

DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO

Informe Técnico N° A7382

EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS POR MOVIMIENTOS EN MASA EN EL CENTRO POBLADO NUEVA BARRANQUITA

Departamento San Martín
Provincia El Dorado
Distrito San José de Sisa



MAYO
2023

**EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS POR MOVIMIENTOS EN MASA EN EL
CENTRO POBLADO NUEVA BARRANQUITA**

Distrito San José de Sisa, provincia El Dorado, 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. Distrito San José de Sisa, provincia El Dorado, departamento San Martín, Lima: INGEMMET, Informe Técnico A7382, 29 pg.*

INDICE

RESUMEN.....	4
1.0 INTRODUCCIÓN	5
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	11
1.3.4 Hidrografía.....	11
2.0 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	12
3.0 ASPECTOS GEOLÓGICOS	13
3.1 Unidades litoestratigráficas	13
3.1.1 Formación Chambira (PN-ch)	13
3.1.1 Depósitos aluviales (Qh-al)	13
3.1.1 Depósitos coluvio-deluviales (Qh-co/d)	13
4.0 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS	16
4.1 Pendientes del terreno	16
4.2 Unidades geomorfológicas.....	16
4.2.1 Unidades de carácter tectónico degradacional y erosional	16
4.2.1.1 Sub-unidad de montañas y colinas estructurales en roca sedimentaria (RMCE- rs)	16
4.2.2 Unidades de carácter deposicional o agradacional	17
4.2.2.1 Sub-unidad de terraza aluvial (T-al)	17
5.0 PELIGROS GEOLÓGICOS	17
5.1 Deslizamiento rotacional	18
6.0 CONCLUSIONES	23
7.0 RECOMENDACIONES	24
BIBLIOGRAFÍA.....	25
ANEXO 1: MAPAS	25
ANEXO 2: MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.....	29

RESUMEN

El presente informe técnico es el resultado de la evaluación de peligros geológicos por movimientos en masa que impactaron en la trocha carrozable que comunica el centro poblado Nueva Barranquita con los centros de producción ubicados en la parte alta. La zona de estudio se ubica en la parte alta de la microcuenca de la quebrada Barranquita, que geopolíticamente pertenece al distrito de San José de Sisa, provincia de El Dorado, 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 de calidad e información actualizada, confiable, oportuna y accesible en geología en los tres niveles de gobierno.

En la parte alta de la microcuenca de la quebrada Barranquita afloran una serie de rocas sedimentarias de tipo areniscas y lodolitas (Formación Chambira), que se encuentran altamente meteorizadas y muy fracturadas. Están cubiertos por depósitos coluvio-deluviales de composición arcillosa (90%), con bloques (10%) heterométricos de formas angulosas provenientes de las areniscas y lodolitas.

En el cauce de la quebrada Barranquita se observó depósitos aluviales, conformados por gravas (30%), bolos (40%) de formas redondeada a subredondeada, con matriz arenosa (20%) y arcilla (10%); rellenando el fondo del valle, formando terrazas aluviales.

La unidad geomorfológica predominante corresponde a montañas y colinas estructurales modeladas en roca sedimentarias, que abarcan la totalidad de la zona de estudio. Dichas geoformas están controladas por estructuras geológicas, que muestran una dirección andina (NO-SE). Las pendientes son muy fuertes (25°-45°), condición que favorece la ocurrencia de movimientos en masa, especialmente deslizamientos de suelos.

El peligro geológico identificado corresponde a un deslizamiento rotacional activo, con avance retrogresivo, suscitado el 18 de mayo del 2022, debido a las lluvias intensas y/o prolongadas. El evento afectó a una familia y la trocha carrozable que comunica el centro poblado de Nueva Barranquita y centros de producción ubicados en la parte alta de la microcuenca de la quebrada Barranquita, en un tramo de 250 m.

En el cuerpo del deslizamiento se observan agrietamientos, que permiten la infiltración del agua proveniente de la lluvia, a ello se le suma la retención del agua sobre el terreno (por estar compuesto principalmente de arcilla-90%); lo que produce un aumento de peso de la masa, lo cual genera mayor inestabilidad.

Por lo mencionado, hay posibilidad que el deslizamiento siga avanzando y llegue a embalsar la quebrada Barranquilla, por la pendiente que presenta el terreno, el desembalse no sería violento, pero si podría afectar al centro poblado Barranquita que se localiza aguas abajo.

Por la condiciones geodinámicas, geomorfológicas y geológicas, al sector se le considera como de **peligro alto**.

En el presente informe, se brindan algunas recomendaciones y alternativas de mitigación y prevención, como el planteamiento de la remoción de la masa deslizada, la construcción de banquetas y colocación de zanjas de coronación en la parte alta del deslizamiento. Así también se deberá realizar el mejoramiento de la trocha carrozable, en el tramo afectado.

EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS POR MOVIMIENTOS EN MASA EN EL CENTRO POBLADO DE NUEVO BARRANQUITA

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°117-2022-GRSM/GGR, es en el marco de nuestras competencias que se realiza una evaluación geológica y geodinámica del centro poblado Nuevo Barranquita, del distrito de San José de Sisa, provincia El Dorado, 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 2 al 3 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 Nuevo Barranquita.
- 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 alta a muy alta susceptibilidad a los movimientos en masa, 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 Saposoa, hojas 14-j, 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 Chambira (figura 2).

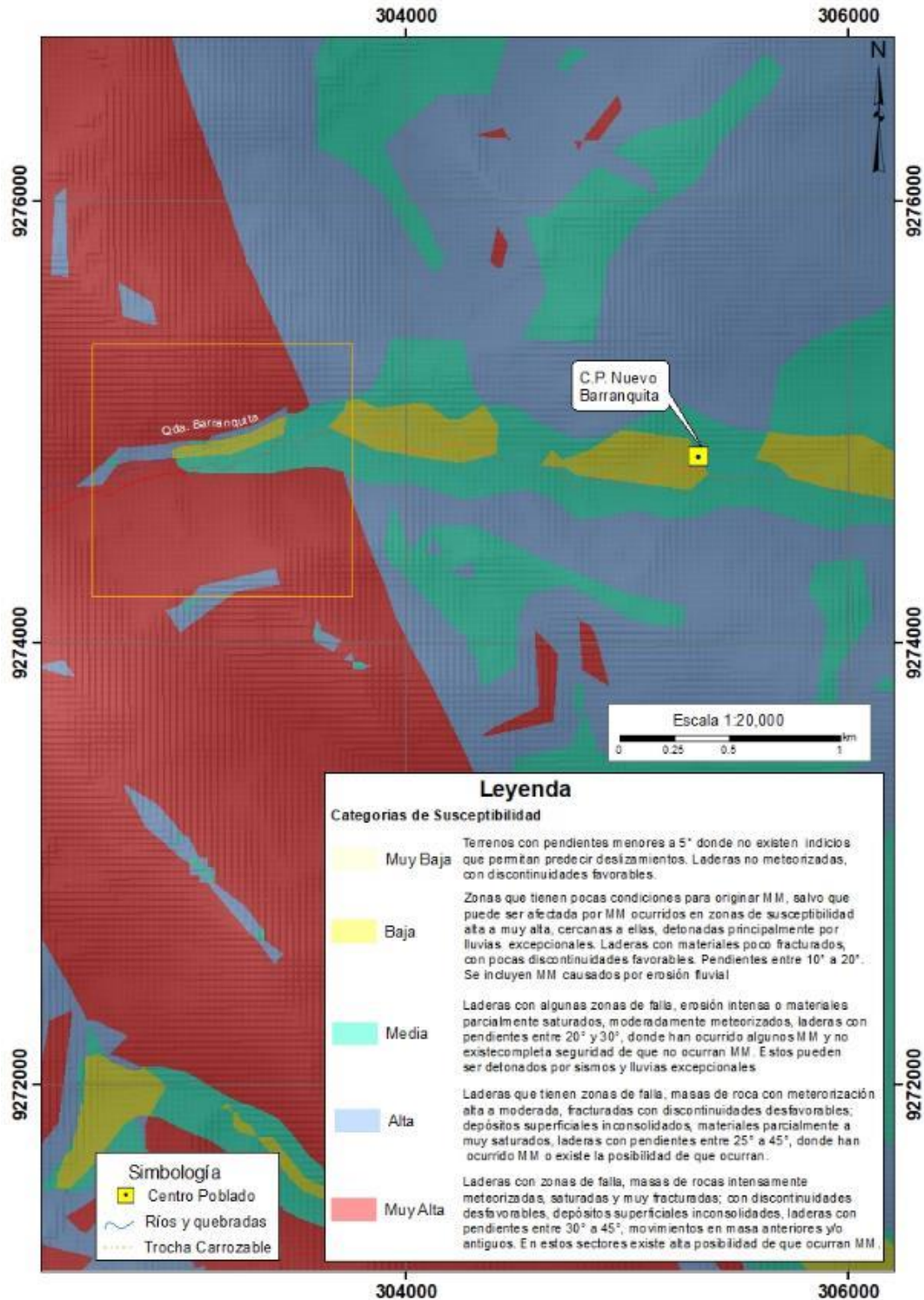


Figura 1. Susceptibilidad a movimientos en masa. Fuente Núñez y Luque (2010).

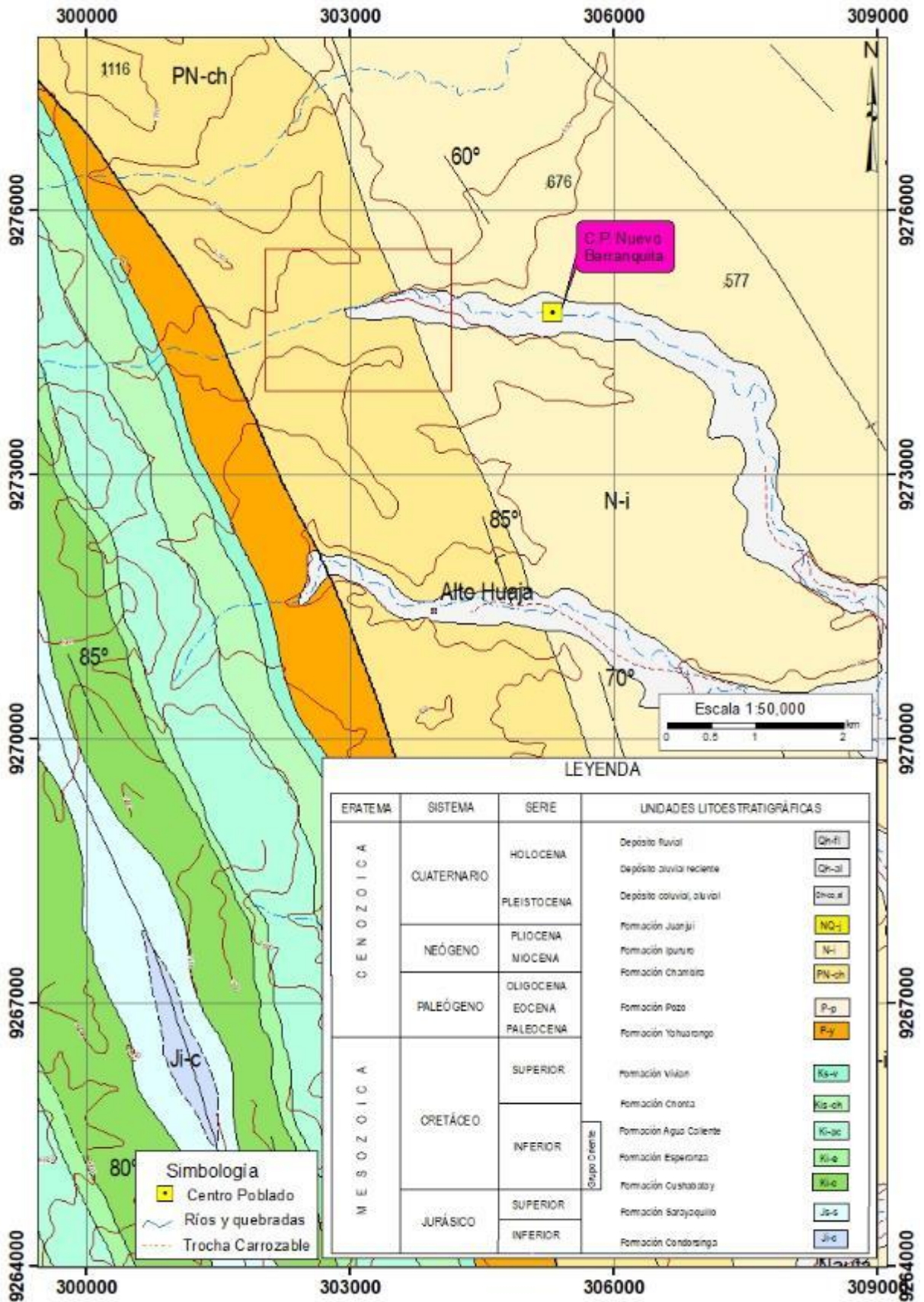


Figura 2. Geología regional del área evaluada. Fuente Sánchez, A. (1997).

1.3 Aspectos generales

1.3.1 Ubicación

La zona de estudio se ubica en el centro poblado de Nueva Barranquita, distrito de San José de Sisa, provincia de El Dorado y departamento de San Martín (tabla 1 y figura 5). Cuenta con las siguientes coordenadas:

Tabla 1: Coordenadas de ubicación de la zona evaluada

N°	UTM - WGS84 - Zona 18L		Geográficas	
	Este	Norte	Latitud	Longitud
1	302753	9274979	6°33'21.72"S	76°47'2.10"O
2	303510	9274979	6°33'21.81"S	76°46'37.46"O
3	303510	9274319	6°33'43.29"S	76°46'37.54"O
4	302753	9274319	6°33'43.20"S	76°47'2.18"O
<i>Coordenada Central de la Zona Evaluada</i>				
C	303094	9274790	6°33'27.91"S	76°46'51.02"O

1.3.2 Accesibilidad

El acceso se realiza siguiendo el itinerario indicado en el cuadro 1, partiendo de la ciudad de Tarapoto, (figuras 3 - 5).

Cuadro 1: Ruta de acceso a la zona de evaluación.

Ruta	Tipo de Vía	Distancia (km)	Tiempo Estimado
Tarapoto - San José de Sisa	Carretera Asfaltada	58.50	1 hora 20 minutos
San José de Sisa - C.P Nuevo Barranquita	Carretera Afirmada	11.00	25 minutos
C.P Nuevo Barranquita - Deslizamiento	Trocha carrozable	2.60	5 minutos



Figura 3. Trocha carrozable que permite el acceso a C.P. Nuevo Barraquita.



Figura 4. Cruce de carretera y quebrada Barraquita.

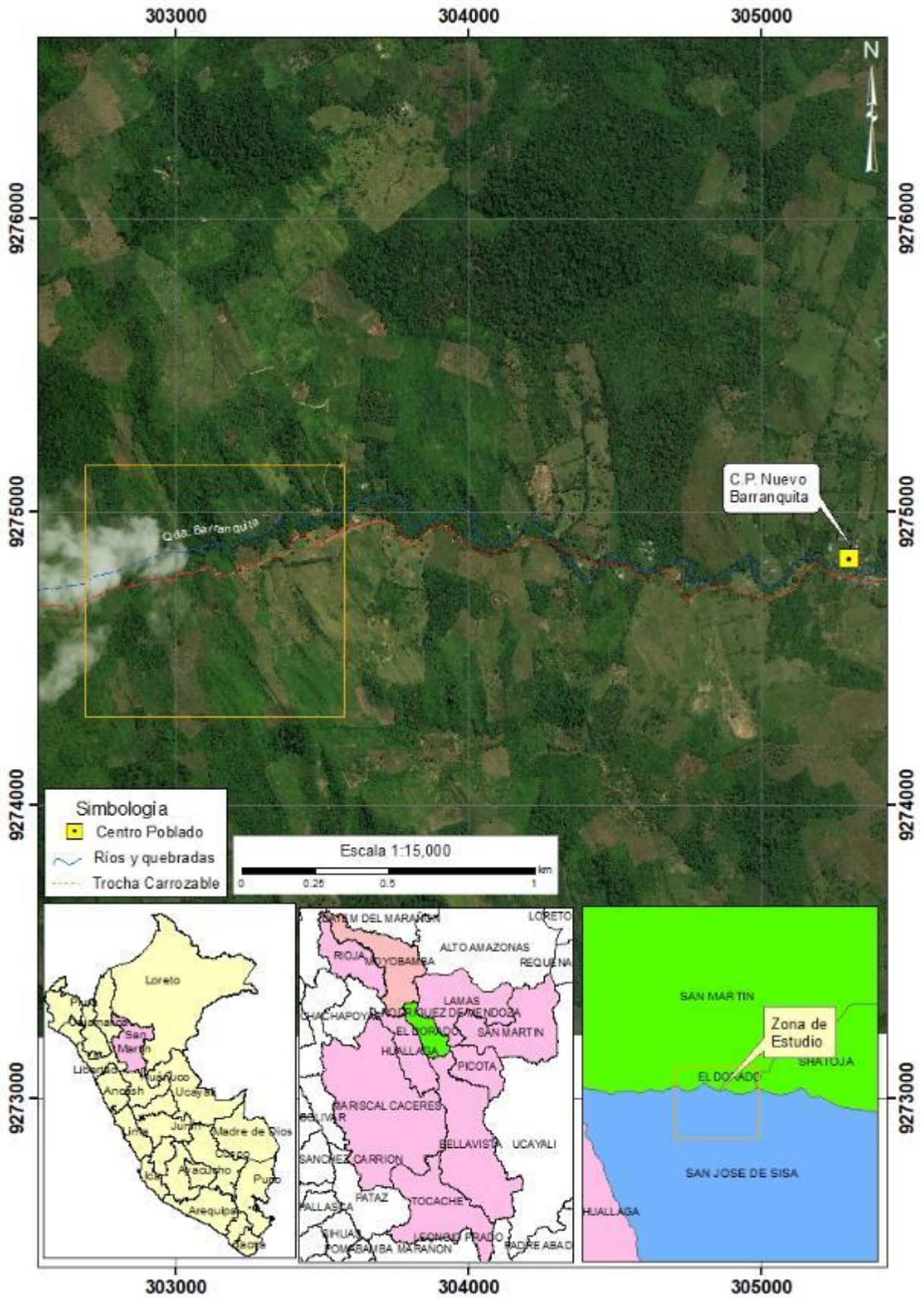


Figura 5. Ubicación de la zona de estudio.

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).

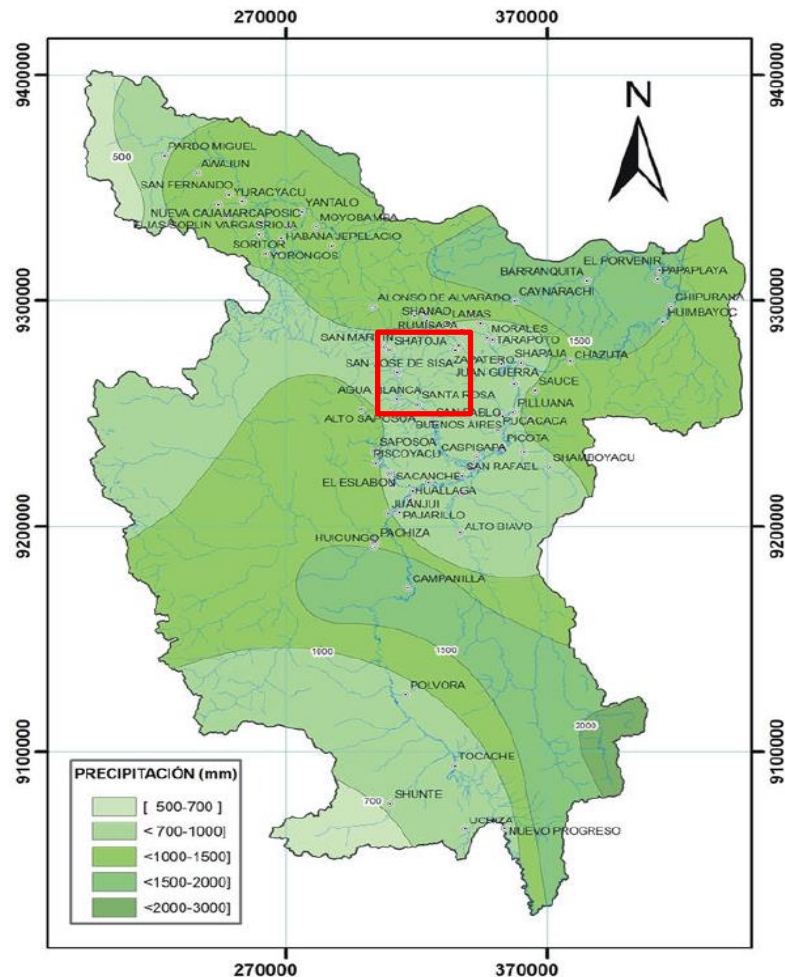


Figura 6. Precipitación anual, en el periodo lluvioso normal setiembre a mayo. Fuente: Atlas de Peligros Naturales del Perú – INDECI, 2003. Recuadro rojo indica la zona de evaluación.

1.3.4 Hidrografía

La microcuenca de la quebrada Barranquita forma parte de los tributarios del río Sisa. Presenta un ancho de cauce, en la zona de evaluación de 15 m en promedio y una dirección de flujo de oeste a este, figura 7.



Figura 7. Quebrada Barranquita.

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 la masa 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 deluvial:** Material derivado de la meteorización o descomposición de la roca in situ, con capas de suelos arcillosos con presencia de fragmentos de rocosos angulosos, pequeños a medianos, que cubren las laderas y taludes suaves a moderados. No ha sido transportado de su localización original.

3.0 ASPECTOS GEOLÓGICOS

3.1 Unidades litoestratigráficas

En la zona de estudio afloran rocas sedimentarias, tales como areniscas y lodolitas que forman parte de la Formación Chambira. Cubriendo todas estas rocas, especialmente en las laderas afloran depósitos coluvio-deluviales de composición arcillosa, mientras que en el cauce de la quebrada Barranquita afloran depósitos aluviales arcillo gravosas.

3.1.1 Formación Chambira (PN-ch)

Estas rocas son las más antiguas de la zona de estudio. Está conformada por la intercalación de areniscas de grano fino a grueso, con intercalaciones de lodolitas. Afloramientos de esta unidad son visibles en la parte alta de la microcuenca, formando relieves de fuerte pendiente, figuras 8 y 9.

3.1.1 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 y grano grueso, de colores amarillentos y rojizos; también lodolitas rojizas (deleznables). Se encuentran rellenando el cauce activo de la quebrada Barranquita, figura 10.

3.1.1 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 de la microcuenca de la quebrada Barranquita, cuyos espesores varían entre los 1.0 a 5.0 m. Estos materiales son altamente susceptibles ante movimientos en masa como deslizamientos de suelos (figura 11)



Figura 8. Estratos de areniscas de la Formación Chambira.



Figura 9. Depósitos coluvio-deluviales cubriendo areniscas fracturadas de la Formación Chambira.



Figura 10. Depósitos aluviales en el cauce de la quebrada Barranquita.



Figura 11. Depósitos coluvio-deluviales, de composición arcillosa con fragmentos de roca (arenisca), cubriendo laderas de moderada pendiente.

4.0 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

4.1 Pendientes del terreno

La microcuenca de la quebrada Barranquita presenta pendientes muy fuertes (25° - 45°) 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.

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 microcuenca de la quebrada Barranquita 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 lodolitas de la Formación Chambira, figura 12.



Figura 12. Montañas y colinas estructurales en roca sedimentaria, margen derecha de la quebrada Barranquita

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 de la quebrada Barranquita, y corresponden a terrazas de relieve llano a semillano, conformadas por depósitos aluviales, figura 13.

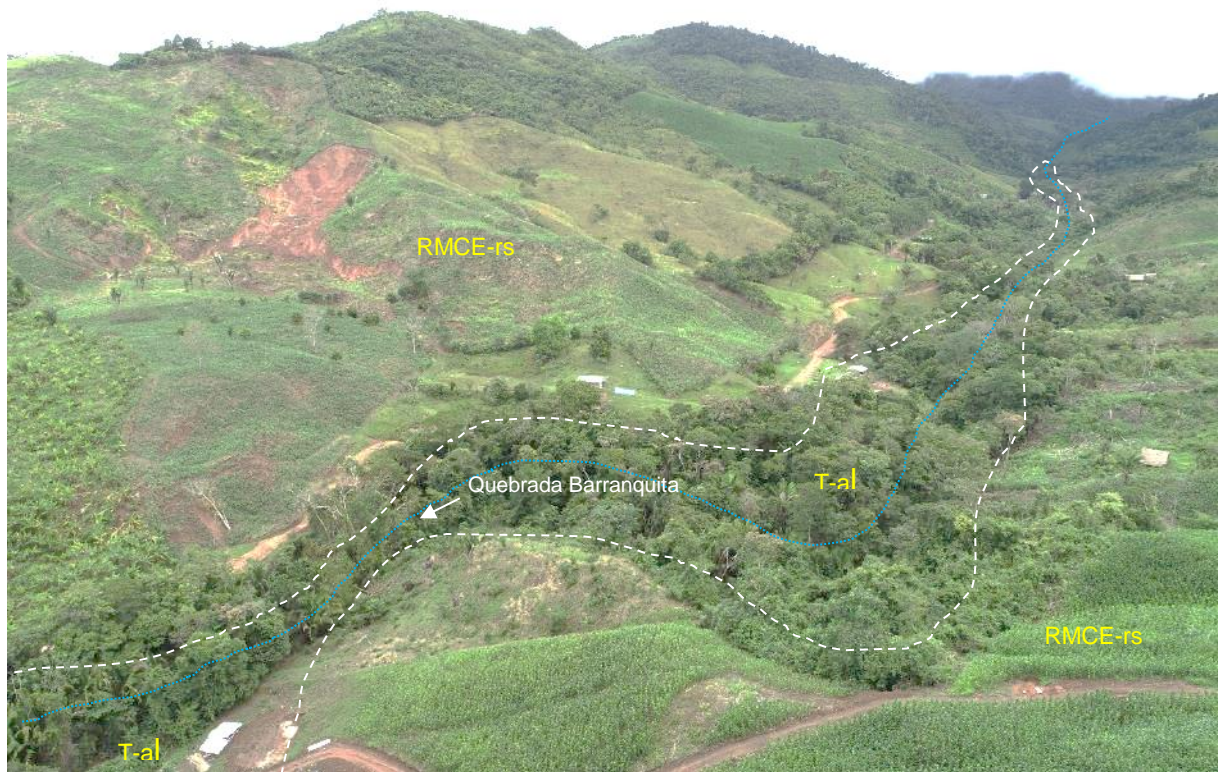


Figura 13. Terrazas aluviales rellenando el fondo del valle de la quebrada Barranquita, limitada por montañas y colinas estructurales en roca sedimentaria.

5.0 PELIGROS GEOLÓGICOS

En el análisis regional de geodinámica, según el boletín N°42 Riesgo Geológico en la Región San Martín, de la serie C, el área evaluada se sitúa en una zona de alta a muy alta susceptibilidad a movimientos en masa,

Coincidentemente, en la evaluación de campo se ha corroborado la muy alta susceptibilidad a movimientos en masa, del tipo de deslizamientos de suelos, con la ocurrencia de un evento desencadenado por las lluvias intensas que caen en la zona y condicionado por la composición arcillosa del terreno.

A continuación, se describe el evento geodinámico mencionado.

5.1 Deslizamiento rotacional

a) Características del evento

Corresponde a 01 deslizamiento de suelos, activo, rotacional y retrogresivo, de 46,500 m² o 4.65 ha, de 350 m de longitud y 140 m de ancho, con un desnivel entre la corona y el pie de 40 m, figura 14.

La masa deslizada ha alcanzado la carretera de acceso, generando grietas de 1.50 a 2.00 m de profundidad y la ocupación de parte el cauce activo de la quebrada Barranquita, figura 14.

En parte media de la zona deslizada se observan acumulaciones de agua de lluvia, así como grietas transversales producto de la deformación del terreno, figuras 14-20.

b) Factores condicionantes

- Litología:

Depósitos coluvio-deluviales inestables que cubren laderas de fuerte pendiente. La litología de los líticos corresponde a areniscas

- Pendientes del terreno:

Pendiente mayor a 25° a 45°.

- Cobertura vegetal:

La parte baja y media de la colina está ocupada por cultivos de maíz.

La parte alta está cubierta por vegetación local de la zona

c) Factores desencadenantes

- Factores climáticos:

Lluvias intensas y prolongadas, con mínimos de 1000 mm a máximos de 1500 mm.

d) Daños o efectos secundarios

Daños en la carretera, con grietas de 1.50 a 2.00 m de profundidad

01 familia damnificada con 03 personas

Pérdida de cultivos de maíz, cacao y plátano

De seguir el deslizamiento, se puede producir la colmatación del cauce de la quebrada Barranquita

Aporte de sedimentos sueltos propensos a ser transportados como flujos de detritos.

Deforestación y denudación de laderas.

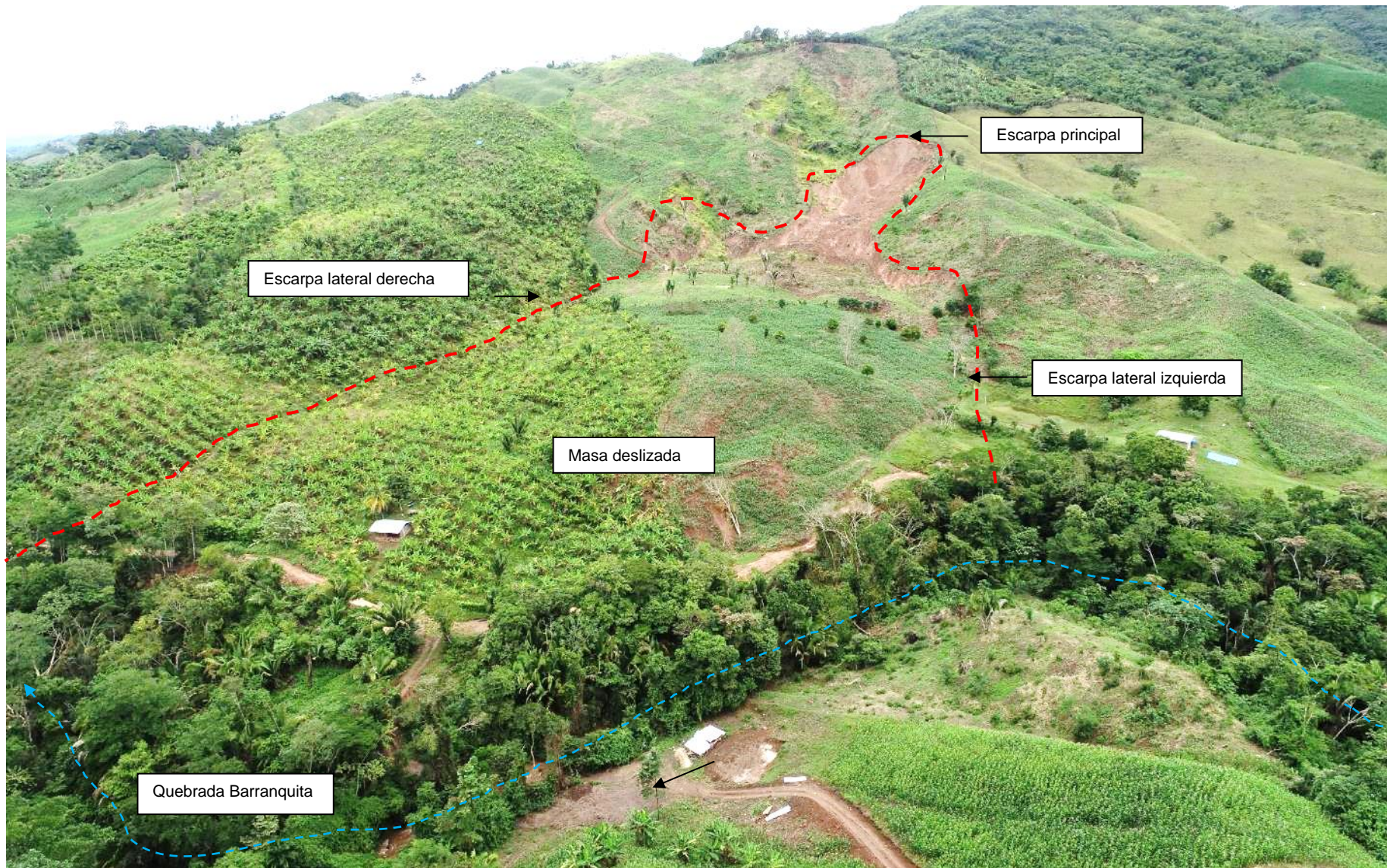


Figura 14. Vista general del deslizamiento de suelos.



Figura 15. Masa deslizada deformada con presencia de grieta de tensión.



Figura 16. Pie del deslizamiento que ha afectado la trocha carrozable con grietas de 1.50 a 2.00 m de profundidad.



Figura 17. Base del deslizamiento, nótese el material totalmente deformado, producto del movimiento.



Figura 18. Masa deslizada, compuesta de suelos arcillosos saturados.



Figura 19. Escarpa principal de altura 10 m.



Figura 20. Personal de INGEMMET y Gobierno Regional de San Martín, realizando la evaluación de campo.

6.0 CONCLUSIONES

- a) En la zona de estudio afloran una areniscas grises y marrones, de estratos gruesos y delgados, fracturadas y alteradas de la Formación Chambira; que se encuentran cubiertas por depósitos coluvio-deluviales de composición arcillosa con presencia de clastos angulosos de areniscas. En el cauce de la afloran depósitos aluviales arcillo arenosas con gravas subredondeadas de arenisca.
- b) Los espesores de los depósitos coluvio-deluviales varían de 1.0 m a 5.0 m, 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°).
- d) El evento evaluado corresponde a un deslizamiento de suelos, del tipo rotacional y retrogresivo y activo, que ha sido desencadenado por las lluvias que caen en la zona y condicionada por la composición arcillosa del terreno y la pendiente del mismo, que se encuentra entre 25° a 45°. La deforestación de la zona que ha dado paso a cultivos de maíz ha sido otro condicionante.
- e) El deslizamiento rotacional abarca un área de 46, 500 m^2 (4.65 ha) y tiene una longitud de 350 m y 140 m de ancho, con un desnivel entre la corona y el pie de 40 m.

7.0 RECOMENDACIONES

Se presentan recomendaciones en función a los peligros geológicos identificados.

- La masa deslizada que se encuentra acumulada en la parte media y baja del deslizamiento deberá ser removida conformando banquetas cuyo talud será 1:1 (H:V).
- Se deberá evitar la deforestación en la parte alta de la colina, puesto que en el corto plazo puede generar la ampliación del deslizamiento.
- Sellar las grietas tensionales abiertas, a fin de evitar la infiltración de aguas de lluvia. Esto se hará con suelos arcillosos que existen en la masa deslizada.
- Construir zanjas de coronación en la parte alta de la colina, excavados en tierra cuya función será evacuar las aguas de lluvia, evitando que ingresen a la masa inestable.
- Se deberá colocar una capa de afirmado de 0.30 m, en el tramo afectado por el deslizamiento, a fin garantizar la transitabilidad de la carretera.

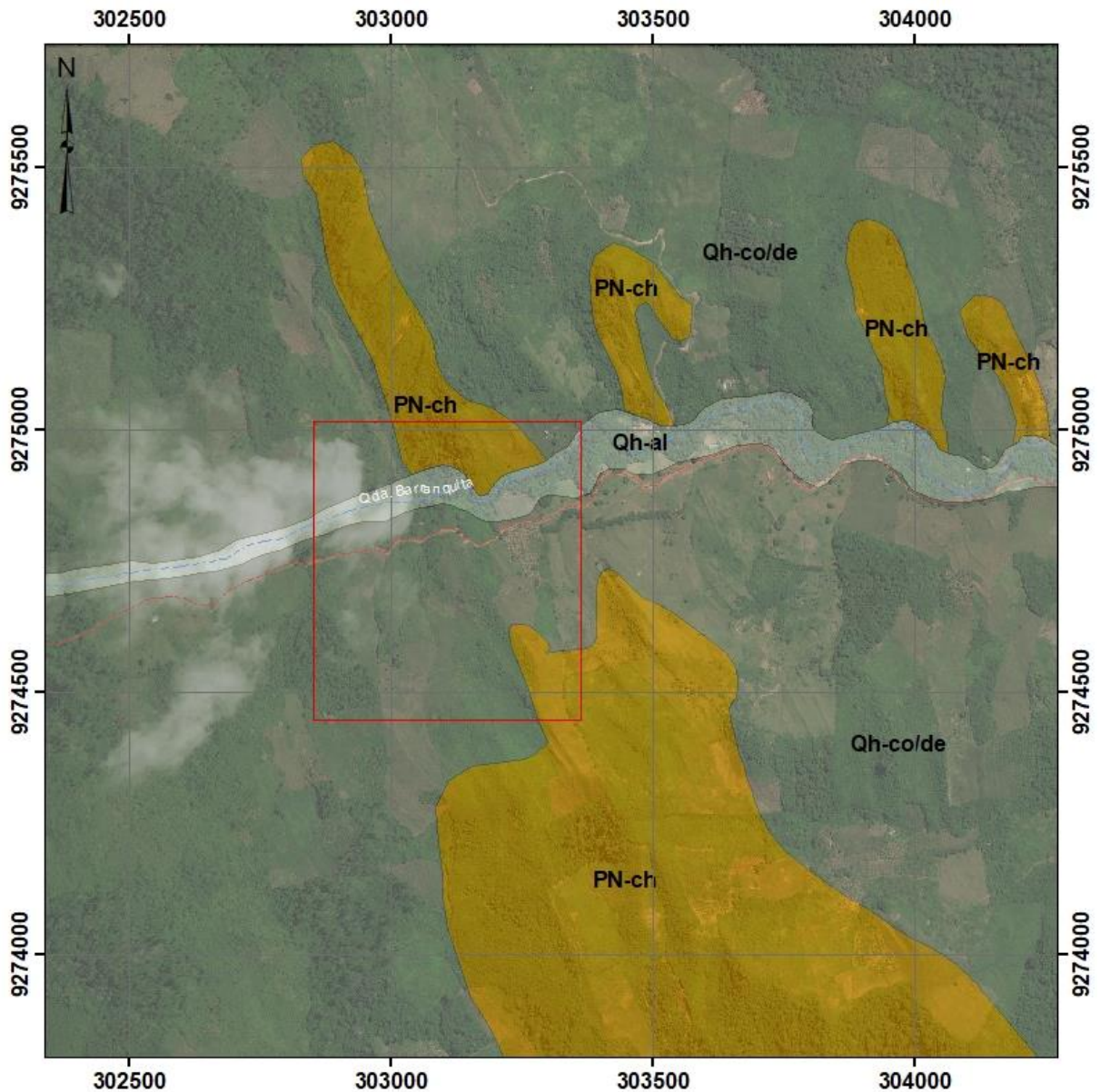


.....
Ing. SEGUNDO NÚÑEZ JUÁREZ
Director (e)
Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico
INGEMMET

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

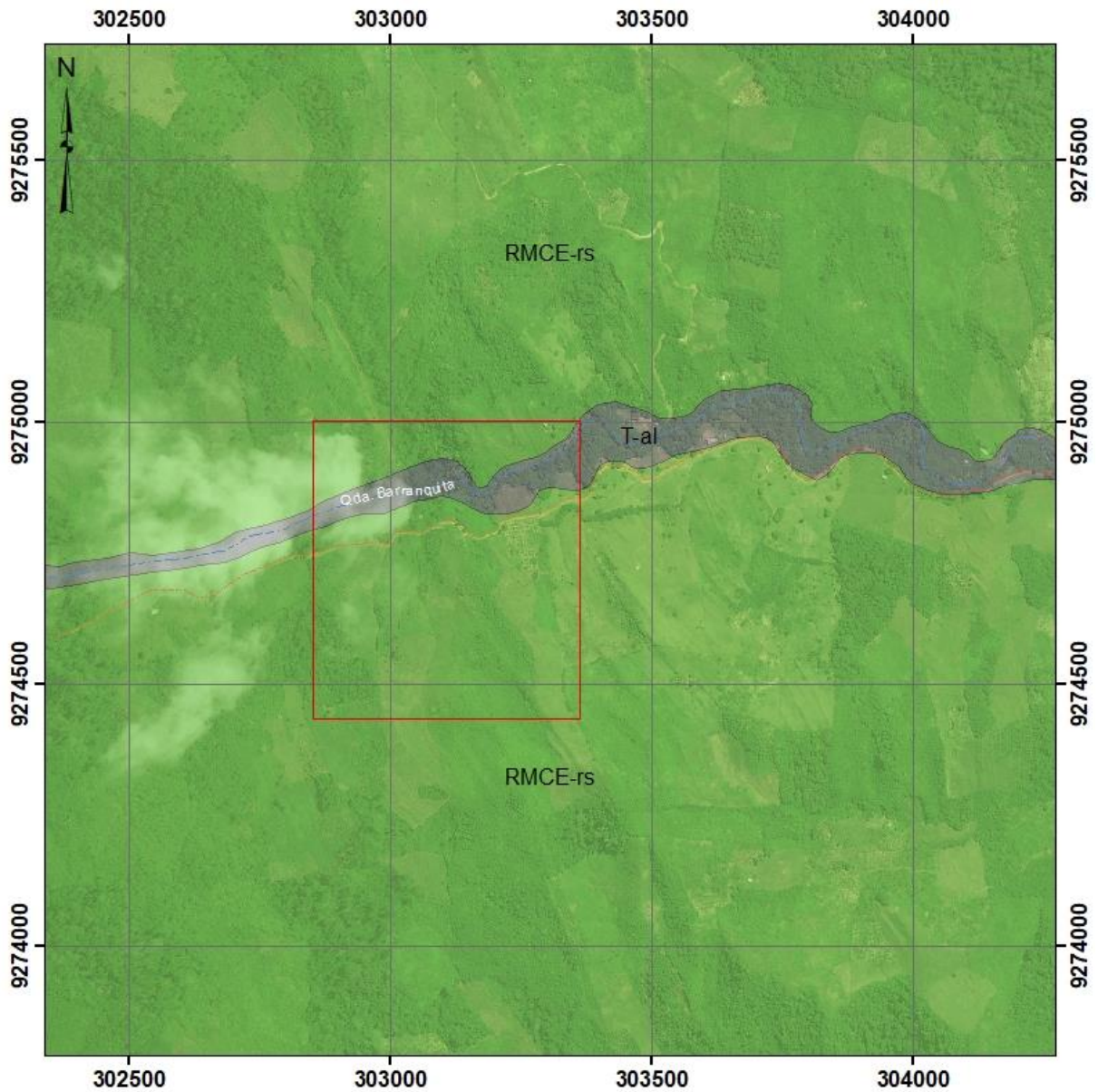


Simbología	
	Centro Poblado
	Ríos y quebradas
	Trocha Carrozable



Leyenda		
Unidades lito-estratigráficas		
	Qh-al Depósitos aluviales	Gravas subredondeadas en matriz arcillo arenosa
	Qh-co/de Depósitos coluvio-deluviales	Clastos de arenisca en matriz arcillosa
	PN-ch Formación Chambira	Areniscas grises y marrones en estratos gruesos y delgados

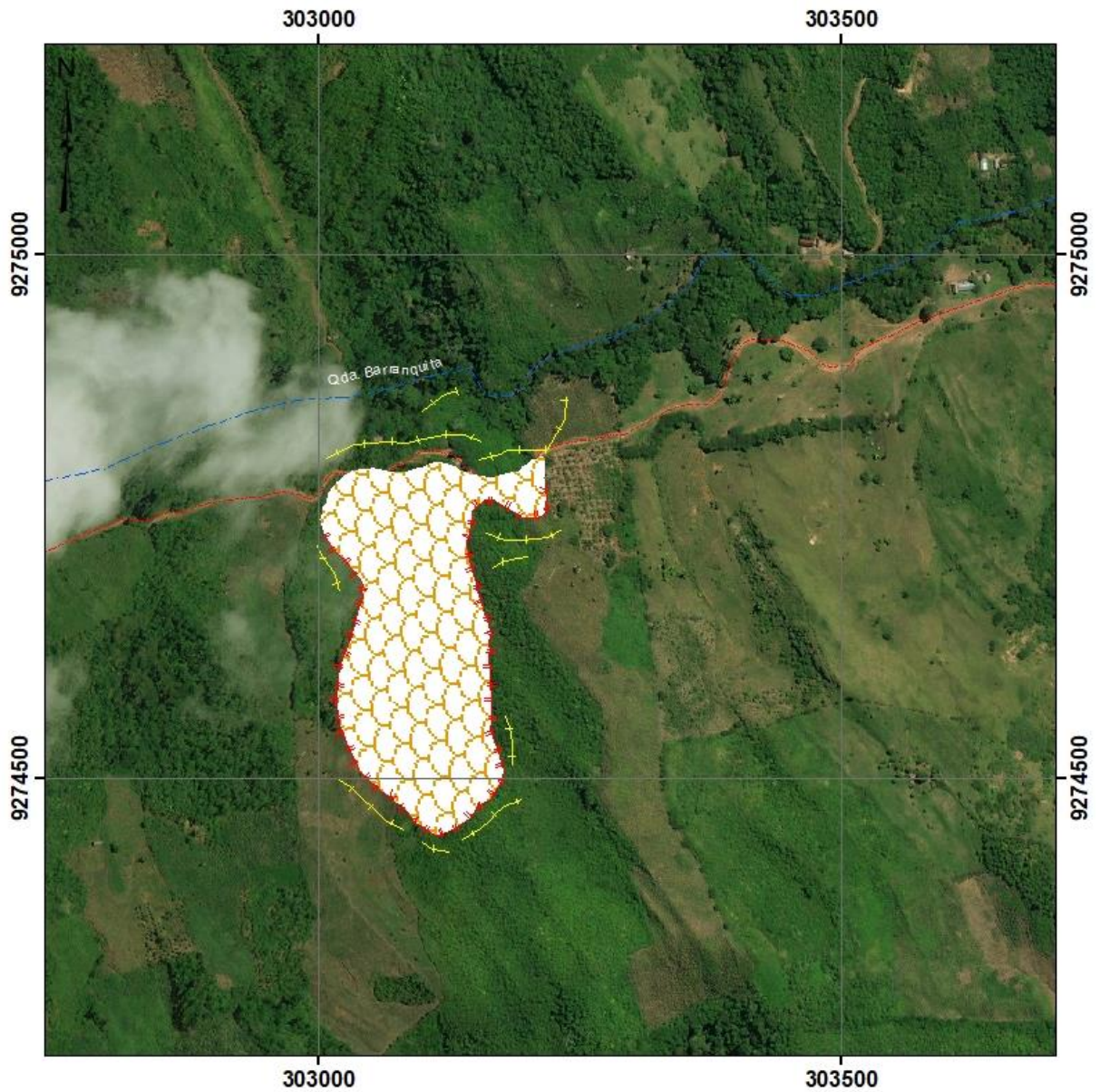
 SECTOR ENERGÍA Y MINAS INGEMMET INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO	
DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO	
GEOLOGÍA LOCAL EN EL CENTRO POBLADO NUEVA BARRANQUITA	
Escala: 1/10,000 Datum: WGS84 Zona UTM: 18S Versión digital: Año 2022	
MAPA 1	



Simbología	
	Centro Poblado
	Ríos y quebradas
	Trocha Carrozable

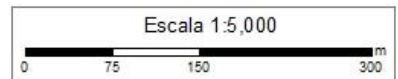
Leyenda	
Unidades geomorfológicas	
	T-al Terraza aluvial
	RMCE-rs Montañas y colinas estructurales en roca sedimentaria

 SECTOR ENERGÍA Y MINAS INGEMMET INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO	
DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO	
GEOMORFOLOGIA LOCAL EN EL CENTRO POBLADO NUEVA BARRANQUITA	MAPA 2
Escala: 1/10,000 Datum: WGS84 Zona UTM: 18S Versión digital: Año 2022	



Simbología	
	Centro Poblado
	Ríos y quebradas
	Trocha Carrozable

Leyenda	
	Escarpa
	Grietas
	Deslizamiento de suelos



 SECTOR ENERGÍA Y MINAS INGEMMET INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO	
DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO	
PELIGROS GEOLÓGICOS EN EL CENTRO POBLADO NUEVA BARRANQUITA	MAPA 3
Escala: 1/10,000 Datum: WGS84 Zona UTM: 18S Versión digital: Año 2022	

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) Cuerpo del deslizamiento

- Remover la masa deslizada de la parte media y baja del deslizamiento.
- Construir banquetas escalonadas en la parte media y baja del deslizamiento.
- Impedir la deforestación de la parte alta de la colina donde se ha desencadenado el deslizamiento.
- Construir zanjas de coronación en la parte alta de la colina.

b) Carretera de acceso

- Mejoramiento continuo de la carretera de acceso con material granular de espesor 0.30 m.