

Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico

Opinión Técnica N° 3-2023

EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS POR DESLIZAMIENTO EN EL BARRIO DE CHUA ALTO

Departamento Áncash
Provincia Huaraz
Distrito Independencia

Mayo
2023

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. UBICACIÓN	2
3. ANTECEDENTES Y TRABAJOS ANTERIORES.....	4
4. ANÁLISIS.....	5
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	7
6. BIBLIOGRAFÍA.....	8
ANEXO 1: FOTOGRAFÍAS Y FIGURAS.....	9
ANEXO 2: MAPAS.....	17

OPINIÓN TÉCNICA
EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS POR DESLIZAMIENTO EN EL
BARRIO DE CHUA ALTO

Distrito Independencia, provincia Huaraz, departamento Ancash

1. INTRODUCCIÓN

El Ingemmet, ente técnico-científico que 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 del peligro geológico (movimientos en masa) en zonas que tengan elementos vulnerables.

Atendiendo la solicitud de la Municipalidad Distrital de Independencia – Huaraz - Ancash según Oficio N° 070-2022-MDI-GM-UGRD/J, es en el marco de nuestras competencias que se realizó una evaluación geológica y de peligros geológicos del deslizamiento ocurrido el día viernes 29 de julio del 2022 y el cual pone en riesgo una vivienda del Barrio de Chua Alto.

La Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del Ingemmet designó a los Ingenieros Mauricio Núñez Peredo, Segundo Nuñez Juárez y Ely Ccorimanya Challco realizar dicha evaluación de peligros geológicos. Para realizar los trabajos de campo se ejecutaron coordinaciones con representantes de la Unidad de Gestión del Riesgo de Desastres de la Municipalidad Distrital de Independencia.

La evaluación técnica se basa en la recopilación y análisis de información existente de trabajos anteriores realizados por Ingemmet y los datos obtenidos durante los trabajos de campo (puntos de control GPS, fotografías terrestres, levantamiento fotogramétrico con dron con el fin de observar mejor el alcance del evento), cartografiado geológico y geodinámico, con lo que finalmente se realizó la redacción del informe técnico.

Este informe se pone en consideración del la Municipalidad Distrital de Independencia y entidades encargadas en la gestión del riesgo de desastres donde se proporcionan resultados de la inspección y recomendaciones para la mitigación y reducción del riesgo de desastres, a fin de que sea un instrumento técnico para la toma de decisiones.

2. UBICACIÓN

El Barrio de Chua Alto, políticamente pertenece al distrito de Independencia, al este de la ciudad de Huaraz, provincia de Huaraz, región Ancash (figura 1).

Las coordenadas UTM (WGS84 – Zona 18S) del área evaluada se muestra en la siguiente tabla 1:

Tabla 1. Coordenadas del área de evaluación.

Vértice	UTM - WGS84 - Zona 18S		Geográficas	
	Este	Norte	Latitud	Longitud
1	220856.624	8946427.17	-9.52185399°	-77.5426083°
2	220856.624	8946196.98	-9.52393394°	-77.5426237°
3	220654.482	8946196.98	-9.52392051°	-77.5444637°
4	220654.482	8946427.17	-9.52184057°	-77.5444482°
COORDENADA CENTRAL DE LA ZONA EVALUADA O EVENTO PRINCIPAL				
Coordenada principal	220769.546	8946334.71	-9.52268368°	-77.5434071°

2.1. Población:

Según el Censo Nacional 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, el Barrio de Chua Alto presenta una población censada de 162 habitantes distribuidos en un total de 53 viviendas particulares.

2.2. Accesibilidad:

El acceso a la zona de estudio se realizó por vía terrestre desde la oficina central de Ingemmet (Lima), hasta el Barrio de Chua Alto (Ancash), mediante la siguiente ruta (cuadro 1):

Cuadro 1. Ruta de acceso.

Ruta	Tipo de vía	Distancia (km)	Tiempo estimado
Lima – Barranca	Asfaltada	208	3 horas 30 min
Barranca - Huaraz	Asfaltada	217	4 horas 30 min
Huaraz – Chua Alto	Asfaltada	5.8	15 min

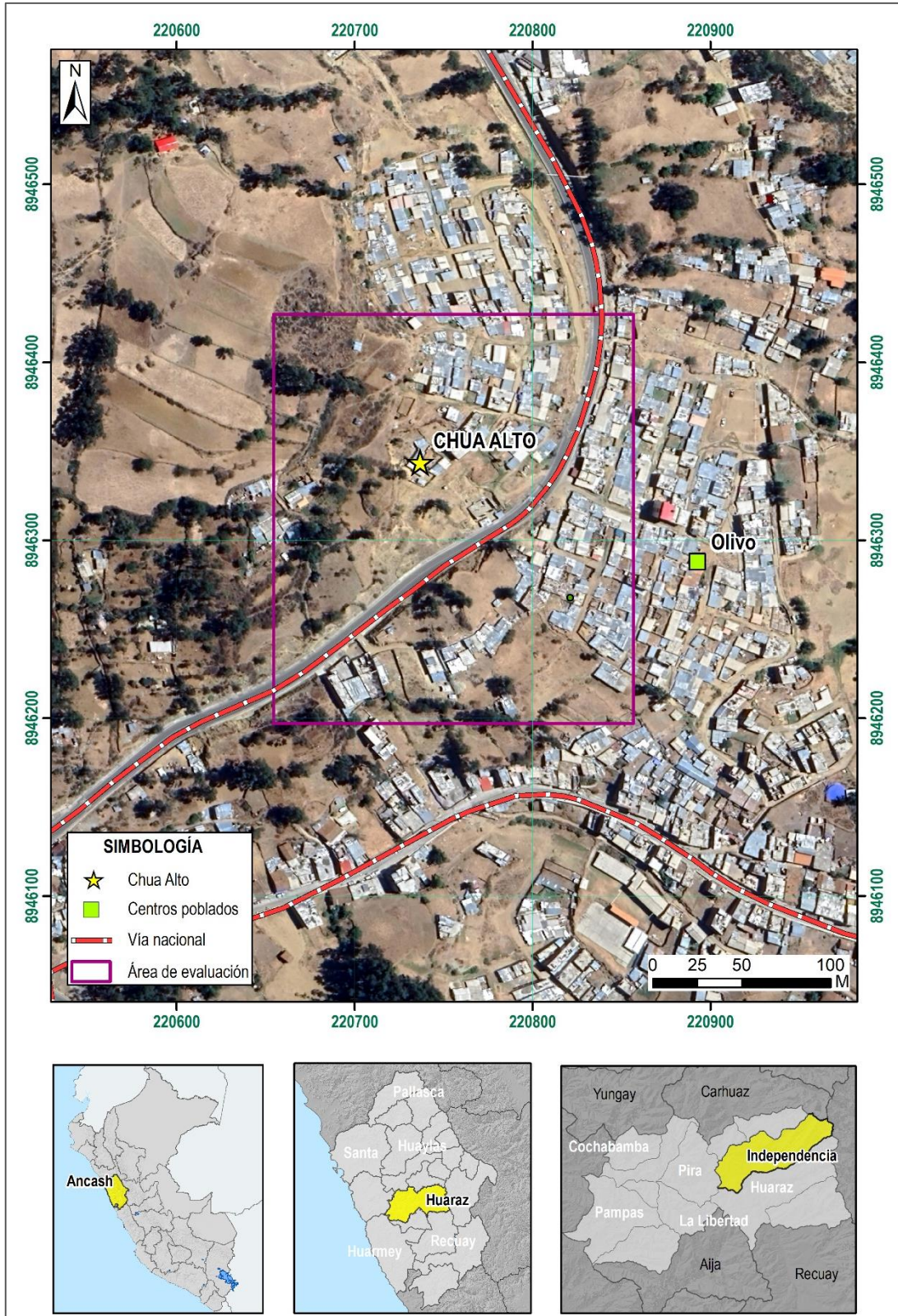


Figura 1. Ubicación de la zona evaluada correspondiente al Barrio de Chua Alto, distrito Independencia, provincia Huaraz y departamento de Ancash.

3. ANTECEDENTES Y TRABAJOS ANTERIORES

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

- A) Informe técnico N°A7160 “Evaluación de peligros geológicos por caídas de rocas en el Barrio de Chua Alto” (Sosa & Núñez, 2021). Se identificaron peligros geológicos por movimientos en masa (caídas de rocas, derrumbes y erosión en cárcavas), siendo el ultimo evento de caídas de rocas registrado el 15 de enero del 2021 que destruyó una vivienda; así mismo, se consideran el Barrio de Chua Alto como **zona crítica** y de **Peligro Alto**, detonados por la actividad antrópica (silos sin canalización, canales de regadío sin revestir y cortes de talud), lluvias extraordinarias y sismos de gran magnitud.

- B) Boletín N° 38, Serie C, Geodinámica e Ingeniería Geológica: “Riesgos geológicos en la región Ancash” (Zavala, B. 2009). Este contiene el inventario de peligros geológicos en la región Áncash, en el cual se registra un total de 2 129 ocurrencias. Así mismo, de acuerdo al mapa regional de susceptibilidad por movimientos en masa, a escala 1:250 000, se evidencia que el Barrio Chua Bajo se encuentran en **zonas de susceptibilidad Alta**.

Entendiéndose, la susceptibilidad a movimientos en masa, como la propensión que tiene una determinada zona a ser afectada por un determinado proceso geológico (movimiento en masa), expresado en grados cualitativos y relativos.

- C) Mapa de Zonificación Sísmica del Perú (Norma E-030 Diseño Sismorresistente, del Reglamento Nacional de Edificaciones, actualizado al 2016). De acuerdo a este mapa, el área de estudio se ubica en la Zona 3 (sismicidad media), 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).

- D) Boletín N° 76, Serie A, Carta Geológica Nacional: “Geología de los cuadrángulos de Huaraz, Recuay, La Unión, Chiquian, y Yanahuanca” (Cobbing, et al., 1996). En este boletín se describen las unidades litoestratigráficas aflorantes en la zona de estudio y alrededores que corresponde principalmente a estratos volcánicos variados de rocas piroclásticas gruesas de composición andesítica y abundantes lavas andesíticas e ignimbritas dacíticas del Grupo Calipuy.

4. ANÁLISIS

En el área evaluada, hacia el oeste del Barrio de Chua Alto, se tiene rocas piroclásticas de composición andesítica rico en cristales de biotita, hornblenda, cuarzo y abundantes lavas andesíticas e ignimbritas dacíticas del Grupo Calipuy (Cobbing, et al, 1996). Estas rocas presentan una resistencia baja (25-50 Mpa), muy alterada y fuertemente fracturada conformado por bloques de rocas de varias caras angulosos y definida por más de 3 familias principales de discontinuidades, con espaciamentos entre sí que varían entre 10 a 20 cm, aberturas de 4 mm y sin relleno visible, (Sosa & Núñez, 2021). En superficie se encuentran de moderada a altamente meteorizada (figura 2).

Superficialmente, el terreno se encuentra coberturado por depósitos coluvio-deluviales, poco consolidados, producto de la meteorización de las rocas volcánicas y removidos constantemente por acción de la gravedad y las aguas de escorrentía. Estos depósitos están compuestos por fragmentos líticos, anguloso a subangulosos con diámetros que varían de 0.05 a 0.20 m envueltos en una matriz limo-arcilloso (fotografía 1).

Geomorfológicamente, las zonas altas del área evaluada se encuentran sobre unidades de montañas modeladas en rocas volcánicas cuyas laderas presentan pendientes fuertes (15°-25°) a muy fuertes (25°-45°). Actualmente, las laderas de esta unidad se muestran modificadas por la constante expansión urbana que presenta la ciudad de Huaraz (figura 3).

La parte media y baja del área, se localiza sobre vertientes con depósitos de deslizamientos originadas por procesos de movimientos en masa antiguos y sobre la cual se asienta el Barrio de Chua Alto (figura 4). Estas geoformas cubren gran parte de la zona de estudio como cuerpos de deslizamientos antiguos depositadas en las laderas superiores del valle del río Santa, donde las pendientes van de fuerte a muy fuerte (15°-45°).

Para Núñez & Sosa (2022), el área presenta grandes depósitos de movimientos en masa tipo deslizamiento rotacional con múltiples escarpas antiguas cuya masa desplazada muestra avances con dirección preferente al este, hasta el cauce del río Santa. Y en efecto, por las evidencias geomorfológicas se interpreta que el terreno sobre el que se encuentra el Barrio de Chua Alto, está conformado por un depósito de movimiento en masa antiguo (deslizamiento rotacional), con una longitud de escarpe de aproximadamente 110 m, salto vertical de 6 m y un ancho promedio de 100 m.

Los trabajos de campo permitieron identificar un deslizamiento de tipo rotacional reactivado el día 29 de julio del 2022, el cual afectó la vía pública, 1 vivienda destruida, pone en riesgo de colapso otras 3, y podría afectar 8 viviendas que se encuentran en el perímetro de la zona afectada (fotografía 2 y 3).

La geometría de la corona del movimiento tiene una forma semicircular e irregular, abierta hacia sus dos extremos, el escarpe principal se muestra de forma irregular y continua con una longitud de 45 m, saltos verticales que varían de 1 a 2.5 m (fotografía 4) y pendientes entre 35° a 55°; así mismo se evidencian varios escarpes secundarios paralelos al escarpe principal, escalonados y de forma discontinua e irregular con longitudes entre 25 a 35 m, saltos verticales que varían entre 1 a 2 m y pendientes entre 55° a 65°.

La superficie del terreno presenta múltiples grietas de formas transversales en la cabeza y cuerpo del deslizamiento, con longitudes entre 2.0 a 20.0 m, aperturas que alcanzan hasta los 0.08 m y profundidades visibles que varían entre 0.10 a 0.90 m; así mismo, hacia la corona del deslizamiento se puede visualizar grietas de tracción, en dirección paralela a la escarpa principal con longitudes entre 2.0 a 15.0 m, aberturas entre 0.01 – 0.06 m (figura 5) y profundidades visibles que varían entre los 0.05 a 0.60 m

Estas condiciones actuales del terreno son inestables, por lo tanto, las viviendas que se encuentran ubicadas entre 0.5 a 2.0 m (figura 6) del borde de la escarpa principal se encuentran en peligro muy alto; así como las viviendas ubicadas hacia los márgenes del evento principal (2.5 – 6.0 m). Este deslizamiento tiene un avance retrogresivo.

Mediante el mapeo geodinámico y la comparación de fotografías obtenidas con el dron (2021 y 2022), se identificó la delimitación del deslizamiento reactivado, claramente diferenciado por la remoción del material deslizado al pie de la ladera, estimándose un área de influencia en aproximadamente 0.19 Ha (figura 7).

Otra característica muy resaltante del área de estudio, son las constantes modificaciones del terreno, que se ven evidenciadas por los cortes de talud para la construcción de nuevas viviendas y que hasta el momento de la evaluación se seguían realizando (fotografía 5).

Todos estos rasgos geológicos-geodinámicos observados en campo, son indicativos que la masa deslizada sigue moviéndose hacia el sureste como un movimiento activo y latente, con actividad retrogresiva hacia el noroeste. Si bien es cierto el movimiento es de velocidad lenta, pero las lluvias intensas y/o prolongadas, los cortes de talud, los canales de regadío sin revestir (fotografía 6), los silos sin sistemas de desagüe (Sosa y Nuñez, 2021), así como la infiltración de las aguas puede acelerar el proceso.

Por último, es importante mencionar, que de acuerdo con Sosa y Nuñez (2021), el Barrio de Chua Alto es susceptible (Alta Susceptibilidad) a movimientos en masa de tipo derrumbes y caídas de rocas, siendo este último evento acaecido el 15 de enero del 2021, el cual ocasionó la destrucción de una vivienda. Así mismo, los autores señalan que existen varias viviendas asentadas muy próximas a la ladera, las mismas que podrían ser afectadas por la caída de bloques.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1) Las rocas piroclásticas de composición andesítica del Grupo Calipuy que afloran en los alrededores del área de estudio, son de mala calidad: fuertemente fracturada definida por más de 3 familias principales de discontinuidades, resistencia baja y moderada a altamente meteorizada.
- 2) El área posee una geomorfología abrupta con pendientes variables entre fuerte a muy fuerte (15°-45°), definida por vertientes con depósitos de deslizamientos originadas por procesos de movimientos en masa antiguos, depositadas en las laderas superiores del valle del río Santa y sobre la cual se asienta el Barrio de Chua Alto.
- 3) El deslizamiento de tipo rotacional reactivado el 29 de julio del 2022, presenta un escarpe principal de forma irregular, continua con una longitud de 45 m, saltos verticales que varían de 1 a 2.5 m y grietas de tracción con longitudes entre 2.0 a 15.0 m y aberturas entre 0.01 – 0.06 m. Estas condiciones ponen en riesgo principalmente a las viviendas ubicadas al borde de la escarpa principal (entre 0.5 a 2.0 m); así como las viviendas ubicadas hacia los márgenes del evento principal (2.5 – 6.0 m).
- 4) La ocurrencia del deslizamiento reactivado está condicionada por los siguientes factores: Substrato rocoso compuesto de rocas piroclásticas, muy fracturadas y altamente meteorizadas, presencia de suelos inconsolidados coluvio-deluviales, laderas con pendientes fuertes a muy fuertes (15°-45°), acción de las aguas de escorrentía, cortes de talud para la construcción de nuevas viviendas y la construcción de silos artesanales que saturan el suelo con el vertimiento de aguas servidas.
- 5) El factor detonante para la ocurrencia de movimientos en masa en el área de estudio, se atribuye a las lluvias intensas y/o excepcionales; también pueden ser por la actividad sísmica.
- 6) Por las condiciones geológicas, geomorfológicas y geodinámicas, el Barrio de Chua Alto, es considerado como **Zona Crítica y de Peligro Muy Alto a movimientos en masa**, ante la ocurrencia de lluvias intensas y/o prolongadas y/o sismos.
- 7) Se recomienda reubicar las viviendas que se encuentren al borde de la escarpa principal y las aledañas al cuerpo del deslizamiento reactivado.
- 8) Prohibir la construcción de nuevas viviendas, no realizar cortes de talud.
- 9) Se debe realizar un monitoreo visual permanente del deslizamiento y áreas aledañas.
- 10) Con apoyo de especialista acreditado, realizar la evaluación del riesgo (EVAR) de desastres por deslizamiento aplicando la normatividad vigente para determinar las áreas de riesgo y tomar las acciones correspondientes.



6. 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

Cobbing J, Sánchez A, Martínez W, Zarate H. (1996). Geología de los cuadrángulos de Huaraz, Recuay, La Unión, Chiquian, y Yanahuanca. Ingemmet. Boletín N° 76, Serie A, Carta Geológica Nacional.

Evans, S.G. y Hungr, O. (1993). The analysis of rock fall hazard at the base of talus slopes: Canadian Geotechnical Journal., V.30, p. 620-636.

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2022). Evaluación de peligros geológicos en el Barrio de Chua Bajo. Distrito Independencia, provincia Huaraz, departamento Áncash. Lima: Ingemmet, Informe Técnico N°A7315, 34p. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12544/4259>.

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2021). Evaluación de peligros geológicos por caídas de rocas en el Barrio de Chua Alto, distrito Independencia, provincia Huaraz, región Ancash. Lima: Ingemmet, Informe Técnico N°A7160, 33p. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12544/3153>.

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: noviembre 2021). Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1541/index.htm.

Navarro, P, Rodríguez, F, Chávez, L, Martiarena, R. (2009). Mapa Geológico del Cuadrángulo de Huaraz Escala 1:50000 Hoja 20-h Cuadrante– I. Ingemmet.

Proyecto Multinacional Andino: 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.

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 upremo N° 002-2014-VIVIENDA. El Peruano, Separata especial, 24 enero 2016, 32 p.

Villota, H. (2005). Geomorfología aplicada a levantamientos edafológicos y zonificación física de tierras. España: Instituto Geográfico Agustín Codazi.

Zavala, B.; Valderrama, P.; Pari, W.; Luque, G. & Barrantes, R. (2009). Riesgos geológicos en la región Áncash. INGEMMET, Boletín, Serie C: Geodinámica, 38, 280p.

ANEXO 1: FOTOGRAFÍAS Y FIGURAS



Figura 2: A. Sustrato rocoso conformado por rocas piroclásticas de composición andesítica, del Grupo Calipuy. B. Detalle de las rocas piroclásticas las cuales se encuentran muy fracturadas, con espaciamentos muy próximas entre sí (0.05-0.03 m), abiertas (1,0-5,0 mm) y en superficie se presentan muy alterados y altamente meteorizado. Fuente: Núñez & Sosa, 2022.



Fotografía 1: Vista del depósito coluvio-deluvial poco consolidado, compuestos por fragmentos de roca angulosos a subangulosos de tamaños variables (0.05 a 0.20 m), envueltos en una matriz limo-arcilloso.



Figura 3: Vista de la subunidad geomorfológica de montañas modeladas en rocas volcánicas cuyas laderas se muestran modificadas por la constante expansión urbana que presenta la ciudad de Huaraz.

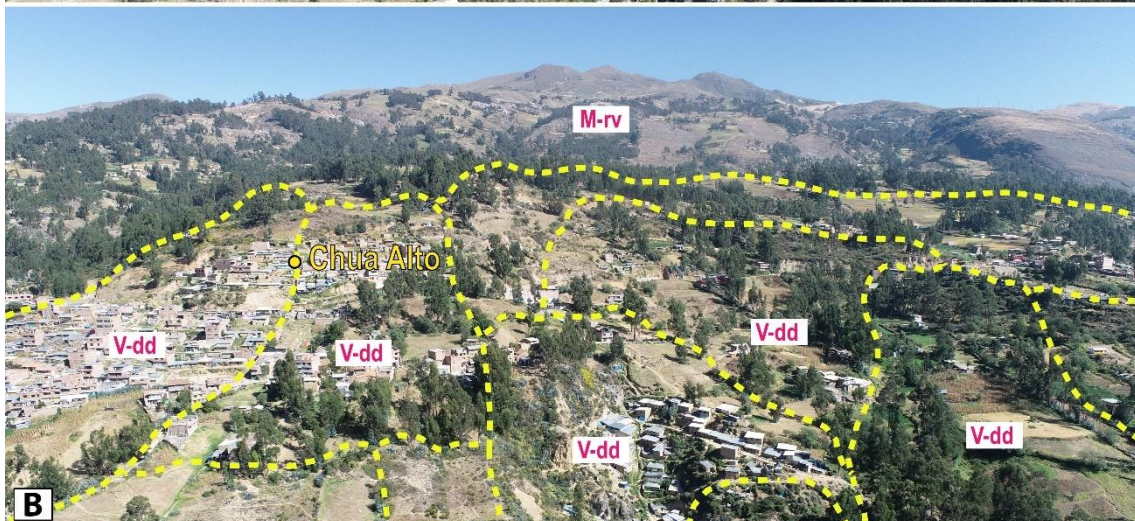
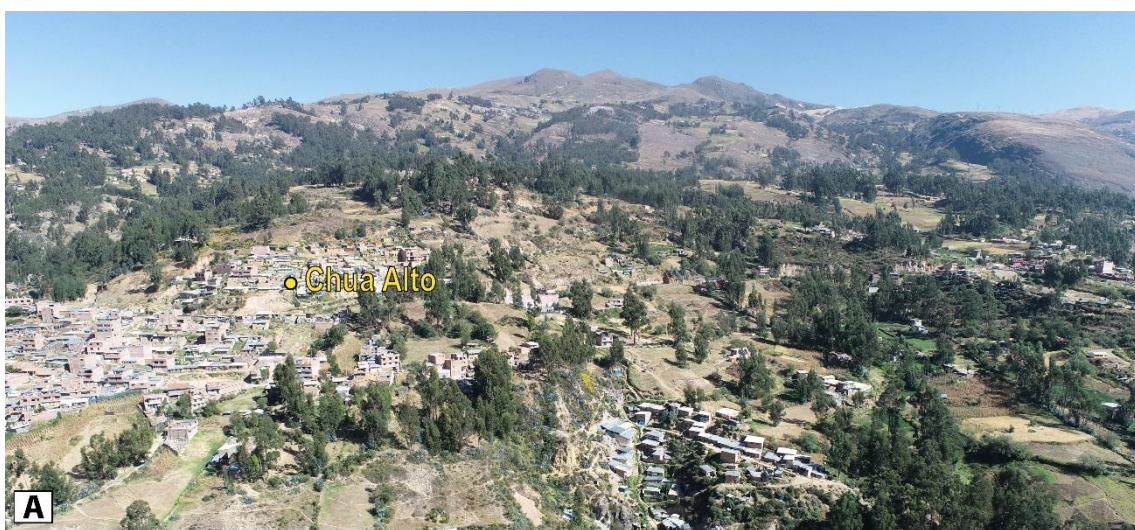


Figura 4: A. Vista panorámica de la morfología del sector de Chua Alto y alrededores. B. Interpretación geomorfológica donde se distingue las subunidades de montañas modeladas en rocas volcánicas (M-rv) y vertiente con depósito de deslizamiento (V-dd) y sobre la cual se asienta la población de Chua Alto.



Fotografía 2: Vista del deslizamiento de tipo rotacional reactivado el día 29 de julio del 2022, en el sector del Barrio de Chua Alto y que pone en peligro 11 viviendas ubicadas en los márgenes del evento.



Fotografía 3: Pared de vivienda destruida, la cual se ubicaba al pie del deslizamiento reactivado.



Fotografía 4: Vista del escarpe principal, de forma irregular y continua con una longitud de 45m y saltos verticales que varían de 1 a 2.5 m, así mismo se muestra la superficie del terreno bastante agrietada.



Figura 5: Grietas de tracción ubicadas por encima del escarpe principal y con aberturas de 0.06m.



Figura 6: Viviendas ubicadas al borde de la escarpa principal del deslizamiento, las cuales se encuentran entre 0.5 a 1.8 m

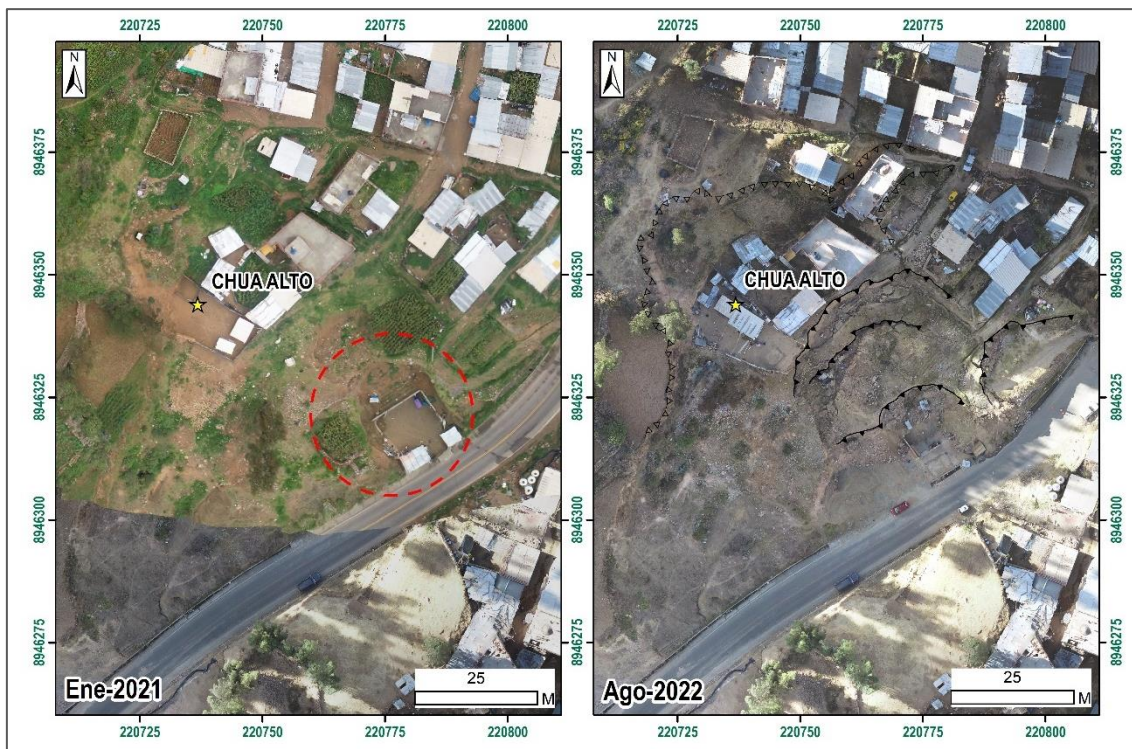


Figura 7: Comparación de imágenes antes del evento (enero 2021) y posterior deslizamiento (agosto, 2022) estimándose un área de afectación de 0.19 ha. Así mismo se puede observar los cortes de talud que se realizaban para la construcción de nuevas viviendas.



Fotografía 5: Cortes de talud con maquinaria (agosto 2022), hacia la margen izquierda del deslizamiento, para la construcción de nuevas viviendas. Estas condiciones inestabilizan la ladera.



Fotografía 6: Canales de regadío sin revestir, que sobresaturan el terreno.

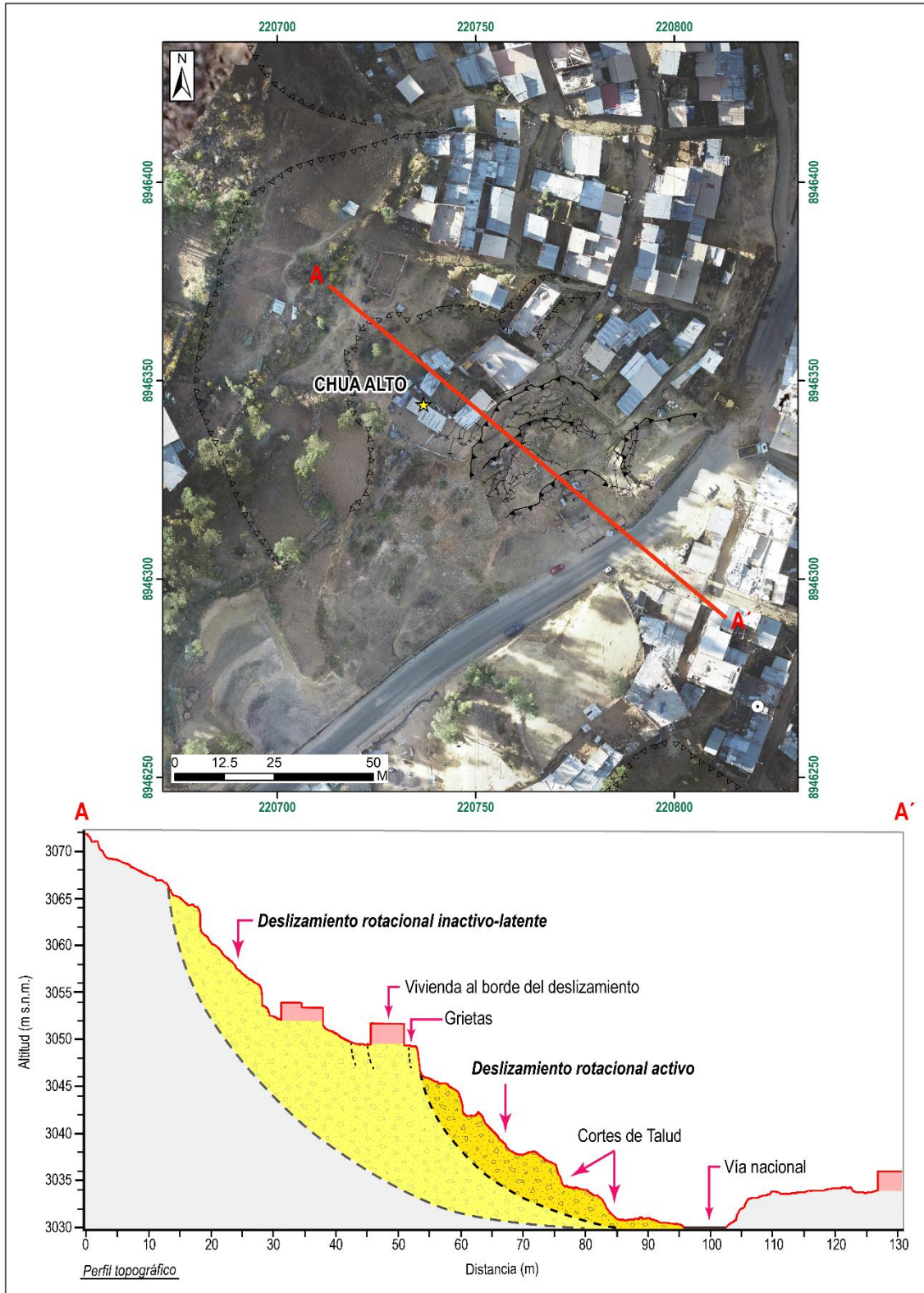
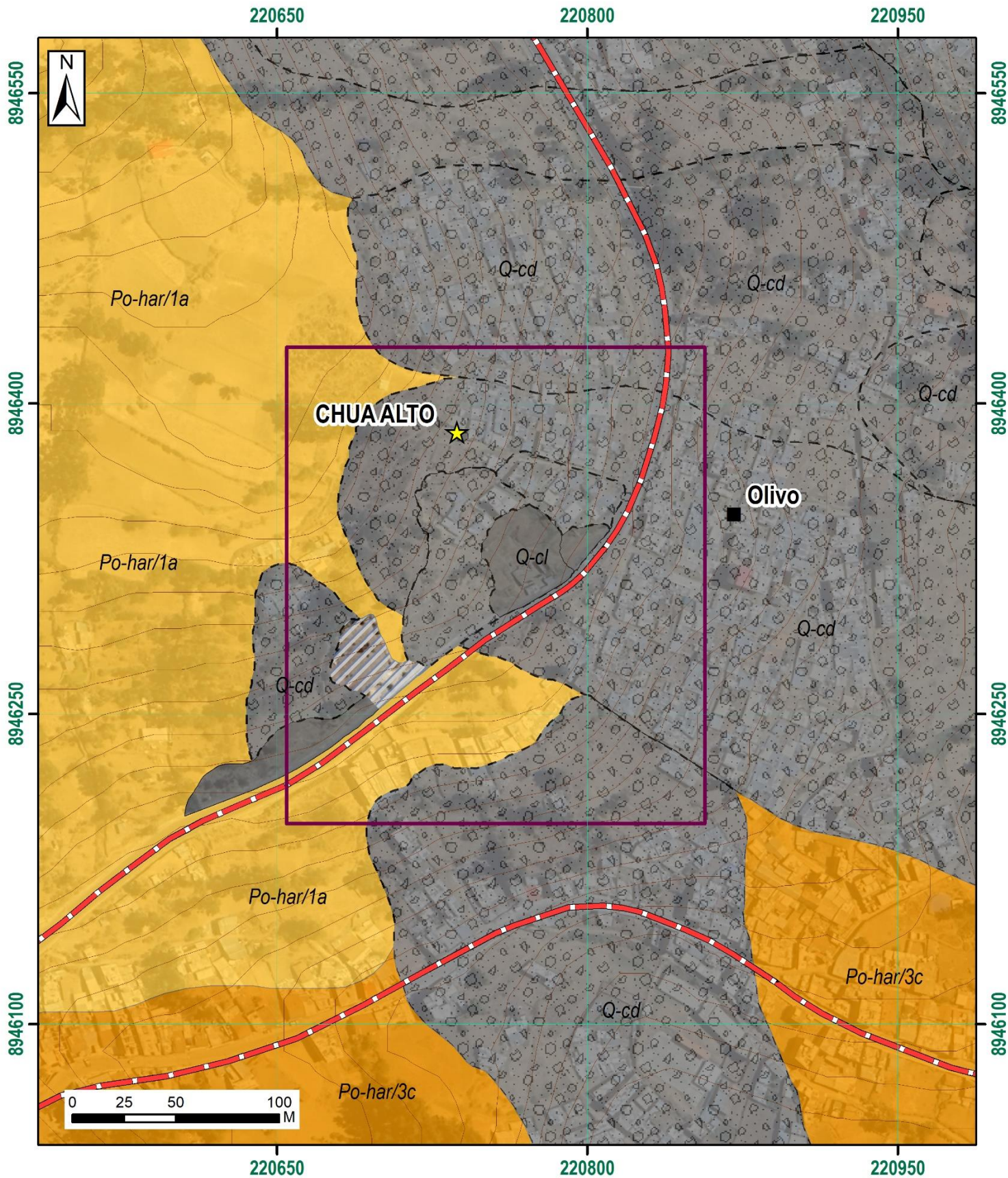


Figura 8: Perfil transversal del deslizamiento reactivo el 29 de julio del 2022. Sector Chua Alto.

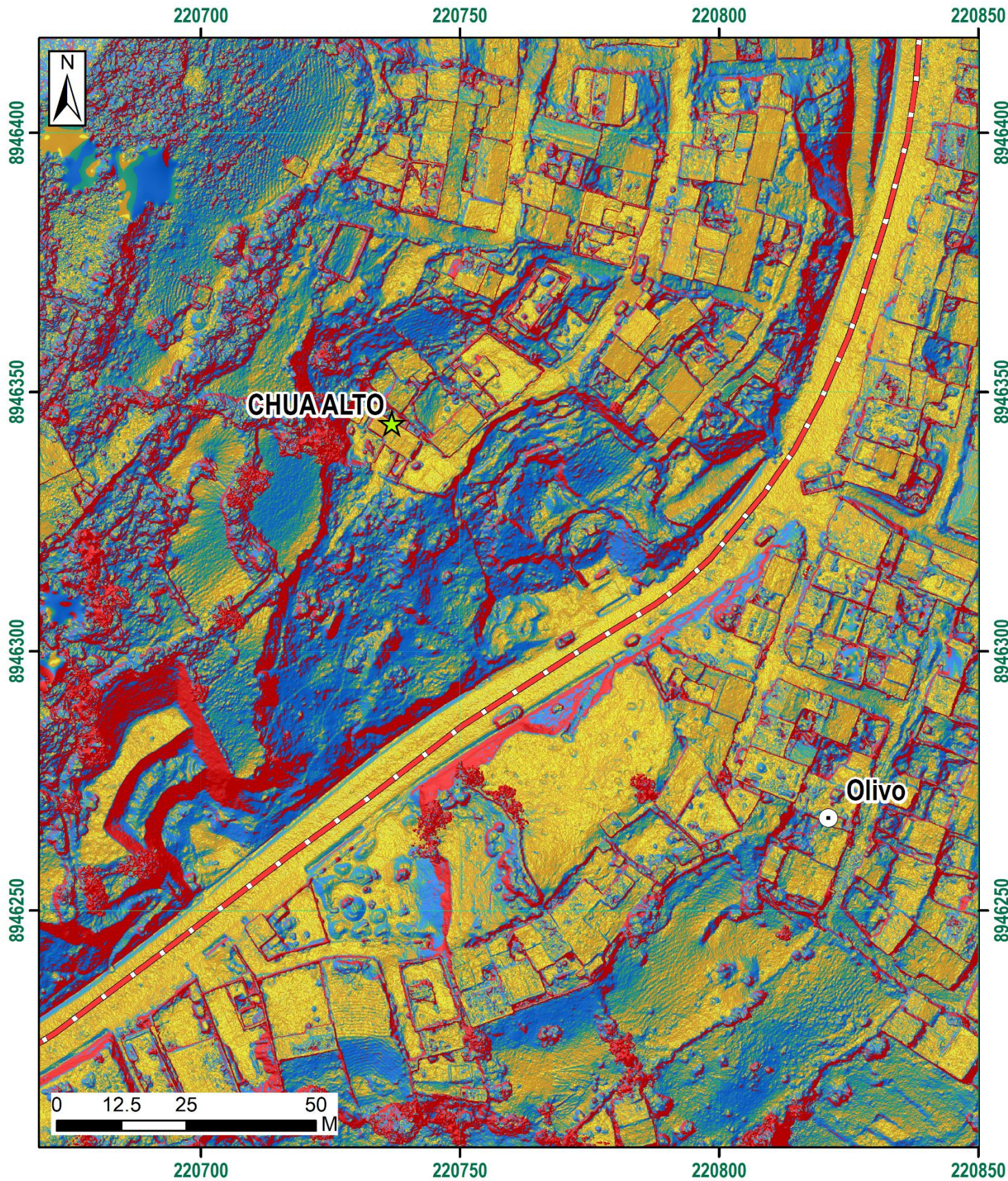
ANEXO 2: MAPAS



LEYENDA		
ERA	SISTEMA	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS
Cenozoico	Cuaternario	Q-an Depósito antrópico
		Q-cl Depósito coluvial
		Q-cd Depósito coluvio-deluvial
Paleógeno	Oligoceno	Po-har/3c
		Po-har/1a
		Grupo Calipuy

SIMBOLOGÍA	
	Chua Alto
	Centros poblados
	Vía nacional
	Curvas de nivel
	Área de evaluación

SECTOR ENERGÍA Y MINAS		
INGEMMET		
INSTITUTO GEOLOGICO, MINERO Y METALURGICO		
DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLOGICO		
DEPARTAMENTO: ANCASH		
PROVINCIA: HUARAZ		
DISTRITO: INDEPENDENCIA		
GEOLOGICO		
Escala: 1/2,500	Elaborado por: Nuñez, M.	MAPA 01
Proyección: UTM Zona 18 Sur	Datum: WGS 84	
Versión digital 2022	Impreso: Noviembre, 2022	



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

- Chua Alto
- Centros poblados
- Vía nacional

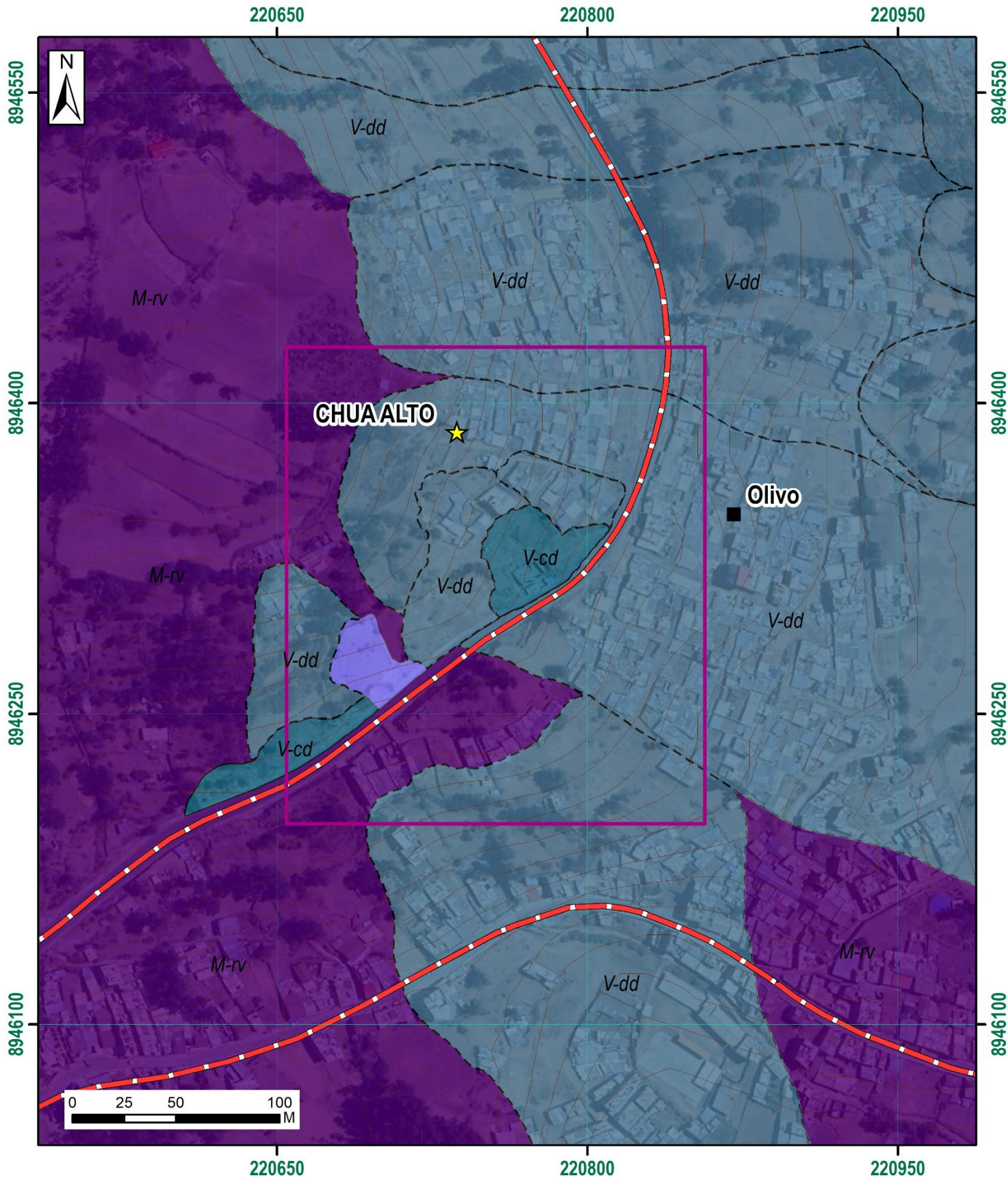






DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO



DEPARTAMENTO: ANCASH
 PROVINCIA: HUARAZ
 DISTRITO: INDEPENDENCIA

PENDIENTES DE LOS TERRENOS

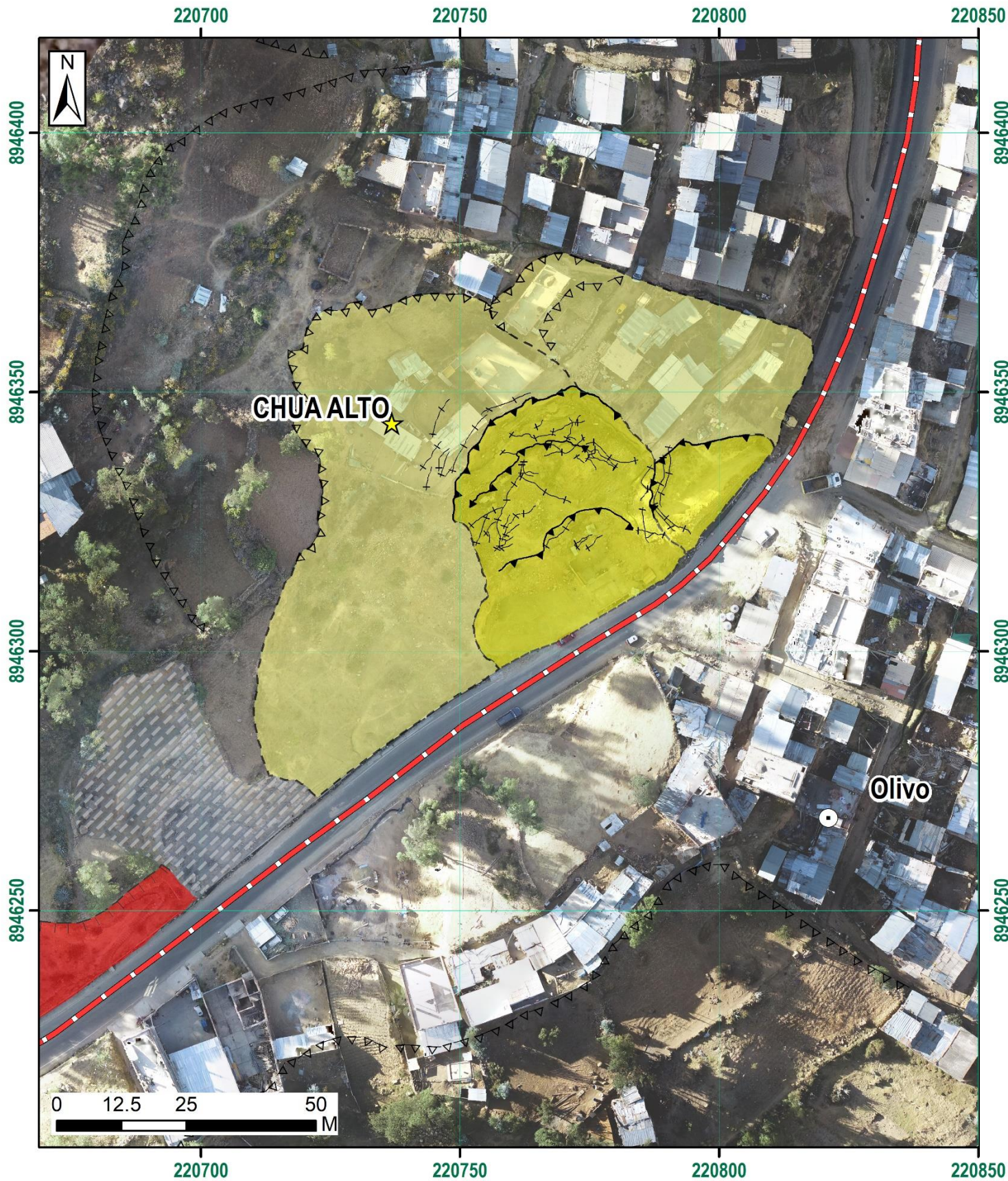
Escala: 1/1,000	Elaborado por: Nuñez, M.	MAPA
Proyección: UTM Zona 18 Sur	Datum: WGS 84	02
Versión digital 2022	Impreso: Noviembre, 2022	



LEYENDA	
SIMBOLOGÍA	SUBUNIDADES GEOMORFOLÓGICAS
	M-rv Montaña en roca volcánica
	V-dd Vertiente con depósito de deslizamiento
	V-cd Vertiente coluvio-deluvial
	Dan Depósito antrópico

SIMBOLOGÍA	
	Chua Alto
	Centros poblados
	Vía nacional
	Curvas de nivel
	Área de evaluación

 INSTITUTO GEOLOGICO, MINERO Y METALURGICO DIRECCIÓN DE GEOLÓGIA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLOGICO		
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: HUARAZ DISTRITO: INDEPENDENCIA		
GEOMORFOLÓGICO		
Escala: 1/2,500 Proyección: UTM Zona 18 Sur Versión digital 2022	Elaborado por: Nuñez, M. Datum: WGS 84 Impreso: Noviembre, 2022	MAPA 03



LEYENDA	
	Deslizamiento rotacional, Activo
	Deslizamiento rotacional, Inactivo-Latente
	Derrumbes Inactivo-Latente
	Depósito antrópico

SIMBOLOGÍA	
	Centros poblados
	Vía nacional

TRAMA	
	Escarpa deslizamiento recientes
	Escarpa deslizamiento antiguo
	Escarpa derrumbe antiguo
	Grietas

 INSTITUTO GEOLOGICO, MINERO Y METALURGICO		
DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLOGICO		
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: HUARAZ DISTRITO: INDEPENDENCIA		
PROCESOS DE MOVIMIENTOS EN MASA		
Escala: 1/1,000	Elaborado por: Nuñez, M.	MAPA 04
Proyección: UTM Zona 18 Sur	Datum: WGS 84	
Versión digital 2022	Impreso: Noviembre, 2022	