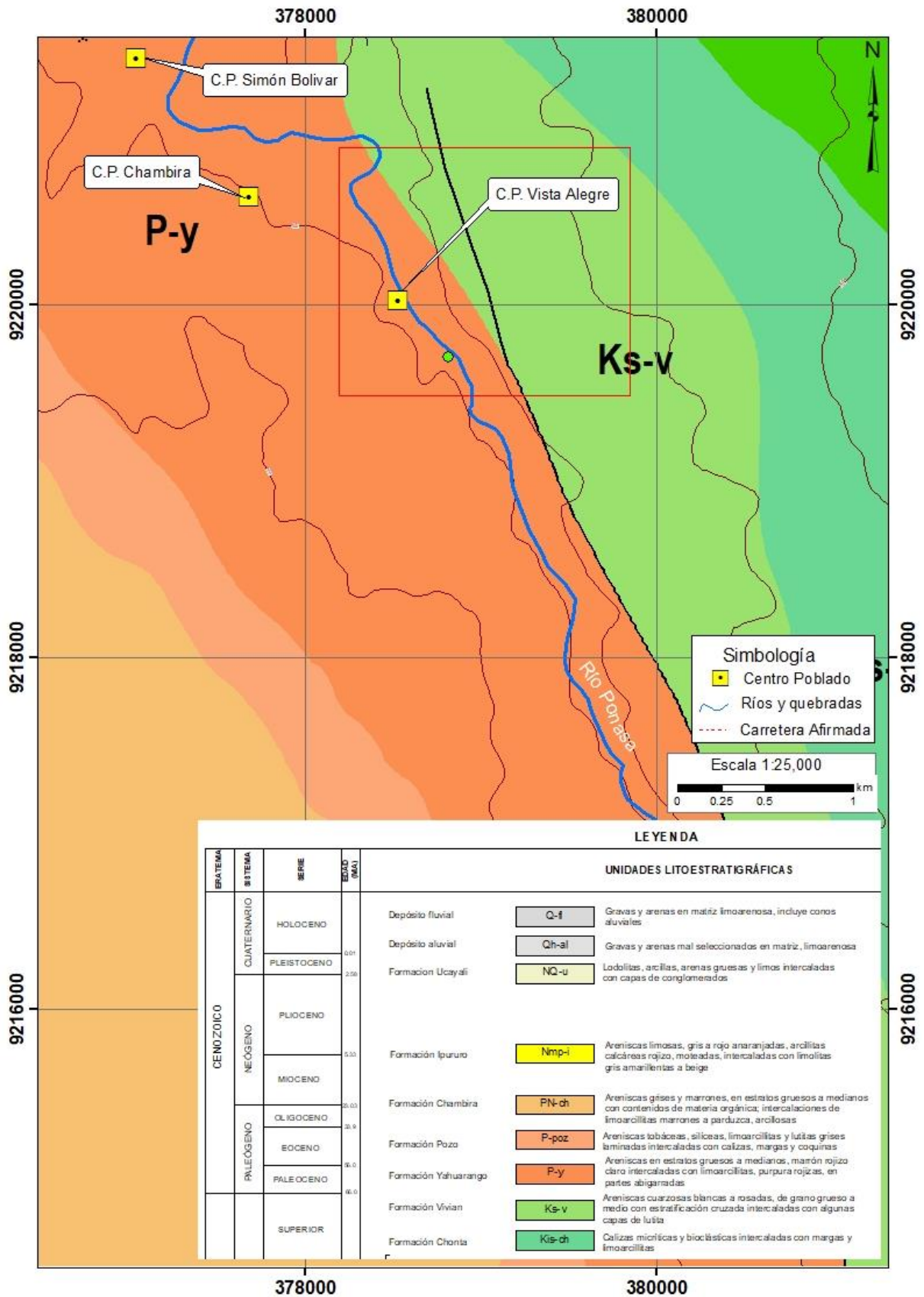


Figura 2. Geología regional del área evaluada. Fuente Sánchez, A. (1997).



### 1.3 Aspectos generales

#### 1.3.1 Ubicación

La zona de estudio se ubica en el centro poblado de Vista Alegre, distrito de Shamboyacu, provincia de Picota y departamento de San Martín (cuadro 1 y figura 5). Se encuentra entre las siguientes coordenadas:

Cuadro 1: Coordenadas de ubicación de la zona evaluada

N°	UTM - WGS84 - Zona 18L		Geográficas	
	Este	Norte	Latitud	Longitud
1	378276	9219965	7° 3'20.03"S	76° 6'7.66"O
2	379320	9219965	7° 3'20.11"S	76° 5'33.63"O
3	379320	9219337	7° 3'40.55"S	76° 5'33.68"O
4	378276	9219337	7° 3'40.47"S	76° 6'7.71"O
<i>Coordenada Central de la Zona Evaluada</i>				
C	378906	9219590	7° 3'32.29"S	76° 5'47.16"O

#### 1.3.2 Accesibilidad

El acceso se realiza siguiendo el itinerario indicado en el cuadro 2, partiendo de la ciudad de Tarapoto, se sigue la carretera Fernando Belaunde Terry tramo sur, hasta la ciudad de Picota, a partir de la cual se toma la carretera asfaltada que conduce al distrito de Shamboyacu, para luego seguir por la carretera afirmada hasta la localidad de Vista Alegre, encontrándonos dentro del área de estudio. El recorrido demora 2 horas con 15 minutos (figuras 3 - 5).

Cuadro 2: Ruta de acceso a la zona de evaluación.

Ruta	Tipo de Vía	Distancia (km)	Tiempo Estimado
Tarapoto - Picota	Carretera Asfaltada	120.00	1 hora 20 minutos
Picota - Shamboyacu	Carretera Afirmada	25.00	40 minutos
Shamboyacu - C.P Vista Alegre	Trocha carrozable	6.00	15 minutos



Figura 3. Acceso a C.P. Vista Alegre.



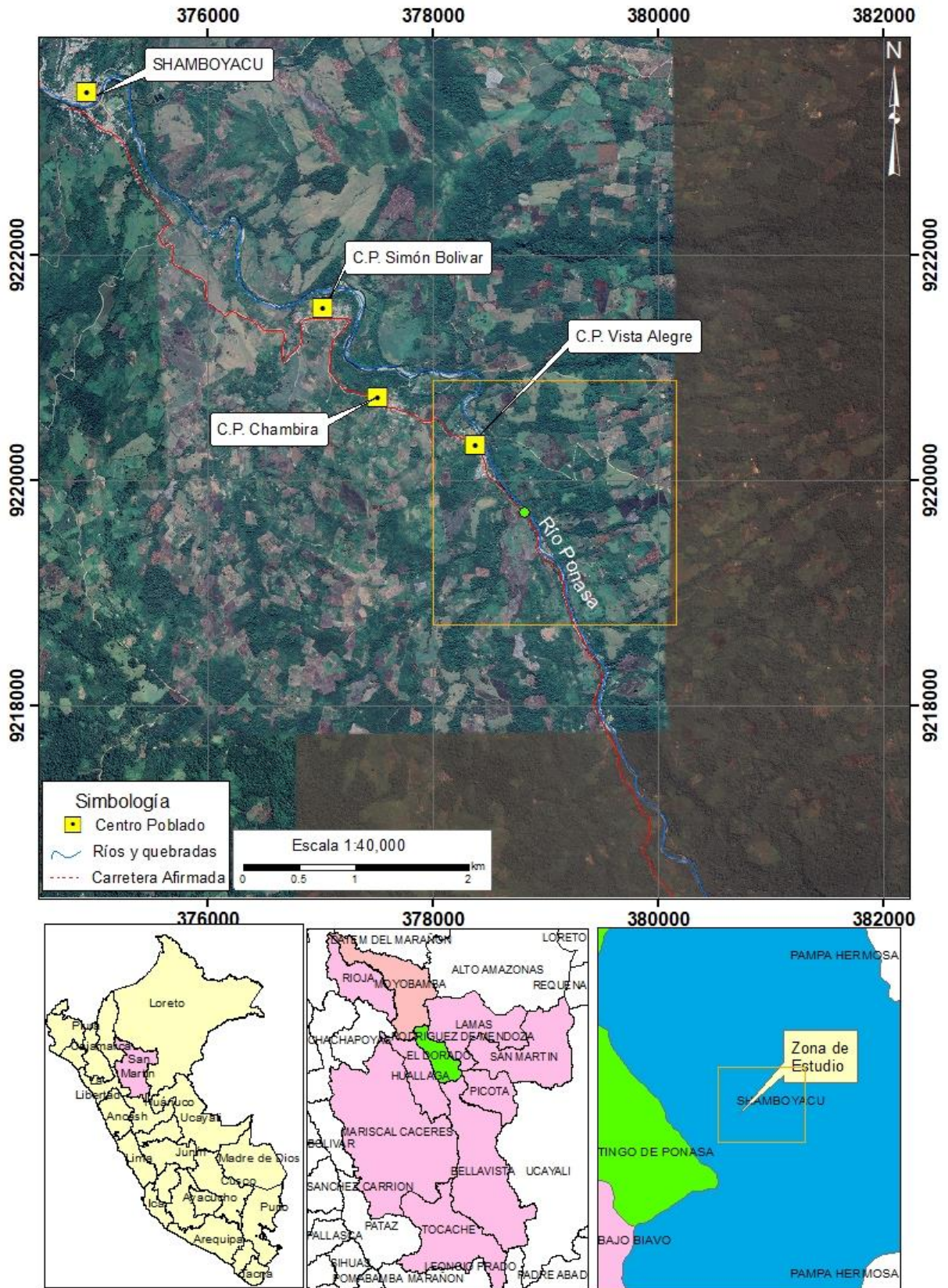


Figura 4. Ubicación de la zona de estudio.

### 1.3.3 Clima

El clima es templado a cálido. La temperatura baja promedio anual es de 22.7°C a 22.9°C y la temperatura alta promedio anual es de 26.2°C a 26.5°C. El periodo lluvioso se presenta entre los meses de setiembre a mayo, variando en toda la región San Martín, con mínimos de 1500 mm a máximos de 2000 mm (figura 6).

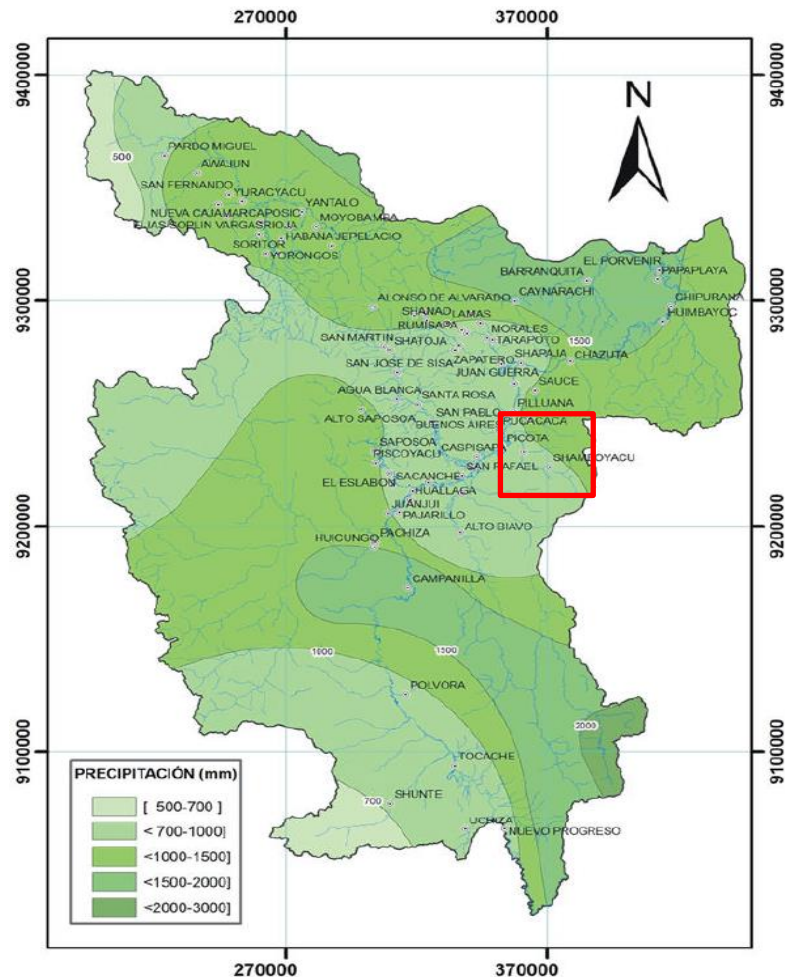


Figura 5. Precipitación anual, en el periodo lluvioso normal setiembre a mayo. Fuente: Atlas de Peligros Naturales del Perú – INDECI, 2003. Recuadro rojo indica la zona de evaluación.

### 1.3.4 Hidrografía

La cuenca del río Ponasa forma parte de los tributarios del río Huallaga. Presenta un ancho de cauce, en la zona de evaluación de 20 m en promedio y una dirección de flujo de sur a norte, figura 7.

La zona de estudio se ubica en la cuenca media alta del río Ponasa, cuyo cauce atraviesa una cadena de montañas y colinas.





Figura 6. Vista del cauce del río Ponasa, aguas arriba del C.P. Vista Alegre.

## 2.0 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- **Arcilla:** Suelo para Ingeniería con tamaño de partículas menores a 2 micras (0,002 mm) que contienen minerales arcillosos. Las arcillas y suelos arcillosos se caracterizan por presentar cohesión y plasticidad. En este tipo de suelos es muy importante el efecto del agua sobre su comportamiento.
- **Deslizamiento rotacional:** Es un tipo de deslizamiento en la cual se mueve a lo largo de una superficie de falla curva y cóncava. Los movimientos en masa rotacionales muestran una morfología distintiva caracterizada por un escarpe principal pronunciado y un contrapendiente de la superficie de la cabeza del deslizamiento hacia el escarpe principal. La deformación interna de la masa desplazada es usualmente muy poca (PMA, 2007).
- **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.
- **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:** 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.
- **Depósito aluvial:** Suelo derivado de la meteorización o descomposición de la roca in situ. No ha sido transportado de su localización original, también llamado suelo



tropical.

### **3.0 ASPECTOS GEOLÓGICOS**

#### **3.1 Unidades litoestratigráficas**

En la zona de estudio afloran rocas sedimentarias, tales como areniscas y limolitas arcillosas con lodolitas que forman parte de la Formación Yahuarango. Cubriendo todas estas rocas, especialmente en las laderas afloran depósitos coluvio-deluviales de composición arcillosa, mientras que en el cauce del río Ponasa afloran depósitos aluviales arcillo gravosas.

##### **3.1.1 Formación Vivian (Ks-v)**

Estas rocas son las más antiguas de la zona de estudio. Está conformada por la intercalación de areniscas cuarzosas blanquecinas amarillentas y limolitas grises. Afloramientos de esta unidad son visibles a lo largo de la margen derecha del río Ponasa. Los afloramientos de muestran plegados, por que presentan un elevado grado de fracturamiento y se encuentran moderadamente meteorizadas y muy fracturadas.

##### **3.1.2 Formación Yahuarango (P-y)**

Está conformada por la intercalación de areniscas de grano fino gris blanquecinas, con intercalaciones de limolitas arcillosas y lodolitas rojizas. Afloramientos de esta unidad son visibles los cortes de carretera.

Las rocas se encuentran meteorizadas y muy fracturadas, debido a plegamientos.

##### **3.1.3 Depósitos aluviales (Qh-al)**

Corresponde a materiales conformados por gravas, bolonería y bloques heterométricos sub-redondeados inmersos en matriz arcillo arenosa. La litología de los clastos corresponde a areniscas de grano fino, de colores amarillentos; también lodolitas rojizas. Se encuentran formando terrazas aluviales y en el cauce del río Ponasa, figura 10.

##### **3.1.4 Depósitos coluvio-deluviales (Qh-co/d)**

Corresponde a materiales conformados por clastos angulosos inmersos en matriz arcillosa y arcillo arenosa. Se encuentran cubriendo la totalidad de las laderas que flanquean el río Ponasa, y deben su origen a procesos de movimientos en masa antiguos. Estos materiales son altamente susceptibles ante movimientos en masa como deslizamientos de suelos, pues se encuentran inconsolidados y expuestos a proceso de erosión fluvial en la base de las laderas que disecta el río Ponasa.





Figura 7. Areniscas y limolitas de la Formación Vivian, se muestran plegadas y muy fracturadas.



Figura 8. Areniscas amarillentas muy fracturadas y moderadamente meteorizadas.

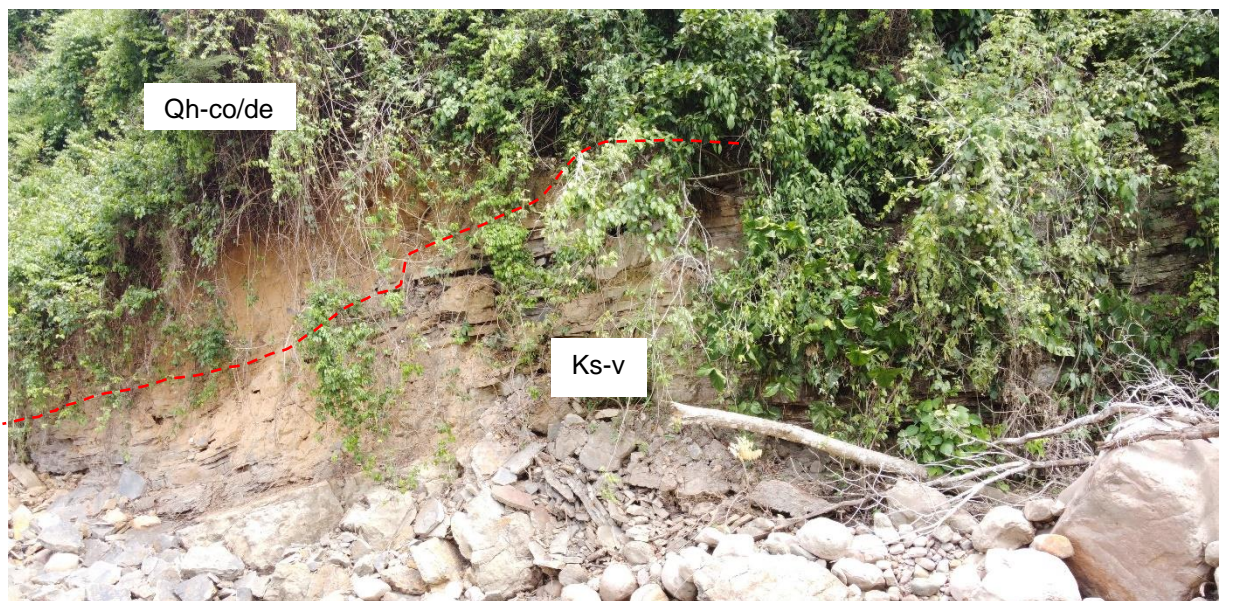


Figura 9. Depósitos coluvio-deluviales (Qh-co/de) sobre areniscas amarillentas de la Fm. Vivian (ks-v).



## 4.0 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

### 4.1 Pendientes del terreno

Las laderas que flanquean el río Ponasa presentan pendientes muy fuertes ( $25^{\circ}$ - $45^{\circ}$ ) en la zona de laderas, condición que favorece la ocurrencia de movimientos en masa, especialmente derrumbes de suelos. Asimismo, se observan pendientes bajas ( $<5^{\circ}$ ) en el fondo del valle donde predominan terrazas aluviales.

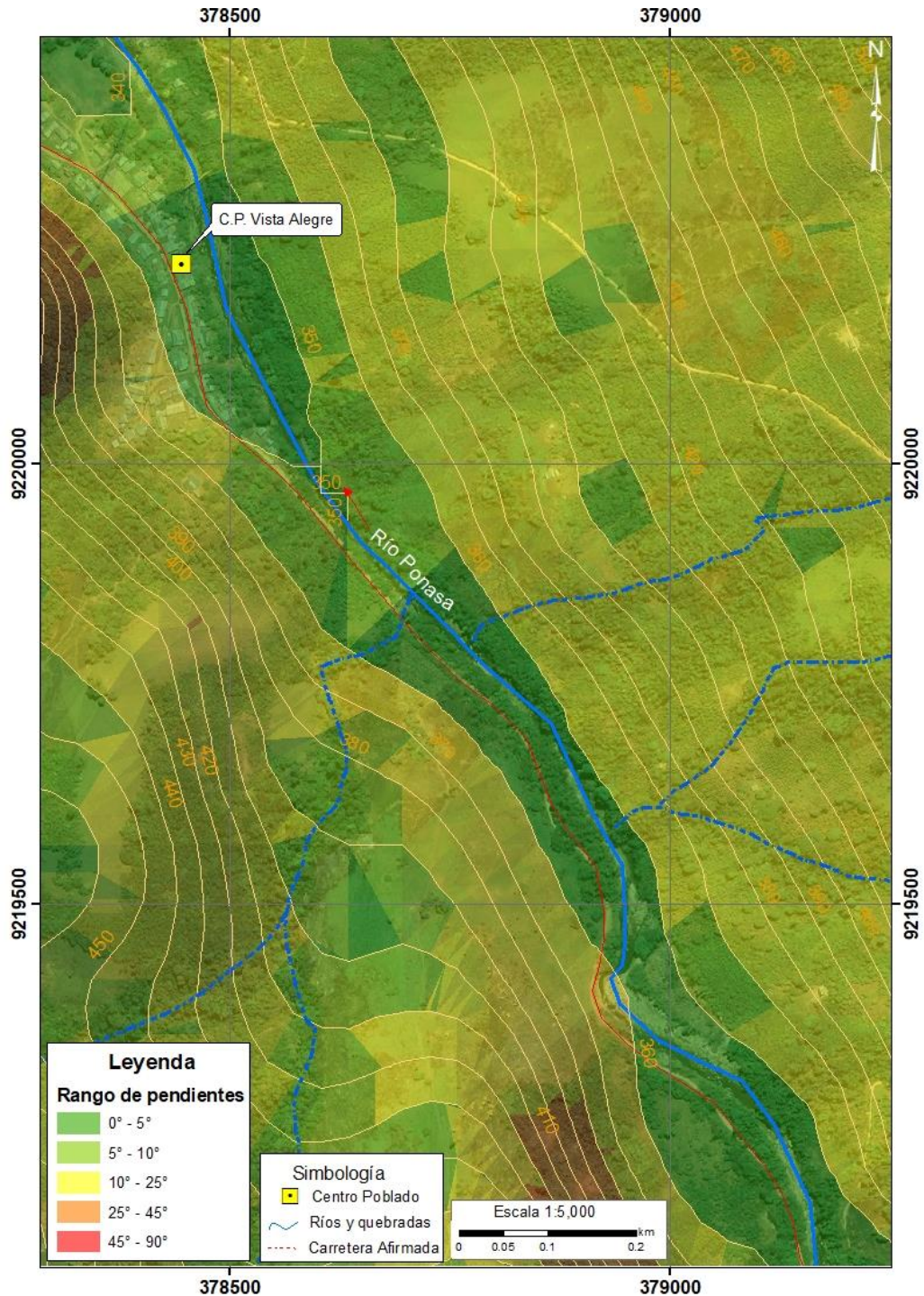


Figura 10. Pendientes del terreno en la zona de estudio.



## 4.2 Unidades geomorfológicas

### 4.2.1 Unidades de carácter tectónico degradacional y erosional

#### 4.2.1.1 Sub-unidad de montañas y colinas estructurales en roca sedimentaria (RMCE-rs)

Esta unidad geomorfológica predomina en la totalidad de la zona de estudio, pues la cuenca del río Ponasa forma parte de una sucesión de montañas y colinas que están controladas por estructuras geológicas, que muestran una dirección andina (NO-SE). La composición litológica lo conforman una serie de rocas sedimentarias, tales como areniscas y limolitas de la Formación Vivian como areniscas y lodolitas de la Formación Yahuarango; que se encuentran cubiertas por depósitos coluvio-deluviales que son altamente susceptibles a deslizamientos de suelos.

### 4.2.2 Unidades de carácter deposicional o agradacional

#### 4.2.2.1 Sub-unidad de terraza aluvial (T-al)

Se localiza en ambas márgenes del río Ponasa. Sobre este tipo de unidad se ubica el poblado de Vista Alegre, y corresponden a terrazas de relieve llano a semillano, conformadas por depósitos aluviales. La extensión de esta unidad es restringida puesto el fondo del valle formado por el río Ponasa es angosto, mostrando una geometría alargada paralela a la dirección de río en mención.



Figura 11: C.P de Vista Alegre asentada sobre una terraza aluvial que es limitada por montañas y colinas estructurales en roca sedimentaria.





Figura 12: Margen izquierda del río Ponasa, se observan montañas y colinas estructurales en roca sedimentaria, de relieve ondulado.



Figura 13: Vista con dirección hacia aguas arriba del río Ponasa. En ambas márgenes se observan la unidad de terraza aluvial, flanqueadas por montañas y colinas estructurales en roca sedimentaria.

## 5.0 PELIGROS GEOLÓGICOS

En este ítem se describen las características geodinámicas observadas en el centro poblado de Vista Alegre. En el marco del análisis regional el área evaluada es de alta a muy alta susceptibilidad a movimientos en masa, indicativo de que en campo se puedan encontrar eventos activos.

Coincidentemente, en la evaluación de campo se ha corroborado la muy alta susceptibilidad a movimientos en masa, del tipo de deslizamientos de suelos y rocas.

A continuación, se describe el evento geodinámico mencionado.

### 5.1 Deslizamiento de suelos y rocas

#### a) Características del evento

El deslizamiento que ocurrió el día 18 de mayo del 2022, en coordenadas E378866 - N9219704, se encuentra en la margen derecha del río Ponasa.

Corresponde a 01 deslizamiento de suelos y rocas, activo, de superficie rotacional en la zona de arranque y planar en la parte baja, con avance retrogresivo. Presenta un área de 0.06 km<sup>2</sup> (6.33 ha), con una longitud de 360 m y ancho de 240 m, con un desnivel entre la corona y el pie de 100 m.

El escarpe principal tiene una longitud de 500 m y un salto de 3.00 m.

La base del deslizamiento está expuesta a proceso de erosión fluvial, por lo cual puede seguir el movimiento.

La masa deslizada el 2022, alcanzó cerrar el cauce del río Ponasa, generando un embalse temporal, que ha sido arrastrado por el flujo de agua acumulada.

La laguna que se formó temporalmente tuvo una duración de 02 días, con un diámetro de 30 m, altura de hasta 8 m que cubrió todo el cauce del río.

El cuerpo del deslizamiento está conformado por bloques (60%), cantos (10%), gravas (5%) y matriz (25%). En el momento de la inspección se encontraba medianamente húmedo debido a la infiltración de aguas de lluvia.

Una de las causas principales fue la erosión fluvial, que desestabilizó la ladera en un tramo de 270 m.

La pendiente de la ladera (35°), donde se encuentra el deslizamiento, hay la probabilidad que se genere una reactivación del evento, esto un represamiento mayor del río, por ende, una laguna de mayor dimensión.

El desembalse de la laguna formada en el 2022, no ocasionó daños considerables aguas abajo. En caso de un represamiento a futuro podría afectar los poblados de Vista Alegre, Kichawa Chambita, Simón Bolívar y la zona urbana de Shamboyacu.

Por otro lado, en la visita realizada, se observó que este sector a lo largo del río Ponasa, se tiene varios movimientos en masa como deslizamientos, que podrían reactivarse y generar nuevos represamientos del río, posteriormente al desembalse se formaría un flujo de detritos que afectaría a los poblados que se encuentran ubicadas aguas abajo.

Además, se observó que los deslizamientos se encuentran a lo largo del río Ponasa son de diferentes dimensiones que han causado embalses, por lo que es necesario un estudio



integral de la totalidad de la cuenca a fin de identificar futuras zonas de embalses

b) Factores condicionantes

- Litología:

Depósitos coluvio-deluviales inestables que cubren afloramientos rocosos de areniscas y limolitas de la Formación Vivian, son de fácil remoción.

Afloramientos rocosos plegados que generan una roca altamente fracturada, con fracturas abiertas, por ende, son inestables.

El buzamiento de los estratos rocosos es variable debido a los plegamientos que presentan las rocas, están en 45° en los flancos y en 15° en la cresta.

- Pendientes del terreno:

Pendiente de ladera mayor a 25° a 45°, que permite que la masa inestable que se encuentra en la superficie se deslice fácilmente.

- Cobertura vegetal:

Cultivos de maíz, cacao, plátano y pastizales

La parte alta está cubierta por vegetación local de la zona en constante deforestación que da paso a zonas nuevas de cultivo.

- Hidrogeológico:

La roca permite la infiltración del agua por medio de las fracturas abiertas, lo cual genera inestabilidad.

c) Factores desencadenantes

- Factores climáticos:

Lluvias intensas y prolongadas, con mínimos de 1000 mm a máximos de 1500 mm. La infiltración de aguas de lluvia satura los suelos por ende reduce la resistencia al corte.

d) Daños o efectos secundarios

Obstrucción de la carretera afirmada que comunica Shamboyacu con poblados de la cuenca alta del río Ponasa (Marayco, El Dorado, Paraíso, Alto Ponasa y Flor de Café) así como con poblados que geopolíticamente pertenecen a la región de Loreto (Pampa Hermosa, Nuevo Loreto, entre otros).

Pérdida de cultivos de maíz, cacao y plátano

Embalse temporal del río Ponasa, cuyo desembalse puede afectar los poblados aguas abajo, tales como: Vista Alegre, Kichawa Chambita, Simón Bolívar y la zona urbana de Shamboyacu. Esto incluye obras de irrigación como el canal Ponasa ubicada aguas abajo.



Figura 14. Vista en planta de la zona de arranque del deslizamiento.



Figura 15. Escarpa lateral derecha y parte de la masa deslizada.





Figura 16: Vista frontal del deslizamiento que generó el embalse temporal del río Ponasa.





Figura 17. Masa deformada, con presencia de grietas transversales.



Figura 18. Vista frontal del pie del deslizamiento y contacto con estratos de arenisca altamente fracturados.



## 6.0 CONCLUSIONES

- a) En la zona de estudio afloran areniscas de grano fino, intercalados con limolitas arcillosas, fracturadas y alteradas de las Formaciones Yahuarango y Vivian; que se encuentran cubiertas por depósitos coluvio-deluviales de composición arcillosa con presencia de clastos angulosos de areniscas. En las zonas bajas, formando terrazas afloran depósitos aluviales arcillo arenosas con gravas subredondeadas de arenisca.
- b) Los coluvio-deluviales están ligados a antiguos movimientos en masa varían, por lo que son materiales de alta susceptibilidad a la ocurrencia de deslizamientos.
- c) La zona de estudio, se emplaza sobre montañas y colina estructurales en roca sedimentaria, que presentan laderas de pendientes muy fuertes (25°-45°), las cuales permite que el material inestable que se encuentra en la ladera se desplace fácilmente cuesta abajo.
- d) El evento corresponde a 01 deslizamiento de suelos y rocas (ocurrió el día 18 de mayo del 2022), se muestra activo, de superficie rotacional en la zona de arranque y planar en la base, con avance retrogresivo. Abarca un área de 0.06 km<sup>2</sup> (6.33 ha), con longitud de 360 m y ancho 240 m, con un desnivel entre la corona y el pie de 100 m.
- e) El escarpe principal tiene una longitud de 500 m y un salto de 3.00 m. La base del deslizamiento está expuesta a proceso de erosión fluvial, por lo cual puede seguir el movimiento.
- f) El cuerpo del deslizamiento está conformado por bloques (60%), cantos (10%), gravas (5%) y matriz (25%). En el momento de la inspección se encontraba medianamente húmedo debido a la infiltración de aguas de lluvia.
- g) El deslizamiento ha sido desencadenado por las lluvias que caen en la zona y condicionada por el alto fracturamiento de las rocas del basamento rocoso, composición arcillosa del terreno superficial, la pendiente del mismo, que se encuentra entre 25° a 45°. Así también la deforestación de la ladera y la erosión de la base de del deslizamiento por efecto del río Ponasa ha contribuido a su ocurrencia.
- h) El desembalse de la laguna formada en el 2022, no ocasionó daños considerables aguas abajo. En caso de un represamiento a futuro podría afectar los poblados de Vista Alegre, Kichawa Chambita, Simón Bolívar y la zona urbana de Shamboyacu.
- i) La cuenca del río Ponasa, presenta varios movimientos en masa como deslizamientos, que podrían reactivarse y generar nuevos represamientos del río, posteriormente al desembalse se formaría un flujo de detritos que afectaría a los poblados que se encuentran ubicadas aguas abajo.

## 7.0 RECOMENDACIONES

- a) Protección de la zona ribereña de la zona urbana de Vista Alegre, con la construcción de una defensa ribereña que puede consistir de muros tipo enrocado, a fin de proteger las viviendas y unidades productoras ante procesos de erosión fluvial que se puedan generar por un posible flujo de detritos proveniente de los materiales deslizados.
- b) Se deberá evitar la deforestación en laderas y zonas de faja marginal, puesto que en el corto plazo puede generar nuevos deslizamientos y/o facilitar la ampliación de deslizamientos activos, como el evaluado.
- c) Disminuir la masa deslizada no aplica como recomendación, debido a que se afectarían varias hectáreas de cultivo y de bosque.
- d) Construcción de zanjas de drenaje que intercepten aguas de lluvia de la parte alta de la ladera, cuya entrega será hacia ambas quebradas que limitan el deslizamiento.
- e) Cambiar el trazo de la carretera que cruza frente al pie del deslizamiento. La construcción de variante deberá ser hacia el talud superior, alejado del alcance de la masa propensa a deslizarse. Las excavaciones, según lo observado en campo, se realizarán en material suelto al 100%.



Segundo A. Núñez Juárez  
Jefe de Proyecto-Act. 11



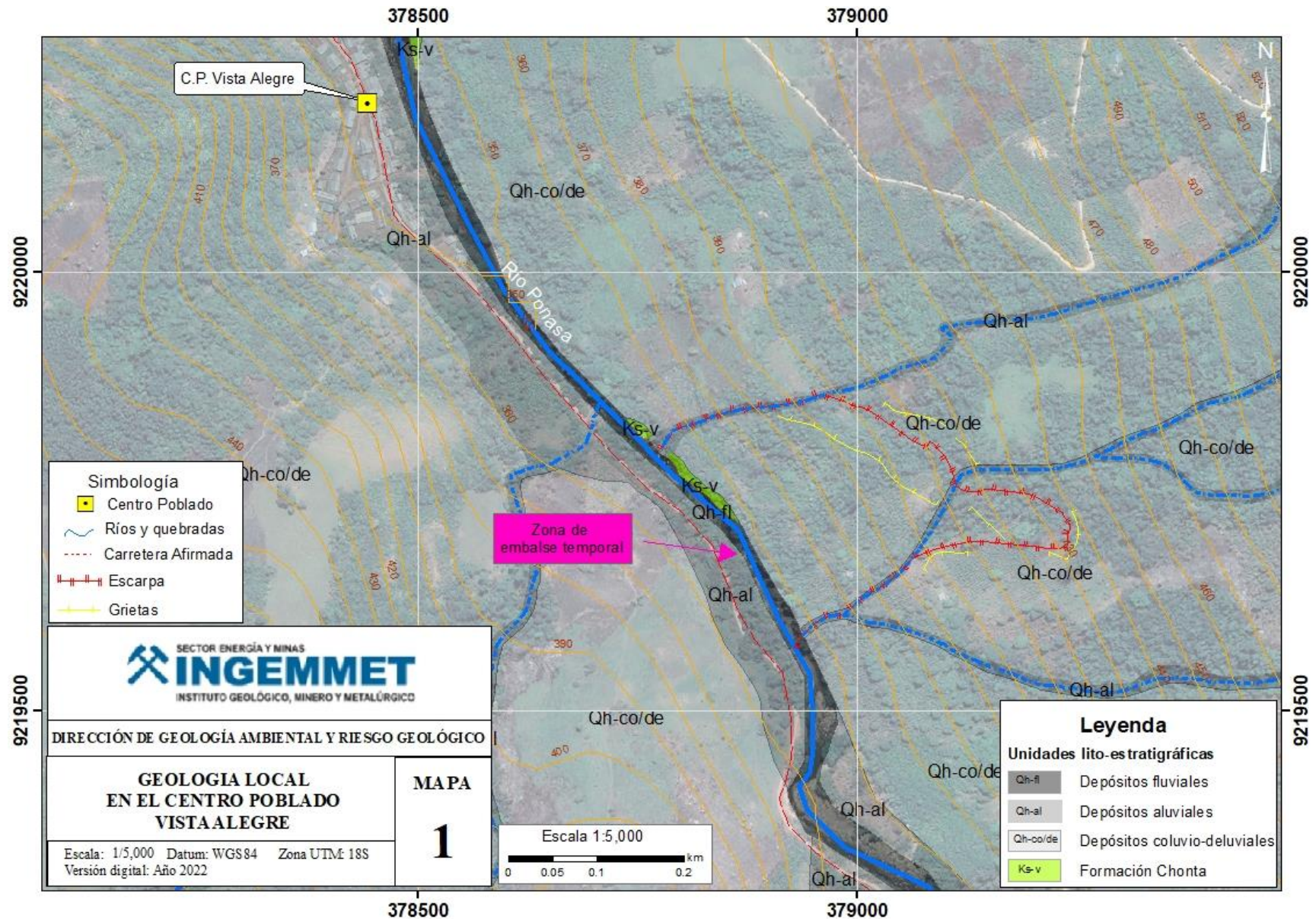
Ing. LIONEL V. FIDEL SMOLL  
Director  
Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico  
INGEMMET



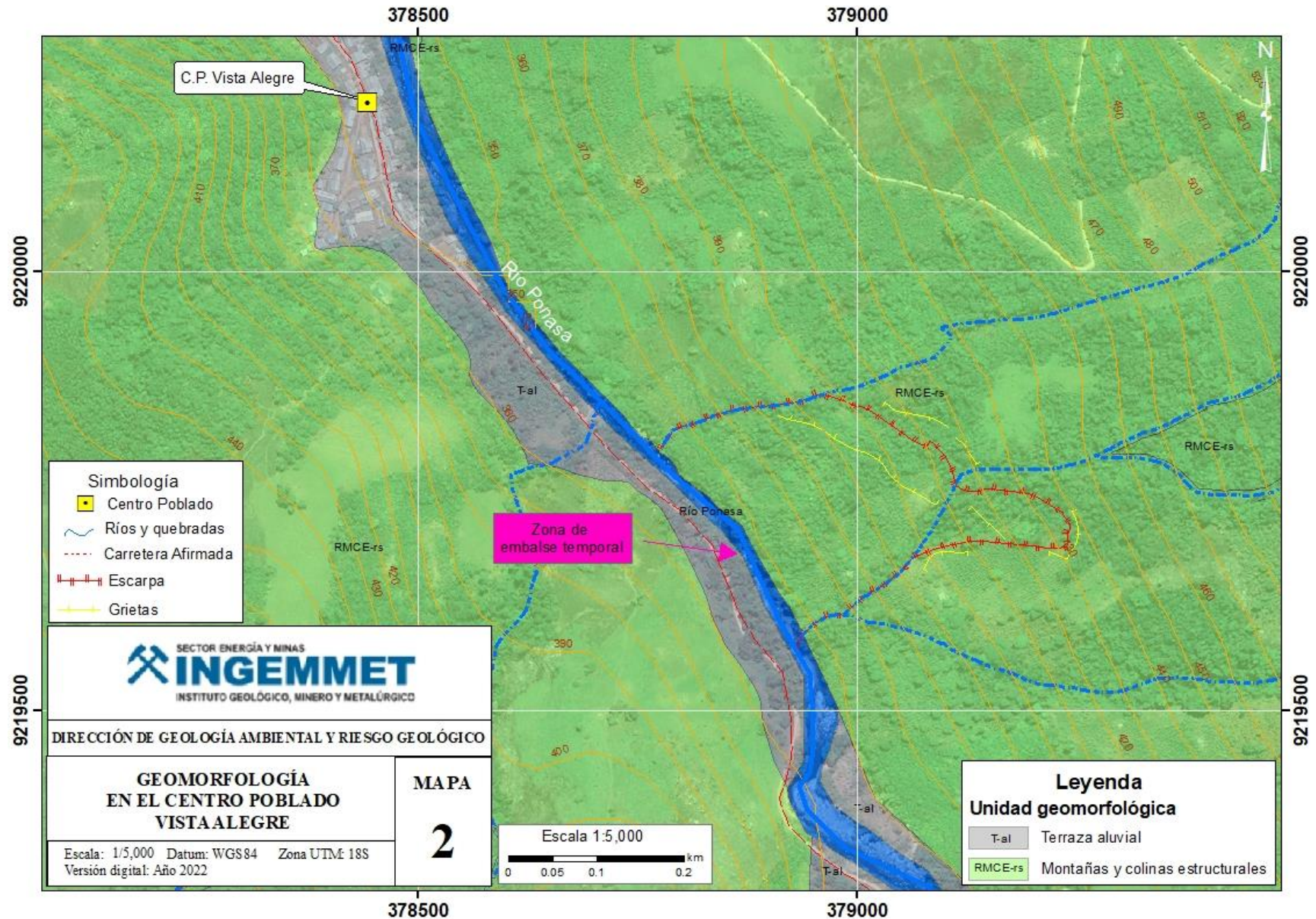
## **BIBLIOGRAFÍA**

- Cruden, D.M., & Varnes, D.J. (1996). Landslide Types and Processes. En: "Landslides. Investigation and Mitigation", Eds Turner, A.K. and Schuster, R.L. Special Report 247, Transport Research Board, National Research Council, Washington D.C. pp. 36-75.
- Núñez, S.; Luque, G. & Pari, W. (2010). Peligro Geológico en la Región San Martín. Boletín N°42 Serie C Geodinámica e Ingeniería Geológica – Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico del Perú (INGENMET), 200 p.
- PMA: GCA. Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas. (2007). Movimientos en masa en la región Andina: Una Guía para la evaluación de Amenazas. Publicación geológica multinacional N° 4, 404 p., Canadá.
- Sánchez, A. & otros (1997). Geología del cuadrángulo de Tarapoto. Hojas: 13-k - [Boletín A 94], 253 p.

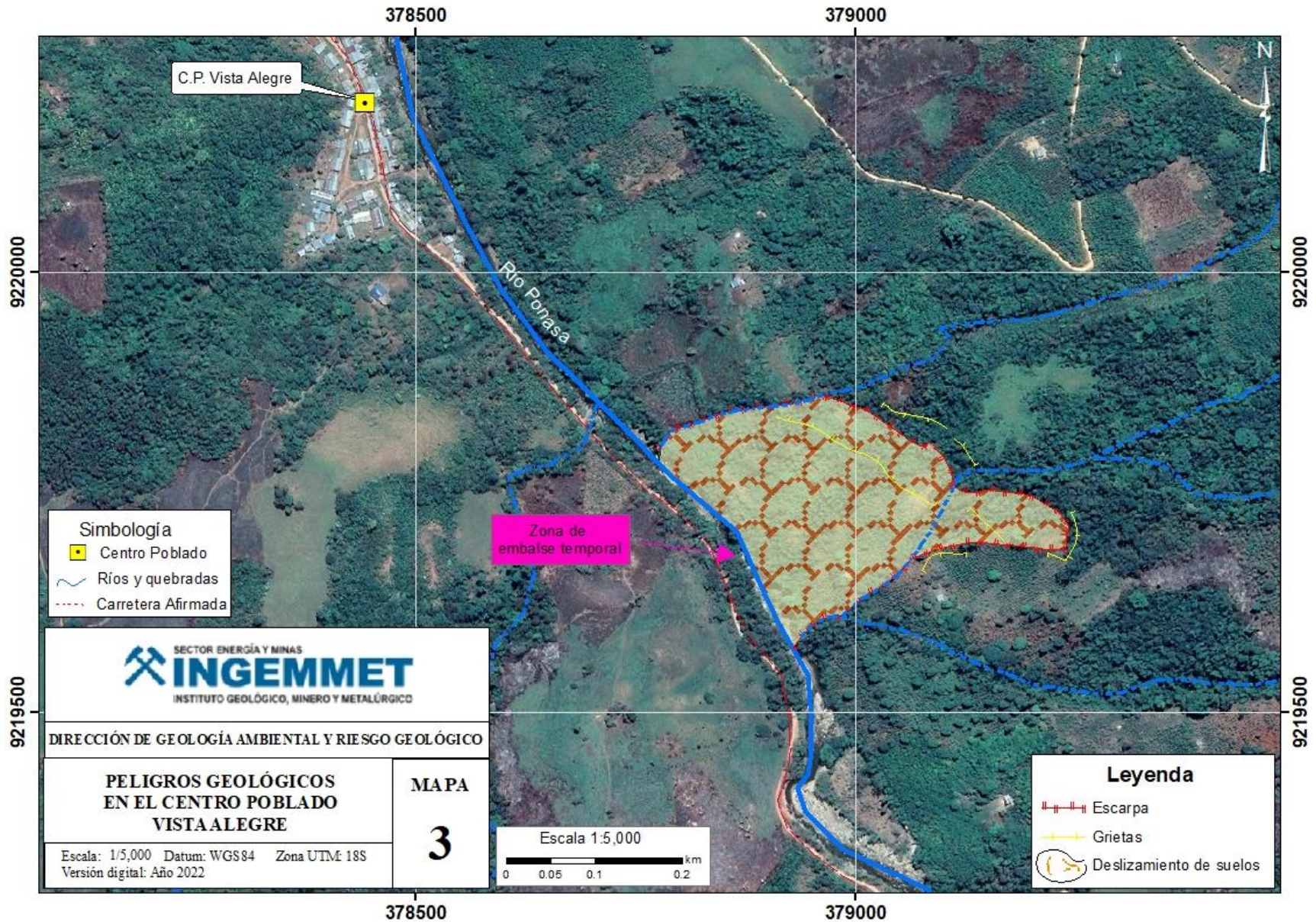
## **ANEXO 1: MAPAS**













## **ANEXO 2: MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN**

Descritas las condiciones geológicas, geomorfológicas y geodinámicas de la zona evaluada, se plantean las siguientes medidas de prevención y mitigación ante potenciales peligros geológicos:

- a) Zona del deslizamiento
  - Construir 02 zanjas de drenaje en la parte alta del deslizamiento, a fin de evacuar las aguas de lluvia hacia las quebradas que limitan el evento.
  - Impedir la deforestación de laderas, pues el cambio de uso de suelo de bosque a cultivo acelera la infiltración de aguas de lluvia hacia el subsuelo.
  - Construir una variante al tramo afectado, hacia el talud superior de la carretera, a fin de alejarse de la zona erosiva del río Ponasa, plano PG-04.
- b) Área urbana del C.P. Vista Alegre
  - Construcción de defensa ribereña en la zona urbana del C.P. Vista Alegre. Este deberá contemplar muros de enrocados con uñas antisovavante de hasta 3.00 m de profundidad, plano PG-04.

