

DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO

Informe Técnico N° A7720

EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS POR DESLIZAMIENTOS EN LA LOCALIDAD DE CHOTA (AGALLPAMPA)

Departamento: La Libertad

Provincia: Otuzco

Distrito: Agallpampa



**ENERO
2026**

EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS POR DESLIZAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE CHOTA (AGALLPAMPA)

***Distrito Agallpampa
Provincia Otuzco
Departamento La Libertad***



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

Equipo técnico:

*Leysi Marilyn Fuentes Pérez
Luis Miguel León Ordáz*

Referencia bibliográfica

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2025). *“Evaluación de peligros geológicos por deslizamientos en la localidad de Chota (Agallpampa)”*. Distrito Agallpampa, provincia Otuzco, departamento La Libertad. Lima: INGEMMET, Informe Técnico N° A7720, 32p.

ÍNDICE

RESUMEN.....	4
1. INTRODUCCIÓN	5
1.1. Objetivos del estudio.....	5
1.2. Antecedentes.....	6
1.3. Aspectos generales	7
1.3.1. Ubicación	7
1.3.2. Accesibilidad	8
1.3.3. Población	9
1.3.4. Clima.....	10
2. DEFINICIONES	11
3. ASPECTOS GEOLÓGICOS.....	13
3.1. Unidades litoestratigráficas.....	13
3.1.1. Subvolcánico pórfido dacítico (Nm-3-pda).....	14
3.1.2. Depósito aluvial (Qh-al)	14
3.1.3. Depósito coluvio deluvial (Qh-cd).....	14
3.1.4. Depósito fluvial (Qh-fl)	15
4. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS.....	16
4.1. Modelo digital de elevaciones (MDE).....	16
4.2. Pendiente del terreno.....	16
4.3. Unidades Geomorfológicas.....	18
4.3.1. Unidades de carácter tectónico degradacional y erosional	18
4.3.2. Unidades de carácter depositacional y agradacional.....	19
5. PELIGROS GEOLÓGICOS	20
5.1. Zona de deslizamiento en localidad de Chota.	21
5.1.1. Características visuales	23
5.1.2. Morfometría	23
5.1.3. Factores condicionantes	23
5.1.4. Factores detonantes	24
5.1.5. Daños ocasionados y probables	24
6. CONCLUSIONES.....	27
7. RECOMENDACIONES.....	28
8. BIBLIOGRAFÍA	29
9. ANEXO 1: MAPAS	30

RESUMEN

El presente informe técnico es el resultado de la evaluación de peligro geológico por deslizamiento en la localidad de Chota, provincia Otuzco. 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 geológica.

La localidad de Chota, pertenece a la jurisdicción del distrito Agallpampa, provincia de Otuzco, departamento La Libertad. El Ingemmet contribuye de esta forma con entidades gubernamentales en los tres niveles de gobierno mediante el reconocimiento, caracterización y diagnóstico del peligro geológico.

Geológicamente en el área de estudio encontramos rocas subvolcánicas con textura porfídica, con cristales de plagioclasa y hornblenda en una pasta microcristalina (Subvolcánico pórfido dacítico); clastos, gravas, arenas y limos en una matriz limo arenosa (depósito aluvial); depósitos acumulados por movimientos en masa recientes (depósito coluvio deluvial) y; clastos y gravas subredondeados en una matriz de arena de grano grueso (depósito fluvial).

Geomorfológicamente encontramos unidades de carácter tectónico degradacional y erosional como: montañas en rocas volcánicas (RM-rv) y unidades de carácter depositacional y agradacional, como: vertiente o piedemonte aluvial (V-al), vertiente con depósito de deslizamiento (V-dd) y cauce del río Chira (CRR).

Se considera como factores condicionantes para la ocurrencia del deslizamiento, el pórfido dacítico, muy fracturado y meteorizado; montañas sobre pendientes fuertes y escarpadas (15°-45°) y las surgencias de agua como resultado de la sobresaturación de los suelos.

El factor detonante son precipitaciones pluviales de intensidad extrema, como la registrada en la estación Salpo el 04/03/2019, donde se registró 47.7 mm/día.

Se concluye que el área de estudio es considerada con **Peligro Medio a Peligro Alto a la ocurrencia de deslizamientos.**

Finalmente, se brindan las recomendaciones para que las autoridades competentes y tomadores de decisiones, realicen la canalización definitiva de las surgencias de agua con un sistema de drenaje para reducir la saturación de agua; prohibir la reconstrucción de viviendas afectadas y la construcción de nuevas viviendas; prohibir la reconstrucción de reservorios afectados para evitar sobrecargas, limpieza de material suelto; construir obras de arte adecuadas en la vía vecinal LI-805, obras revestidas; elaborar un EVAR que marcará las pautas definitivas a seguir en la zona afectada a mediano y largo plazo y monitorear de manera continua el movimiento.

1. INTRODUCCIÓN

El INGEMMET, mediante la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (DGAR) y el “Servicio de asistencia en evaluación de peligros geológicos a nivel nacional (ACT. 16)”, contribuye con entidades gubernamentales en los tres niveles de gobierno mediante el reconocimiento, caracterización y diagnóstico del peligro geológico en zonas que tengan elementos vulnerables.

Atendiendo la solicitud remitida por el Gobierno Regional de La Libertad, Oficio N° 000147-2025-GRLL-GGR-ORDN-SGDC, y en el marco de nuestras competencias se realiza la evaluación de peligros geológicos por deslizamiento en la localidad de Chota.

La Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del INGEMMET designó a los ingenieros Luis León y Leysi Fuentes, quienes realizaron la evaluación de peligros en la localidad mencionada el 04/11/2025.

La evaluación técnica se realizó en tres etapas: etapa de pre-campo con la recopilación de antecedentes e información geológica y geomorfológica del INGEMMET; etapa de 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; etapa final de gabinete donde se procesó toda la información terrestre y aérea adquirida en campo, fotointerpretación de imágenes satelitales, cartografiado e interpretación, elaboración de mapas, figuras temáticas y redacción del informe

Este informe se pone a consideración de la Municipalidad Provincial de Otuzco y Gobierno Regional de La Libertad, 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.

1.1. Objetivos del estudio

El presente trabajo tiene como objetivos:

- a) Identificar, tipificar y caracterizar el peligro geológico por deslizamiento en la localidad de Chota, eventos que pueden comprometer la seguridad física de los pobladores, infraestructura y vías de acceso en la zona de influencia de los eventos.
- b) Determinar los factores condicionantes y detonantes que influyen en la ocurrencia de deslizamientos.
- c) Emitir recomendaciones para la reducción o mitigación de los daños que pueden causar los peligros geológicos identificados.

1.2. Antecedentes

Se han recopilado todos los informes y reportes que abarquen los aspectos geológicos y geodinámicos de la zona de estudio, los cuales se mencionan a continuación:

- Boletín N° 17, “Geología de los Cuadrángulos de Puémape, Chocope, Otuzco, Trujillo, Salaverry y Santa (Cossio & Jaén, 1967) donde se describe las unidades geológicas a una escala 1:100 000; en la zona de estudio, se tienen afloramientos de pórfidos dacíticos (Nm-3-pda). En el cartografiado geológico integrado a escala 1:50 000, versión 2021 (Ingemmet, 2021); por escala y detalle, se reafirma la presencia de dichos Pórfidos.
- Boletín N° 50 Serie C, Riesgo Geológico en la Región La Libertad (Medina & Luque, 2012), en el inventario de zonas críticas en la provincia de Otuzco identifica cinco zonas; entre ellas a Agallpampa, en el km 34+100 de la carretera Trujillo – Huamachuco describe:
 - Deslizamiento rotacional activo, cuya longitud en la parte central del cuerpo de 40 m; longitud entre la escarpa y el pie de 60 m; y el salto de la escarpa principal de 1,60 m. Las causas que originan el deslizamiento son naturaleza de suelo incompetente, pendiente del terreno y precipitaciones pluviales; de colapsar el deslizamiento, represaría la quebrada y se recomendó remover el material inestable, construir andenes, compactarlos y reforestar la zona con plantas nativas y construir una cuneta de coronación en la cabecera del deslizamiento.
- Informe Técnico A7457 “Evaluación de zonas críticas por Peligros Geológicos ante el Fenómeno del Niño 2023-2024 en el departamento de La Libertad: Provincias de Trujillo, Ascope, Chepén, Otuzco, Pacasmayo, Santiago de Chuco, Gran Chimú y Virú” (Medina & Calderón, 2023), donde se identificaron nueve zonas críticas en Otuzco:
 - Erosión fluvial en Otuzco, ríos Huangamarca, Pollo y Qda. La Retama.
 - Deslizamiento rotacional en Ramón Castilla Alto – Otuzco.
 - Flujo de detritos en Charat – Charat.
 - Derrumbe en Laclambay – Charat.
 - Flujo de lodo y erosión fluvial en La Cuesta – La Cuesta.
 - Hundimiento en la localidad de Salpo – Salpo.
 - Flujo de detritos en El Angulo – Salpo.
 - Deslizamiento rotacional en Plaza Pampa – Salpo.
 - Flujo de detritos y erosión fluvial en Coina – Usquil.

1.3. Aspectos generales

1.3.1. Ubicación

El área evaluada corresponde a la localidad de Chota, que pertenece al distrito Agallpampa, provincia Otuzco, departamento La Libertad (figura 1), ubicada en las coordenadas UTM WGS 84 – Zona: 17S descritas en la tabla 1, además se muestran las coordenadas centrales referenciales del evento principal.

Tabla 1. Coordenadas de las áreas de estudio – Localidad de Chota.

N°	UTM – WGS 84 - ZONA 17S		Coordenadas Decimales (°)	
	Este	Norte	Latitud	Longitud
1	777040	9122255	-7,933138	-78,487195
2	777520	9122255	-7,933111	-78,482844
3	777520	9121840	-7,936862	-78,482821
4	777040	9121840	-7,936888	-78,487172
Coordenada central de los peligros identificados				
Localidad de Chota – Agallpampa.	777272.84	9122027	-7,935185	-78,485072

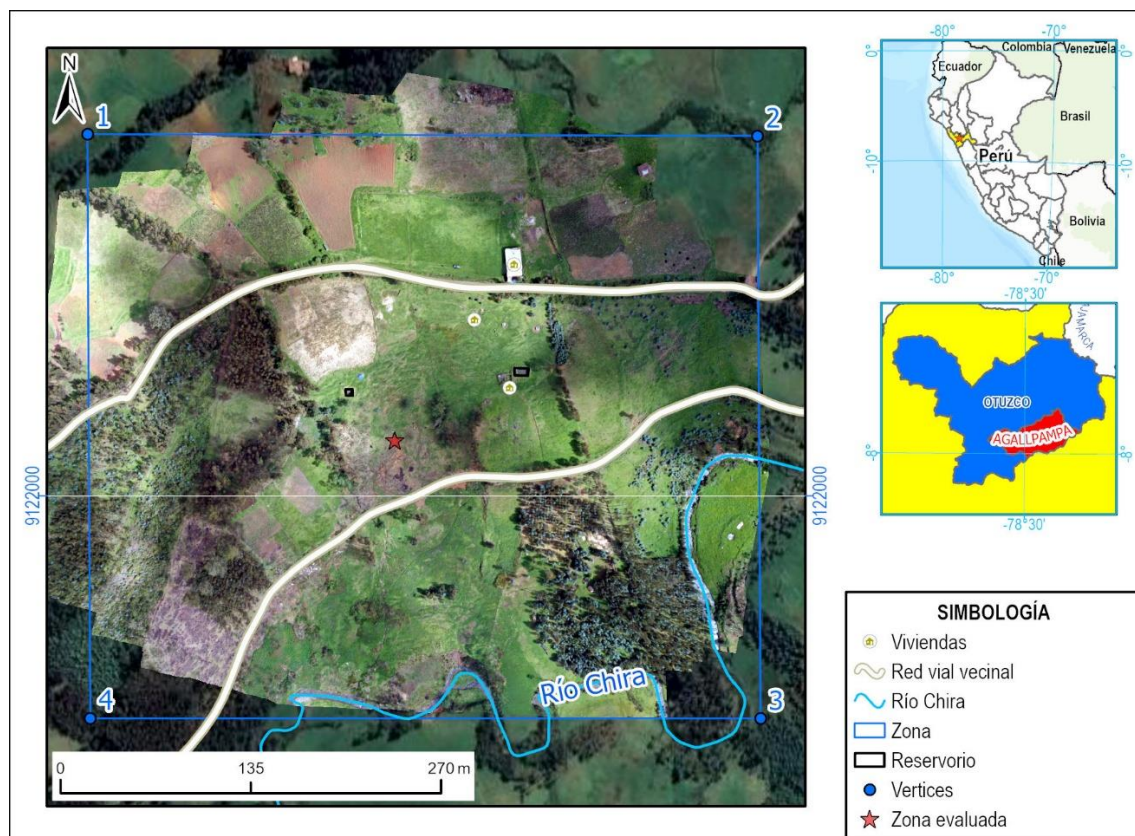


Figura 1. Ubicación del área evaluada.

1.3.2. Accesibilidad

El acceso desde la ciudad de Cajamarca hasta la localidad de Chota, se realiza a través de las vías nacional asfaltada Carretera 3N; tal como se detalla en la siguiente ruta (tabla 2,

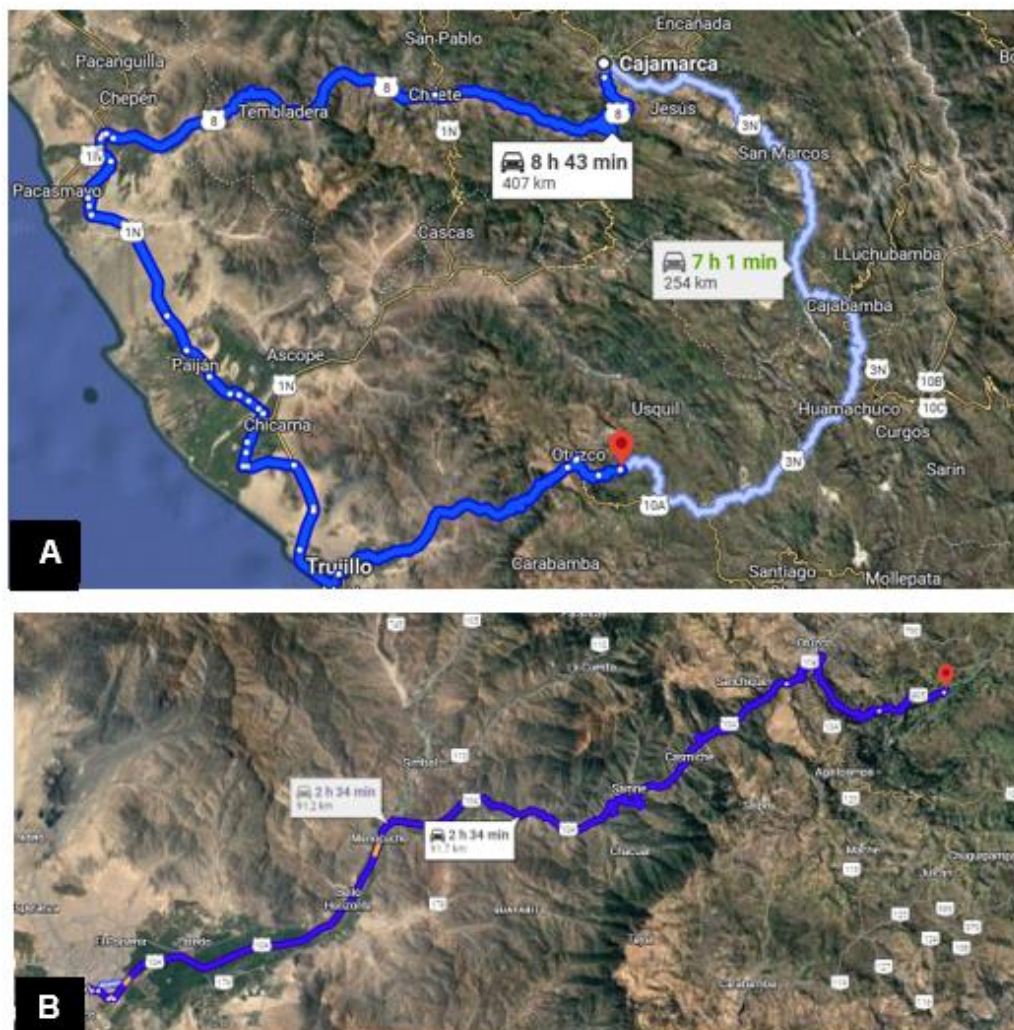


figura 2):

Tabla 2. Rutas y acceso a la zona evaluada.

Ruta	Tipo de vía	Distancia (km)	Tiempo estimado
Ciudad de Cajamarca – Provincia de Otuzco.	Asfaltada (carretera 3N)	276.0	7 horas 21 minutos
Provincia de Otuzco – Distrito Agallpampa.	Asfaltada (Carretera 10 A)	17.8	34 minutos
Distrito Agallpampa – Localidad Chota	Trocha Carrozable (Carretera 10 A y La Libertad 805)	34.2	1 hora 02 minutos
Provincia de Trujillo – Centro Poblado Chota.	Asfaltado y luego trocha carrozable (Carretera 10 A)	91.7	2 horas 34 minutos



Figura 2. A. Ruta de acceso desde la ciudad de Cajamarca hasta el Centro Poblado de Chota.
B. Ruta de acceso desde la ciudad de Trujillo hasta el Centro Poblado de Chota.

Fuente: Google Maps.

1.3.3. Población

De acuerdo con los datos del XII Censo de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas de 2017 (INEI, 2017), la localidad de Chota presenta las siguientes características:

Tabla 3. Datos del XII Censo de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas (2017).

Descripción	Total
Centro Poblado	Chota
Longitud	-78.4804516670
Latitud	-7.93395000000
Altitud	3104.8
Población	200
Vivienda	102
Agua por red pública	si
Energía eléctrica en la vivienda	si
Desagüe por red pública	si

Alumbrado público	no
Teléfono público	no

1.3.4. Clima

Según el método de Clasificación Climática de Warren Thornthwaite - (Senamhi, 2020), la zona de estudio posee un clima semiseco con invierno seco. Templado; con una temperatura máxima promedio de 23°C, una temperatura mínima promedio de 18°C y una precipitación anual entre 300 mm y 700 mm. (figura 3).



Figura 3. Clima de la localidad de Chota.
Fuente: Mapa climático del Perú (Senamhi).

Entre los años 2021-2025, los meses de enero – marzo, el sector evaluado puede registrar precipitaciones pluviales que superan los 47 mm/día (figura 4) considerados por el Senamhi, en su consolidado de umbrales de precipitación del 2014, como Extremadamente Lluvioso (Senamhi, 2014).

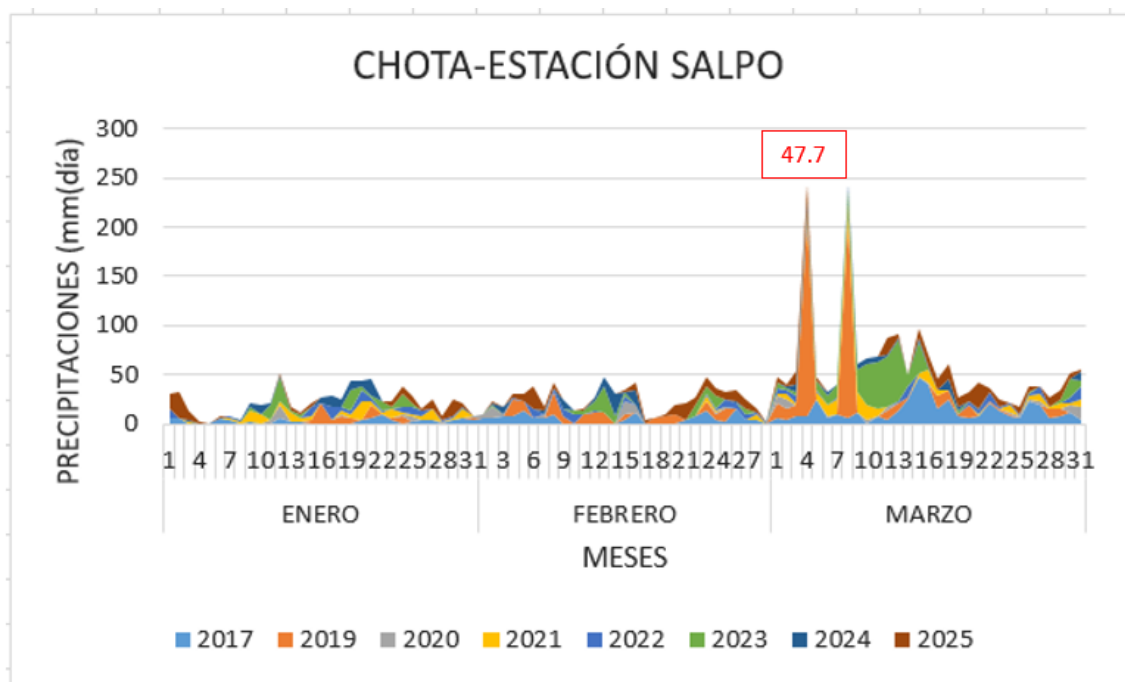


Figura 4. Precipitación diaria del mes de enero a marzo entre los años 2017-2025, en la Estación Salpo.
Fuente: Senamhi.

2. DEFINICIONES

El presente informe técnico está dirigido a entidades gubernamentales en los tres niveles de gobierno, así como personal no especializado, no necesariamente geólogos; en el cual se desarrollan diversas terminologías y definiciones vinculadas a la identificación, tipificación y caracterización de peligros geológicos, para la elaboración de informes y documentos técnicos en el marco de la gestión de riesgos de desastres. Todas estas denominaciones tienen como base el libro: "Movimientos en masa en la región andina: una guía para la evaluación de amenazas" desarrollado en el Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas (PMA: GCA, 2007); donde participó la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del Ingemmet. Los términos y definiciones se detallan a continuación:

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

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

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

Aluvial: Génesis de la forma de un terreno o depósito de material debida a la acción de las corrientes naturales de agua.

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

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

Arcilla: Suelo 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; muy influenciados por el agua en su comportamiento.

Deslizamiento: Movimiento ladera abajo de una masa de suelo o roca cuyo desplazamiento ocurre predominantemente a lo largo de una superficie de falla (Cruden y Varnes, 1996). Según la forma de la superficie de falla se clasifican en traslacionales (superficie de falla plana u ondulada) y rotacionales (superficie de falla curva y cóncava).

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

Corona: Zona adyacente arriba del escarpe principal de un deslizamiento que prácticamente no ha sufrido desplazamiento ladera abajo. Sobre ella suelen presentarse algunas grietas paralelas o semi paralelas conocidas como grietas de tensión o de tracción.

Escarpe o escarpa: Superficie vertical o semi vertical que se forma en macizos rocosos o de depósitos de suelo debido a procesos denudativos (erosión, movimientos en masa, socavación), o a la actividad tectónica. En el caso de deslizamientos se refiere a un rasgo morfométrico de ellos.

Erosión de laderas: Se manifiesta a manera de láminas, surcos y cárcavas en los terrenos. Un intenso patrón de estos tipos de erosiones se denomina tierras malas o bad lands. Este proceso comienza con canales muy delgados cuyas dimensiones, a medida que persiste la erosión, pueden variar y aumentar desde estrechas y poco profundas (< 1 m) hasta amplias y de varios metros de profundidad.

Retrogresivo: Tipo de actividad de un movimiento en masa, en el cual la superficie de falla se extiende en la dirección opuesta al movimiento del material desplazado (Cruden y Varnes, 1996).

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.

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

Meteorización: Se designa así a todas aquellas alteraciones que modifican las características físicas y químicas de las rocas y suelos. La meteorización puede ser física, química y biológica. Los suelos residuales se forman por la meteorización in situ de las rocas subyacentes.

Movimiento en masa: Movimiento ladera abajo de una masa de roca, de detritos o de tierras (Cruden, 1991). Estos procesos corresponden a caídas, vuelcos, deslizamientos, flujos, entre otros. Sin.: Remoción en masa y movimientos de ladera.

Peligro o amenaza geológica: Proceso o fenómeno geológico que podría ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales.

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

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

Velocidad: Para cada tipo de movimiento en masa se describe el rango de velocidades, parámetro importante ya que ésta se relaciona con la intensidad del evento y la amenaza que puede significar. De acuerdo con Cruden y Varnes (1996), las escalas de velocidades corresponden a: extremadamente lenta, muy lenta, lenta, moderada, rápida, muy rápida y extremadamente rápida.

3. ASPECTOS GEOLÓGICOS

El análisis geológico del área de estudio se elaboró teniendo como base la revisión y actualización del Boletín N° 17 Serie A, "Geología de los Cuadrángulos de Puémape, Chocope, Otuzco, Trujillo, Salaverry y Santa (Cossio & Jaén, 1967); y la reciente cartografía geológica a escala 1:50 000 (Ingemmet, 2022). La Geología se complementó con trabajos de interpretación de imágenes satelitales, fotos aéreas y observaciones de campo (mapa 1).

3.1. Unidades litoestratigráficas

Comprende unidades volcánicas y depósitos cuaternarios inconsolidados, producto de movimientos en masa (figura 6).

3.1.1. Subvolcánico pórfido dacítico (Nm-3-pda)

Estos cuerpos subvolcánicos son comunes en la provincia de Agallpampa, tienen una textura porfídica, con cristales de plagioclasa y hornblenda en una matriz microcristalina. Macroscópicamente se caracteriza por la dureza, coloración amarillenta por hematita y alteraciones hidrotermales. Forman parte de montañas de pendiente fuerte (15°-25°). Las rocas presentan alta fracturación y por ende baja compacidad; las mismas se encuentran expuestas a constantes infiltraciones.

3.1.2. Depósito aluvial (Qh-al)

Está constituido por clastos, gravas, arenas y limos. Los clastos son de diferentes tamaños, subredondeados a redondeados; en matriz limo arenosa, secuencias poco compactas. Esta cobertura tiene espesores variables y se encuentra en la zona baja de la localidad Chota, colindante con el Río Chira. Forma parte de un piedemonte aluvial que se ubica sobre pendientes suaves a moderadas (1°-15°).

3.1.3. Depósito coluvio deluvial (Qh-cd)

Son depósitos acumulados por movimientos en masa recientes, con composición de gravas en una matriz de limos de baja plasticidad; presentan bloques subangulosos a angulosos (figura 5, tabla 4). En la localidad de Chota se ubican en la zona de ocurrencia del deslizamiento, se encuentran saturados debido a las surgencias de agua y quebradillas que se activan en épocas de intensas precipitaciones.



Figura 5. Depósito coluvio deluvial producido por la ocurrencia de un deslizamiento. **Ubicación:** E:777287, N:9122048, Z:3117.

Tabla 4. Descripción de formaciones superficiales. **Ubicación:** E:777287, N:9122048, Z:3117.

TIPO DE FORMACION SUPERFICIAL		
	Eluvial	Lacustre
x	Deluvial	Marino
x	Coluvial	Eólico
	Aluvial	Orgánico
	Fluvial	Artificial
	Proluvial	Litoral
	Glaciar	Fluvio glaciar

GRANULOMETRÍA (%)	
15	Bolos
15	Cantos
35	Gravas
5	Arenas
20	Limos
10	Arcillas

FORMA	
	Esférica
x	Discoidal
	Laminar
	Cilíndrica

REDONDES	
	Redondeado
	Subredondeado
x	Anguloso
x	Sub anguloso

PLASTICIDAD	
	Alta plasticidad
	Med. Plasticidad
x	Baja plasticidad
	No plástico

ESTRUCTURA	
x	Masiva
	Estratificada
	Lenticular

TEXTURA	
	Harinoso
	Arenoso
x	Áspero

CONTENIDO DE	
	Materia orgánica
	Carbonatos
	Sulfatos

%LITOLOGÍA	
	Intrusivos
x	Volcánicos
	Metamórficos
x	Sedimentarios

COMPACIDAD			
SUELOS FINOS		SUELOS GRUESOS	
	Limos y Arcillas		Arenas
x	Blanda		Suelta
	Compacta	x	Med. Consolidada
	Dura		Consolidada
			Muy consolidada

CLASIFICACIÓN TENTATIVA S.U.C.S.					
SUELOS GRUESOS			SUELOS FINOS		
	GW		SW		MH
	GP		SP		CH
x	GM		SM		OH
	GC		SC		

3.1.4. Depósito fluvial (Qh-fl)

Están constituidos por clastos y gravas subredondeados, en matriz de arena de grano grueso. Estos materiales se encuentran distribuidos en el cauce del río Chira; tiene aporte de material fino y grueso que va desde los depósitos aluviales y coluvio deluviales; que son transportados por la escorrentía en temporada de lluvias (figura 6).

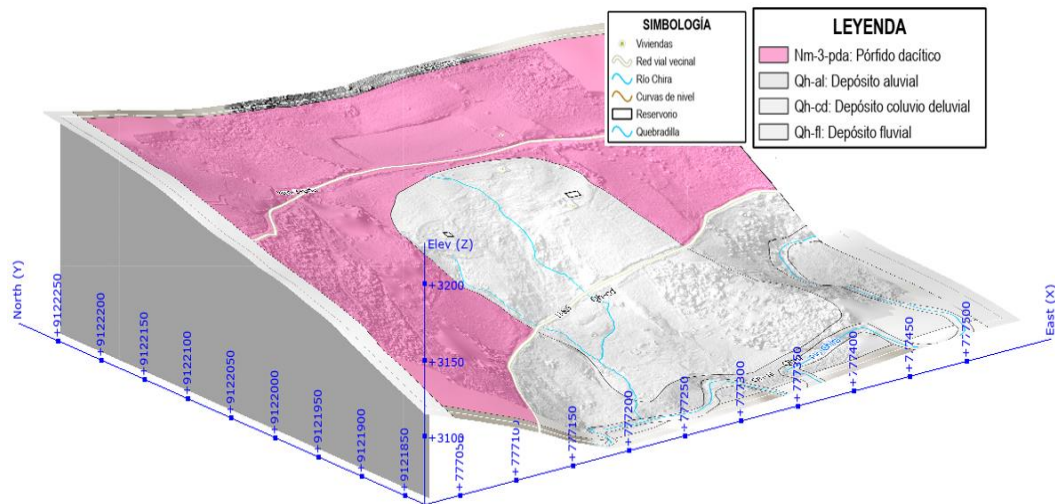


Figura 6. Modelo 3D de la Geología de la localidad de Chota.

4. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

Para el análisis de la geomorfología, la brigada de la Dirección de geología Ambiental y Riesgo Geológico (DGAR) realizó el levantamiento fotogramétrico con drones de donde se obtuvo el modelo digital de terreno del servidor COPERNICUS. Esta información se complementó con el análisis de imágenes satelitales y el análisis de la morfometría del relieve en los trabajos de campo.

4.1. Modelo digital de elevaciones (MDE)

La zona evaluada presenta elevaciones que van desde los 3058m hasta los 3198 m., en los cuales se distingue 5 niveles altitudinales (figura 7), visualizando la extensión con respecto a la diferencia de alturas; el área con mayor pendiente corresponde a terrenos entre altitudes 3100 m. y 3140 m., con terrenos de pendiente muy fuerte o escarpada (25° a 45°).

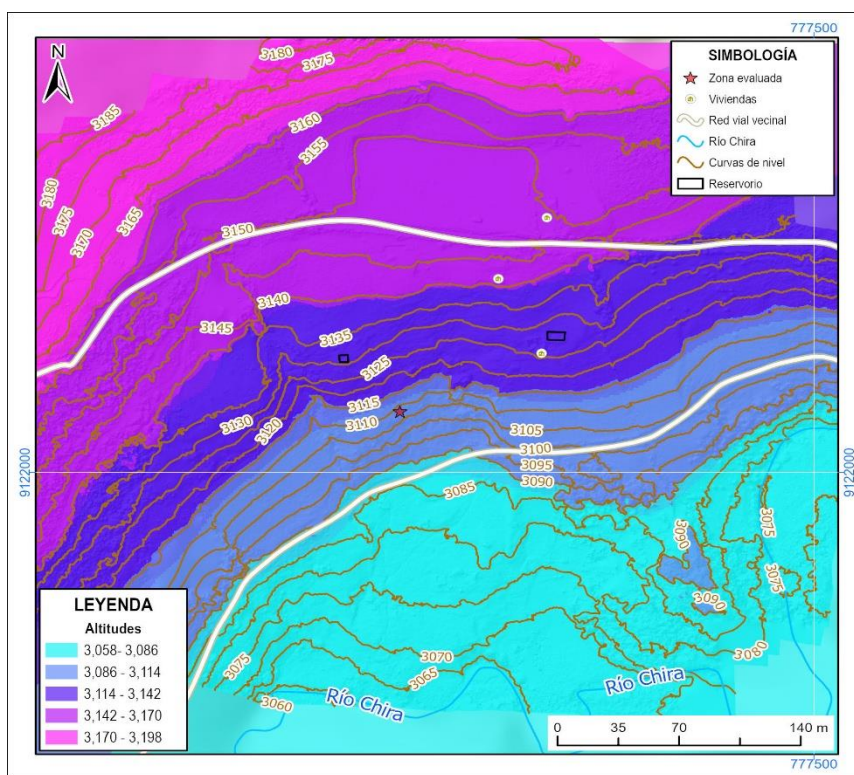


Figura 7. Modelo digital de elevaciones de la localidad de Chota.

4.2. Pendiente del terreno

La zona de estudio en la localidad de Chota, se ubica en terrenos con pendiente de moderada (5° a 15°), hasta pendientes muy fuerte o escarpadas (25° - 45°), ubicados sobre una vertiente aluvial y sobre montaña en roca volcánica respectivamente (tabla 5, figura 8 y figura 9).

Tabla 5. Pendientes en la localidad de Chota.

Terrenos	Pendiente	Descripción
Terreno llano	<1°	La ubicación de estas pendientes es mínima a nulas de manera natural. En la localidad de Chota se ubica en las zona alta en una zona donde se produjo corte para construir una planicie.
T. inclinado con pendiente suave	1° - 5°	Estas se encuentra en la parte alta de la zona, en la cota 3150 m.s.n.m.
Pendiente moderada	5° - 15°	Se ubica en las zonas donde geológicamente encontramos a los depósitos aluviales en la parte baja y en la planicie artificial en la zona alta.
Pendiente fuerte	15° - 25°	Esta se evidencia en el escarpe del deslizamiento y entre el cambio de depósitos aluviales a montañas en rocas volcánicas.
Pendiente muy fuerte o escarpada	25° - 45°	Esta pendiente se encuentra en el cuerpo del deslizamiento.
Terreno muy escarpado	>45°	Este rango de pendientes son mínimas en la zona.

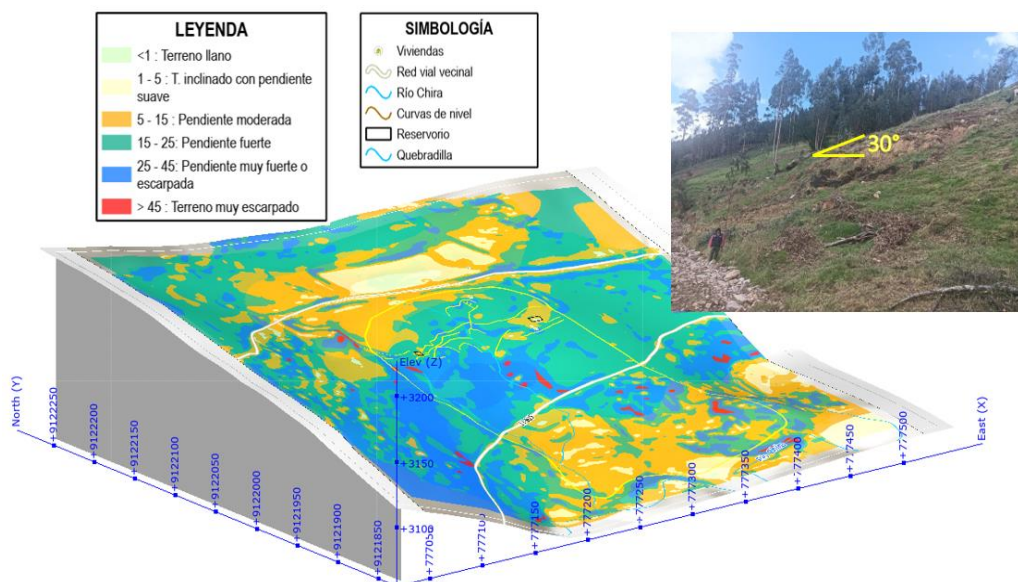


Figura 8. Modelo 3D de las pendientes en la localidad de Chota, observamos en líneas amarillas la delimitación del polígono perteneciente al deslizamiento.

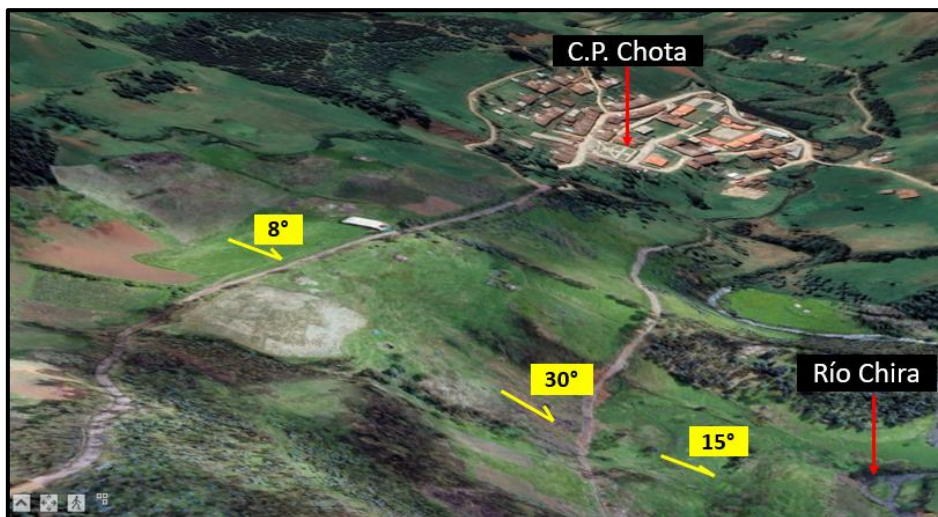


Figura 9. El texto en color amarillo muestra las pendientes de la localidad Chota.

4.3. Unidades Geomorfológicas

Para la caracterización de las unidades geomorfológicas en el área de estudio, se consideraron criterios como: la homogeneidad litológica y caracterización conceptual en base a aspectos del relieve en relación con la erosión, denudación y sedimentación (Vilchez et al., 2019).

En la zona de estudio, se identificaron piedemonte o vertiente aluvial, vertiente con depósito de deslizamiento como unidades de carácter depositacional y agradacional; y montañas en roca volcánica como unidades de carácter tectónico degradacional y erosional. (figura 10 y Anexo 1 Mapa 3).

4.3.1. Unidades de carácter tectónico degradacional y erosional

Resultan del efecto progresivo de los procesos morfodinámicos degradacionales sobre los relieves iniciales originados por la tectónica o sobre algunos paisajes construidos por procesos exógenos agradacionales. Estos procesos conducen a la modificación parcial o total de ellos a través del tiempo geológico y bajo condiciones climáticas cambiantes (Villota, 2005).

Los paisajes geomorfológicos resultantes de los procesos denudativos forman parte de las cadenas montañosas, colinas, superficies onduladas y lomadas.

Unidad de Montaña

Es la unidad o componente de cualquier cadena montañosa y se define como una gran elevación natural del terreno, de diverso origen, con más de 300 metros de desnivel. La cima de estas geoformas puede ser aguda, subaguda, semiredondeada, redondeada o tabular y cuyas laderas regulares, irregulares a complejas presentan un declive promedio superior al 30% (FAO, 1968).

- **Subunidad de montaña en roca volcánica (RM-rv)**

Corresponde a relieve moldeado sobre roca volcánica, debido a la forma del terreno mixto (cóncavo y convexo). La zona evaluada corresponde a montañas en afloramientos de rocas volcánicas de tipo derrames lávicos de naturaleza dacítica. Se ubica sobre pendientes que van de moderadas (5°-15°) a pendientes muy fuertes o escarpadas (25°-45°).

4.3.2. Unidades de carácter depositacional y agradacional

Están representadas por formas de terreno resultados de la acumulación de materiales provenientes de los procesos denudativos y erosionales que afectan las geoformas anteriores, aquí se tiene:

Unidad de Piedemonte

Superficie inclinada al pie de los sistemas montañosos, formada por caídas de rocas o por el acarreo de material aluvial arrastrado por corrientes de agua estacional y de carácter excepcional.

- **Subunidad de vertiente o piedemonte aluvial (V-al)**

Es una planicie inclinada a ligeramente inclinada y extendida, posicionada al pie de estribaciones andinas o de sistemas montañosos formados por la acumulación de sedimentos acarreados por corrientes de agua estacionales, que pueden formar abanicos debido al movimiento lateral-cíclico del curso de los ríos o quebradas que los originan; la pendiente de estos depósitos de suaves a moderadas (1°-15°), Gómez & Pari (2020). En la localidad de Chota viene representado por relieves ubicados al pie de las zonas montañosas, utilizadas para criar ganado vacuno; por ser una zona relativamente llana; se cultivan pastos y tras deslizamientos anteriores, el material excedente se ha utilizado para nivelar esta zona, lo que ocasiona que el material de esta zona sea inconsolidado.

- **Subunidad de vertiente con depósito de deslizamiento (V-dd)**

Conforma el eje central de la zona de estudio, lugar de acumulación continua de materiales removidos por movimientos en masa, resultando terrenos cóncavos y saturados. En la zona se presenta sobre pendientes fuertes (15°-25°) a pendientes muy fuertes o escarpadas (25°-45°) en la zona alta del deslizamiento.

- **Subunidad de cauce del río (CRR)**

Esta unidad corresponde al cauce y lecho del río Chira. Este se carga en época de lluvias intensas, se desplaza de oeste a este; transportando materiales conformados por clastos, gravas, en matriz de arena de grano grueso.

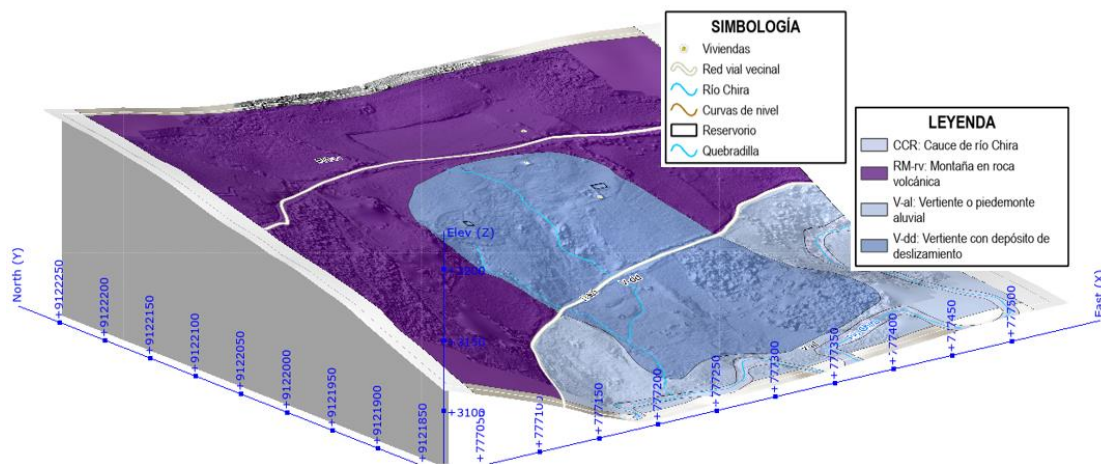


Figura 10. Modelo 3D de las unidades geomorfológicas en la localidad de Chota.

5. PELIGROS GEOLÓGICOS

Se realizó un sobrevuelo de dron en la localidad de Chota, lo que permitió identificar un deslizamiento activo que viene afectando 4.67 ha; presenta un perímetro de 359 874.0 m.; la diferencia de alturas de corona a punta es de 80.0 m.; la longitud horizontal de corona a punta es de 276.0 m.; la dirección del movimiento es suroeste y el volumen estimado de la masa deslizada de 140.145 m^3 .

El deslizamiento se encuentra próximo al casco urbano al Centro Poblado de Chota (481 m) (figura 11), podría afectar a la población, bloqueando la vía vecinal LI-805 y llegando hasta el río Chira; por lo cual se debe implementar medidas de control.

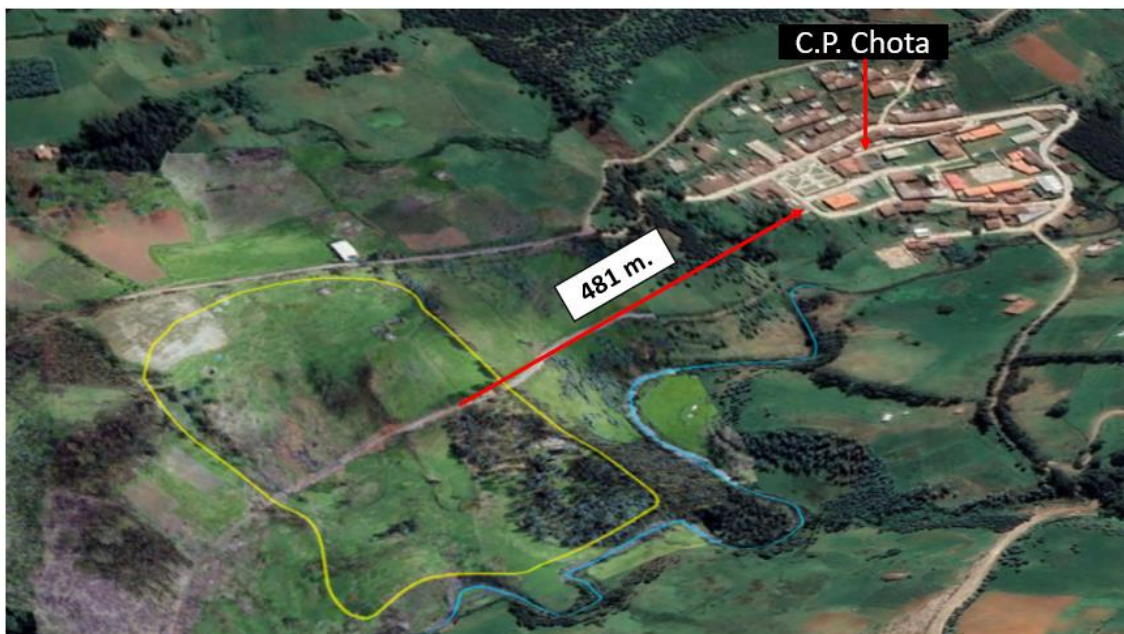


Figura 11. Ubicación del Centro Poblado Chota en relación a la zona del deslizamiento.

En la figura 12 se muestra la parte alta de las montañas en la localidad de Chota, donde se aprecia la forma cóncava de las montañas, debido a movimientos en masa

específicamente deslizamiento, lo que refleja la alta susceptibilidad de la zona ante estos procesos geodinámicos.

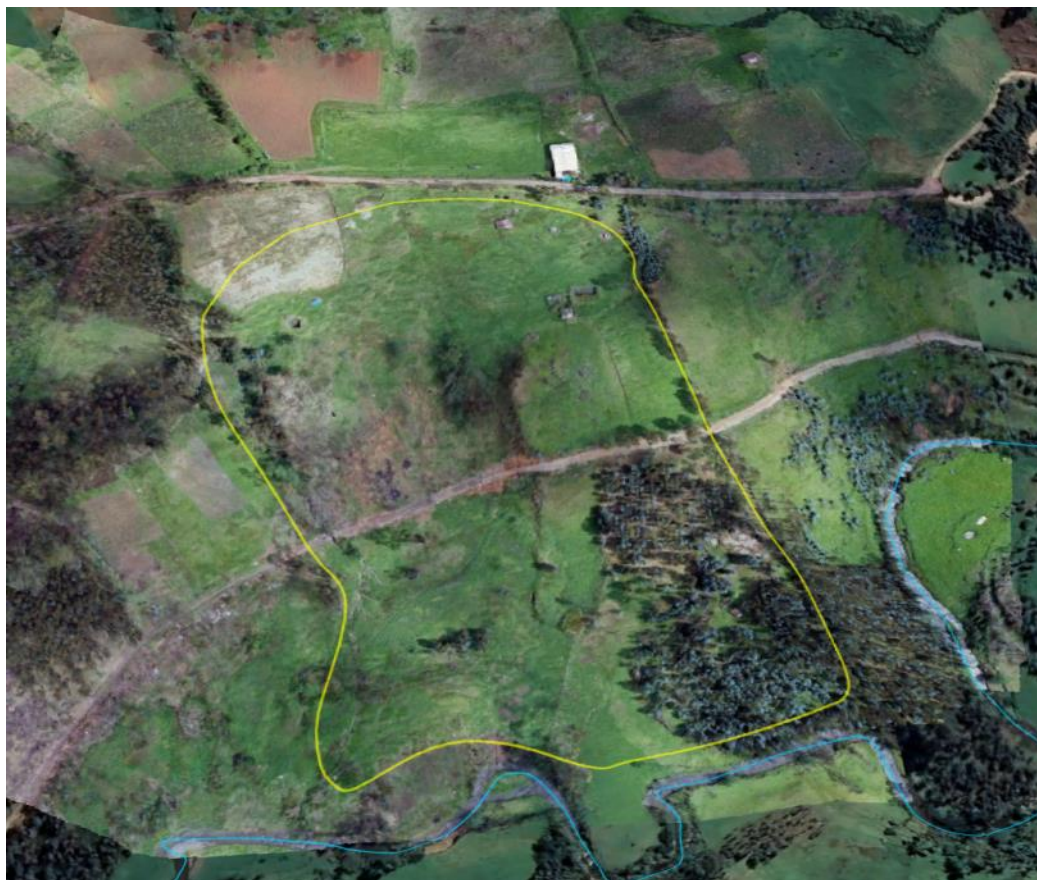


Figura 12. Vista de zona evaluada, donde se aprecia la superficie cóncava producto de los movimientos en masa específicamente de la ocurrencia de un deslizamiento.

5.1. Zona de deslizamiento en localidad de Chota.

Se identificó un deslizamiento activo, el cual se ubica en la localidad de Chota, con un escarpe principal de 261.0 m y múltiples escarpes secundarios que miden desde los 79.0 m. hasta los 118.0 m. El salto principal del escarpe es de 0.48 m; y presenta múltiples escarpes producto de movimientos tanto recientes como antiguos. Dentro del cuerpo del deslizamiento se observan grietas que llegan a medir 1.0 m. de profundidad; material saturado por las surgencias de agua, debido a la sobresaturación de los suelos, el terreno tiene pendientes fuertes a escarpadas (15° - 45°). La zona afectada se encuentra sobre la vía vecinal LI-805 y se moviliza de noroeste a sureste.

El deslizamiento tuvo su primera ocurrencia el 23 de mayo de 2004 y; mediante imágenes satelitales multitemporales (Google Earth), puede inferirse que la reactivación de este cuerpo empezó en el año 2023; que coincidió con las lluvias bajo la influencia de El Niño Costero y El Niño Global. Dicho periodo de lluvias, inició súbitamente en febrero de 2023 y culminó oficialmente en marzo de 2024, esto según el compendio de Informes Climáticos Anuales (2024).

El deslizamiento afectó 160 m de la vía vecinal LI-805, 2 viviendas y 2 reservorios. Los factores condicionantes para la ocurrencia del deslizamiento fueron: el material subvolcánico muy fracturado y meteorizado (Subvolcánico pórfido dacítico), las

montañas en roca volcánica sobre pendientes fuertes y escarpadas (15° - 45°) y la alta saturación del suelo debido a la infiltración permanente.

El factor detonante fueron las precipitaciones pluviales de intensidad extrema, como la registrada en la estación Salpo el 04/03/2019 (47.7 mm/día).

Tras la ocurrencia del deslizamiento, la zona pasó a ser un depósito coluvio deluvial compuesta por gravas limosas (GM); bolos 15%, cantos 15%, gravas 35%, arenas 15%, limos y arcillas 30%.

A continuación; en la figura 13 se muestra algunas fotografías del deslizamiento, y su evolución a través del tiempo:

- Año 2017: La zona del deslizamiento tiene escarpa formada.
- Año 2020: El deslizamiento se encuentra estable.
- Año 2023: La zona del deslizamiento tiene escarpe activo y grietas en la zona sobre el escarpe.
- Noviembre de 2025: El deslizamiento presenta múltiples escarpes y material deslizado, la zona ha necesitado ser limpiada en la vía LI-805 y rehabilitada para reanudar el tránsito.

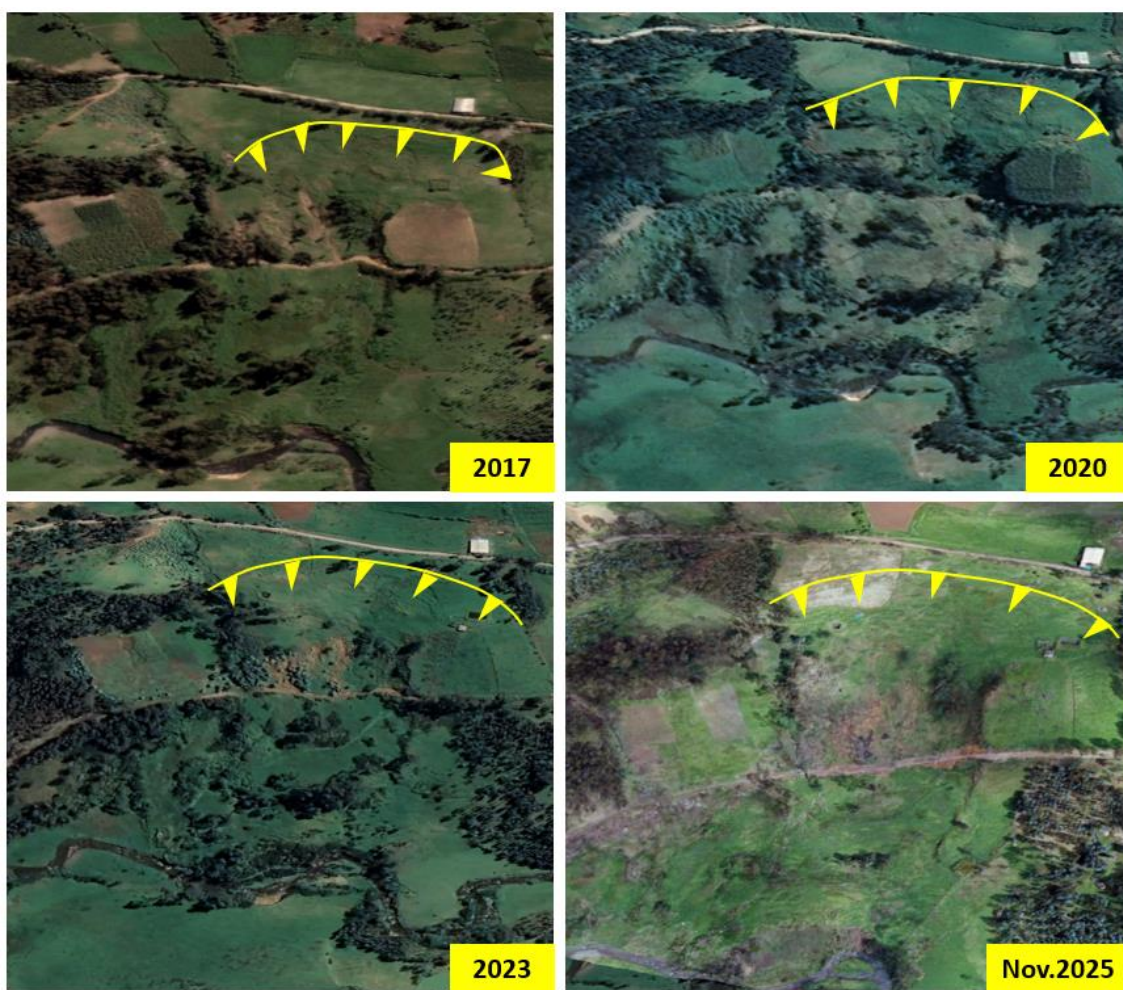


Figura 13. Evolución de la zona del deslizamiento entre el año 2017 a noviembre del 2025.

El deslizamiento, presenta las siguientes características:

5.1.1. Características visuales

- Tipo de movimiento: Deslizamiento rotacional
- Estado: Activo
- Estilo: Único
- Distribución (avance): Retrogresivo
- Deformación del terreno: Ondulado
- Composición: Suelos coluvio deluviales de gravas limosas de alta plasticidad (GM); compuesta por bolos 15 %, cantos 15 %, gravas 35 %, arenas 5%, limos y arcillas 30%.

Tabla 5. Descripción de formaciones superficiales. **Ubicación:** E:777287, N:9122048, Z:3117.

TIPO DE FORMACION SUPERFICIAL					
	Eluvial		Lacustre		
x	Deluvial		Marino		
x	Coluvial		Eólico		
	Aluvial		Orgánico		
	Fluvial		Artificial		
	Proluvial		Litoral		
	Glacial		Fluvio glaciár		

GRANULOMETRIA (%)	
15	Bolos
15	Cantos
35	Gravas
5	Arenas
20	Limos
10	Arcillas

FORMA	
	Esférica
x	Discoidal
	Laminar
	Cilíndrica

REDONDES	
	Redondeado
	Subredondeado
x	Anguloso
x	Sub anguloso

PLASTICIDAD	
	Alta plasticidad
	Med. Plasticidad
x	Baja plasticidad
	No plástico

ESTRUCTURA	
x	Másiva
	Estratificada
	Lenticular

TEXTURA	
	Harinoso
	Arenoso
x	Áspero

CONTENIDO DE	
	Materia orgánica
	Carbonatos
	Sulfatos

%LITOLOGÍA	
	Intrusivos
x	Volcánicos
	Metamórficos
x	Sedimentarios

COMPACIDAD			
SUELOS FINOS		SUELOS GRUESOS	
Limos y Arcillas			
x	Blanda		
	Compacta		
	Dura		

CLASIFICACIÓN TENTATIVA S.U.C.S.			
SUELOS GRUESOS		SUELOS FINOS	
GW	SW	ML	MH
GP	SP	CL	CH
x GM	SM	OL	OH
GC	SC	PT	

5.1.2. Morfometría

- Área: 4.67 ha
- Perímetro: 359 874.0 m.
- Longitud de escarpa principal: 261.0 m.
- Diferencia de alturas de corona a punta: 80.0 m.
- Longitud horizontal de corona a punta: 276.0 m.
- Dirección del movimiento: SW
- Volumen de masa deslizada estimada: 140.145 m^3

5.1.3. Factores condicionantes

- Material de origen subvolcánico muy fracturado y meteorizado (Subvolcánico pórfido dacítico).
- Montañas sobre pendientes muy fuertes y escarpadas (15°-45°).
- Surgencias de agua, lo que genera sobresaturación en los suelos.

5.1.4. Factores detonantes

- Precipitaciones pluviales de intensidad extrema, como la registrada en la estación Salpo el 04/03/2019 (47.7 mm/día).
- Infiltración proveniente de las surgencias de agua.

5.1.5. Daños ocasionados y probables

- Vía vecinal: 160 m interrumpidos de vía LI-805.
- Viviendas afectadas: 2
- Viviendas en peligro: 1
- Reservorios afectados: 2 (150 m³ y 70 m³ de capacidad respectivamente).

En la figura 14 se muestra el modelo 3D del deslizamiento en la localidad de Chota; en las fotos se observa las zonas de quebradilla temporales que se activan en épocas de intensas precipitaciones y la zona del escarpe principal.

En la figura 15, se observa, el escarpe secundario del deslizamiento, un reservorio de 150 m² de capacidad afectado por el deslizamiento y surgencias de agua sin canalizar.

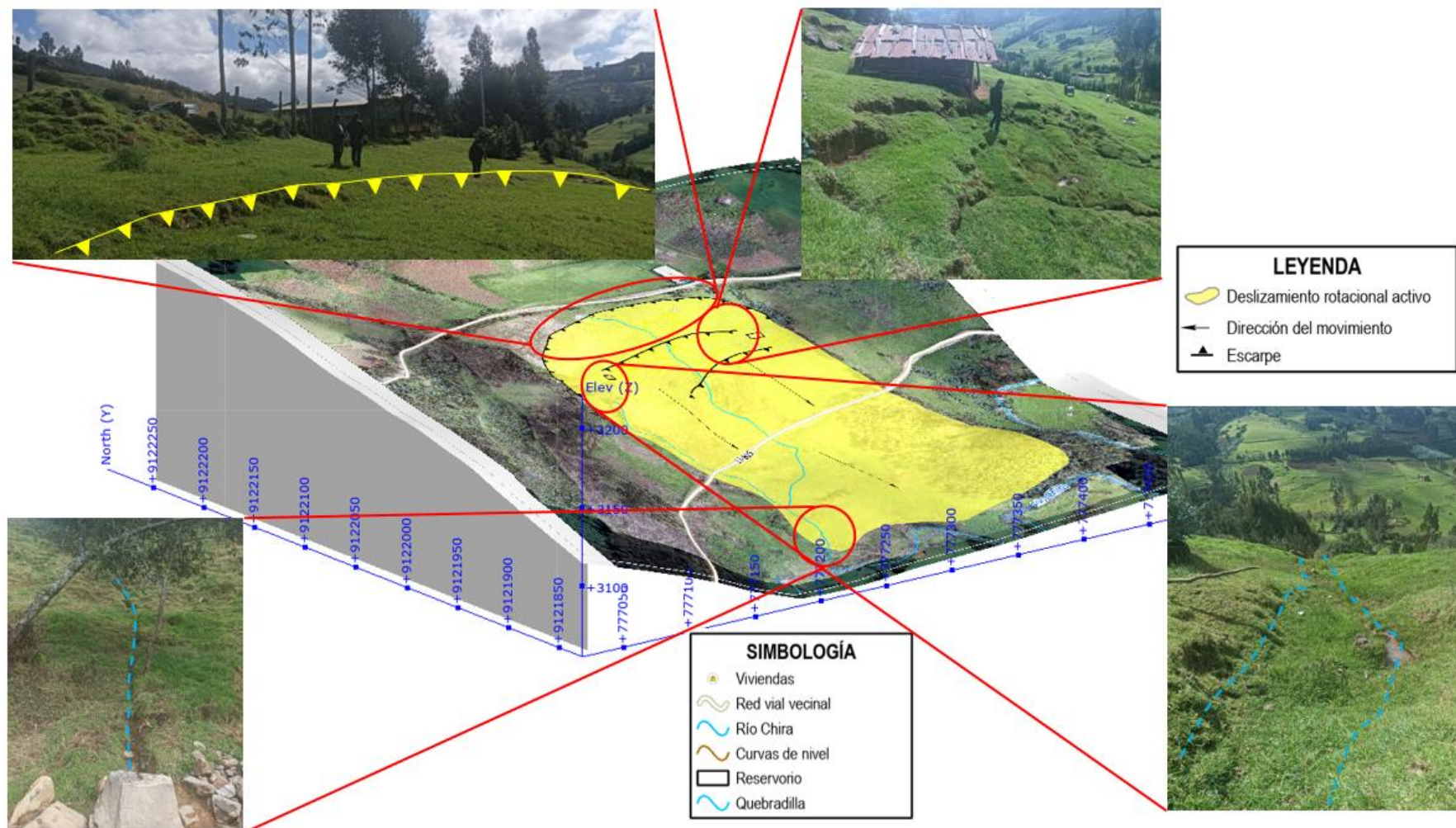


Figura 14. Modelo 3D del deslizamiento en la localidad de Chota; en las fotos se observa en líneas celestes zonas de quebradilla temporales que se activan en épocas de intensas precipitaciones y en color amarillo la zona del escarpe principal.



Figura 15. A. Escarpe secundario del deslizamiento. B. Escarpe secundario del deslizamiento con un salto de 0.48 m. de longitud, sobre material coluvio deluvial. C. Reservorio de 150 m^3 de capacidad afectado por el deslizamiento. D. Escarpa secundaria del deslizamiento colindando con la vía vecinal LI-805. E. Tubería de .6 pulgadas, que recepciona el caudal de las surgencias de agua, cruza la vía LI- 805 y desemboca tras cruzar la vía vecinal. F. Surgencias de agua sin canalizar.

6. CONCLUSIONES

- a. Geológicamente en el área de estudio encontramos rocas subvolcánicas con textura porfídica, con cristales de plagioclasa y hornblenda en una matriz microcristalina (Subvolcánico pórfido dacítico); clastos, gravas, arenas y limos en una matriz limo arenosa (depósito aluvial); depósitos acumulados por movimientos en masa recientes (depósito coluvio deluvial) y; clastos y gravas subredondeados en una matriz de arena de grano grueso (depósito fluvial).
- b. Las elevaciones en la zona evaluada van desde los 3058 m hasta los 3198 m, en los cuales se distingue 5 niveles altitudinales; donde el área con mayor pendiente ($> 45^\circ$) corresponde a terrenos entre altitudes 3100 m y 3140 m.
- c. La localidad Chota presenta en mayor porcentaje pendientes fuertes (15° - 25°) y pendientes escarpadas (25° - 45°), sobre las cuales sucede el deslizamiento de la localidad.
- d. Geomorfológicamente encontramos unidades de carácter tectónico degradacional y erosional como: montañas en rocas volcánicas (RM-rv) y unidades de carácter depositacional y agradacional, como: vertiente o piedemonte aluvial (V-al), vertiente con depósito de deslizamiento (V-dd) y cauce del río Chira (CRR).
- e. Se identificó en la zona peligros geológicos por movimientos en masa, como: deslizamiento rotacional activo, que viene afectando 4.67 ha y con las siguientes características: 359 874 m. de perímetro, 261 m. de longitud de escarpa principal, 80 m. de diferencia de alturas de corona a punta, 276 m. de longitud horizontal de corona a punta, dirección del movimiento SW, 140. 14 m^3 de volumen de masa deslizada.
- f. Los factores condicionantes para la ocurrencia del deslizamiento, el pórfido dacítico, muy fracturado y meteorizado; montañas sobre pendientes fuertes y escarpadas (15° - 45°) y las surgencias de agua como resultado de la sobresaturación de los suelos.
- g. El factor detonante son precipitaciones pluviales de intensidad extrema, como la registrada en la estación Salpo el 04/03/2019, donde se registró 47.7 mm/día; además de las surgencias de agua.
- h. Los daños ocasionados y probables son: 160 m. interrumpidos de la vía local LI-805, 2 viviendas afectadas, 1 vivienda en peligro y 2 reservorios afectados de 150 m^2 y 70 m^2 de capacidad respectivamente.
- i. Se concluye que el área de estudio es considerada con **Peligro Medio a Peligro Alto a la ocurrencia de deslizamientos.**

7. RECOMENDACIONES

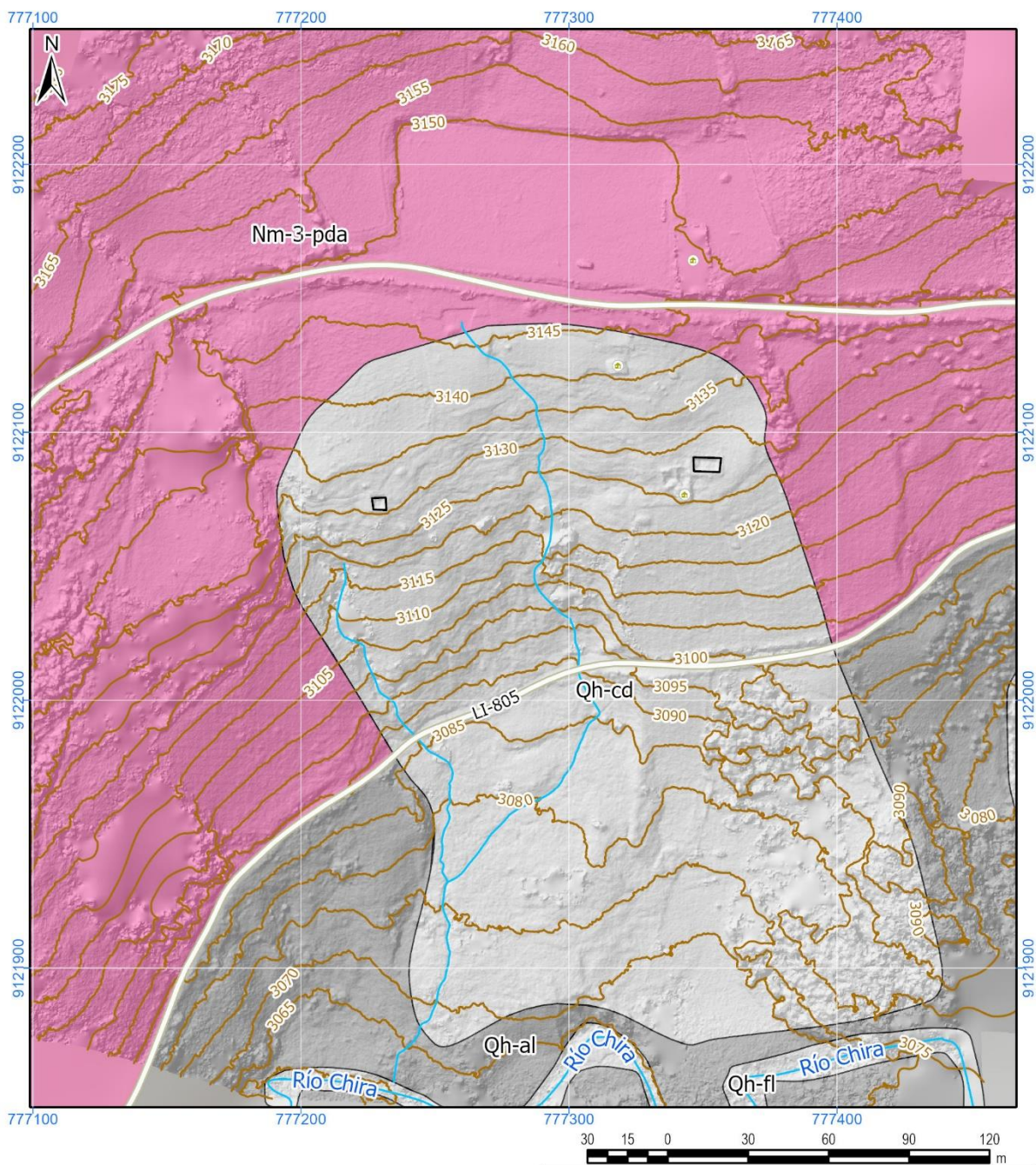
En las zonas impactadas por deslizamientos se recomienda:

- a. Canalización de forma definitiva las surgencias de agua, con tubería flexible HDPE, la cual debe ser diseñada y aprobada por un especialista; tomando en cuenta las pendientes.
- b. Prohibir la reconstrucción de las viviendas afectadas, y construcción de nuevas viviendas en la zona.
- c. Prohibir reconstrucción de los reservorios afectados; con el fin de evitar la sobrecarga en la zona alta y las infiltraciones.
- d. Limpiar el material suelto y rocas producto del deslizamiento que se encuentran en la zona de la vía vecinal, realizando cortes de talud que garanticen la estabilidad; esto debe ser ejecutado con maquinaria pesada y un equipo técnico especialista, evaluando el peligro acorde a cada avance.
- e. Elaborar un EVAR que marcará las pautas definitivas a seguir en la zona afectada a mediano y largo plazo.
- f. Construir de manera adecuada las obras de arte que cruzan la vía vecinal LI-805 y revestirse las cunetas que colindan con dicha estructura.
- g. Monitorear de forma continua el movimiento, debido a que se encuentra latente.
- h. Sensibilizar a la población a través de talleres o charlas con el objetivo de concientizar en gestión de riesgos, para evitar asentamientos de viviendas o infraestructura en zonas de peligro. Estas charlas deben ser canalizadas por la municipalidad, donde Ingemmet pueda participar.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Cossio & Jaen, (1967). Geología de los Cuadrángulos de Puémape, Chocope, Otuzco, Salaverry y Santa; escala 1: 100,000. *Ingemmet. Boletín N° 17 Serie A*.
<https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/134>
- Medina, et al. (2012). Riesgo Geológico en la Región La Libertad, escala 1: 250,000. *Ingemmet. Boletín N° 50 Serie C*.
<https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/290#files>
- Medina & Calderón (2023). Informe Técnico A7457 “ Evaluación de zonas críticas por Peligros Geológicos ante el fenómeno del Niño 2023 – 2024 en el departamento de la Libertad: Provincias de Trujillo, Ascope, Chepén, Otuzco, Pacasmayo, Santiago de Chuco, Gran Chimú y Virú” *Ingemmet*.
<https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/documento/17002>
- Congreso de la República del Perú. (2018, junio 5). Ley N° 30779, ley que dispone medidas para el fortalecimiento del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD). 2.
<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ley-que-dispone-medidas-para-el-fortalecimiento-del-sistema-ley-n-30779-1655993-1/>
- INEI. (2018). *Directorio Nacional de Centros Poblados Censos Nacionales 2017*. Instituto Nacional de Estadística e Informática.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1541/index.htm
- PMA: GCA. (2007). *Movimientos en Masa en la Región Andina: Una Guía para la Evaluación de Amenazas* (1a ed.). Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas.
<https://hdl.handle.net/20.500.12544/2830>
- Presidencia de la República del Perú. (2023, noviembre 24). Decreto Legislativo N° 1587. *Decreto Legislativo que Modifica la Ley 29664, Ley que Crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (Sinagerd)*, 4.
<https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2238192-1>
- Senamhi. (2014). *Umbrales y precipitaciones absolutas*.
- Senamhi. (2020). *Climas del Perú - Mapa de Clasificación Climática Nacional*.
<https://www.senamhi.gob.pe/?p=mapa-climatico-del-peru>
- Varnes, D. J. (1978). Slope movements types and processes. In *Special Report 176: Landslides: Analysis and control* (Eds: Schuster, R.L and Krizek, R.J), Transportation and Road research board, 9–33.

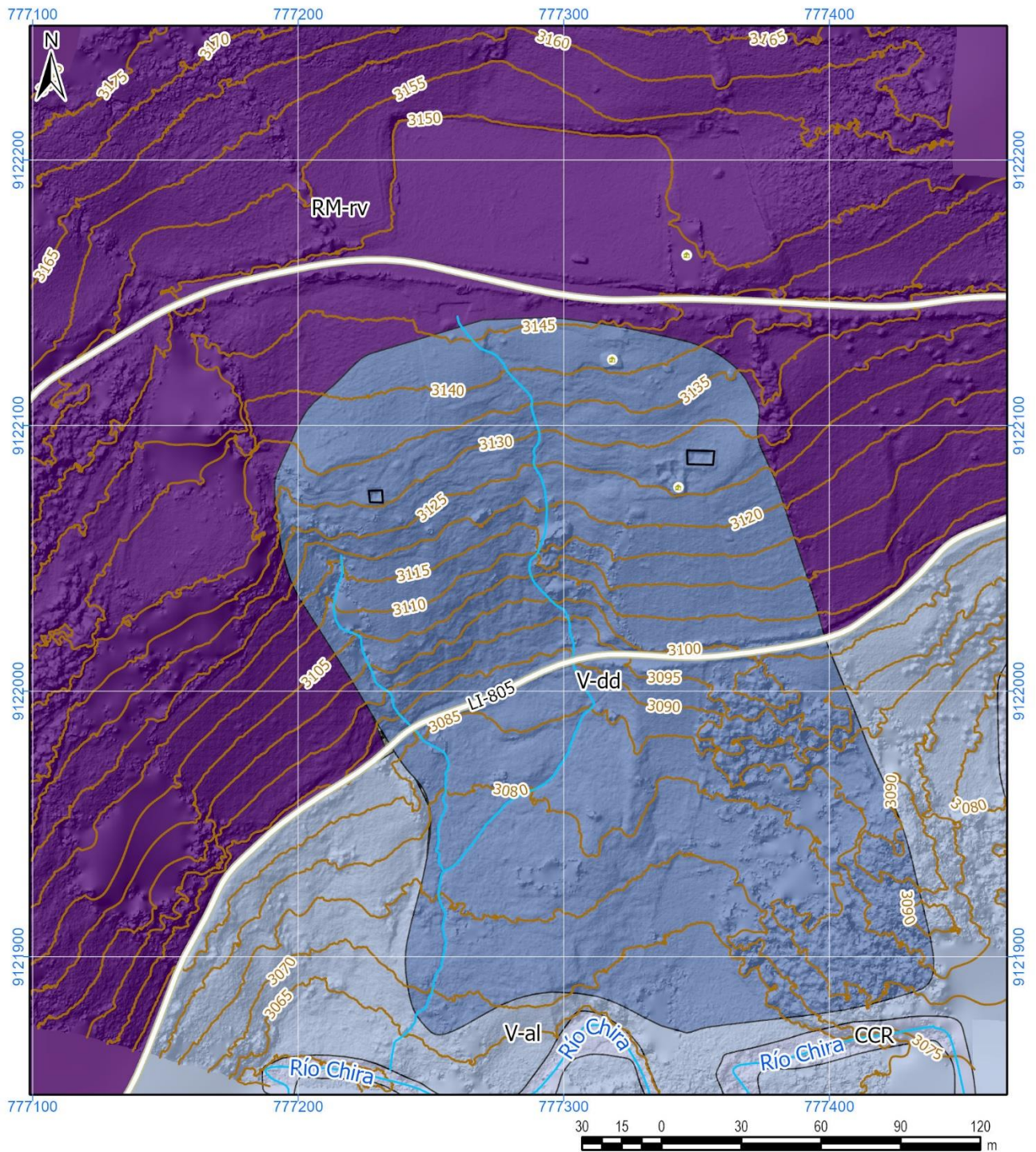
9. ANEXO 1: MAPAS



SIMBOLOGÍA	
	Viviendas
	Red vial vecinal
	Río Chira
	Curvas de nivel
	Reservorio
	Quebradilla

LEYENDA	
	Nm-3-pda: Pórfido dacítico
	Qh-al: Depósito aluvial
	Qh-cd: Depósito coluvio deluvial
	Qh-fl: Depósito fluvial

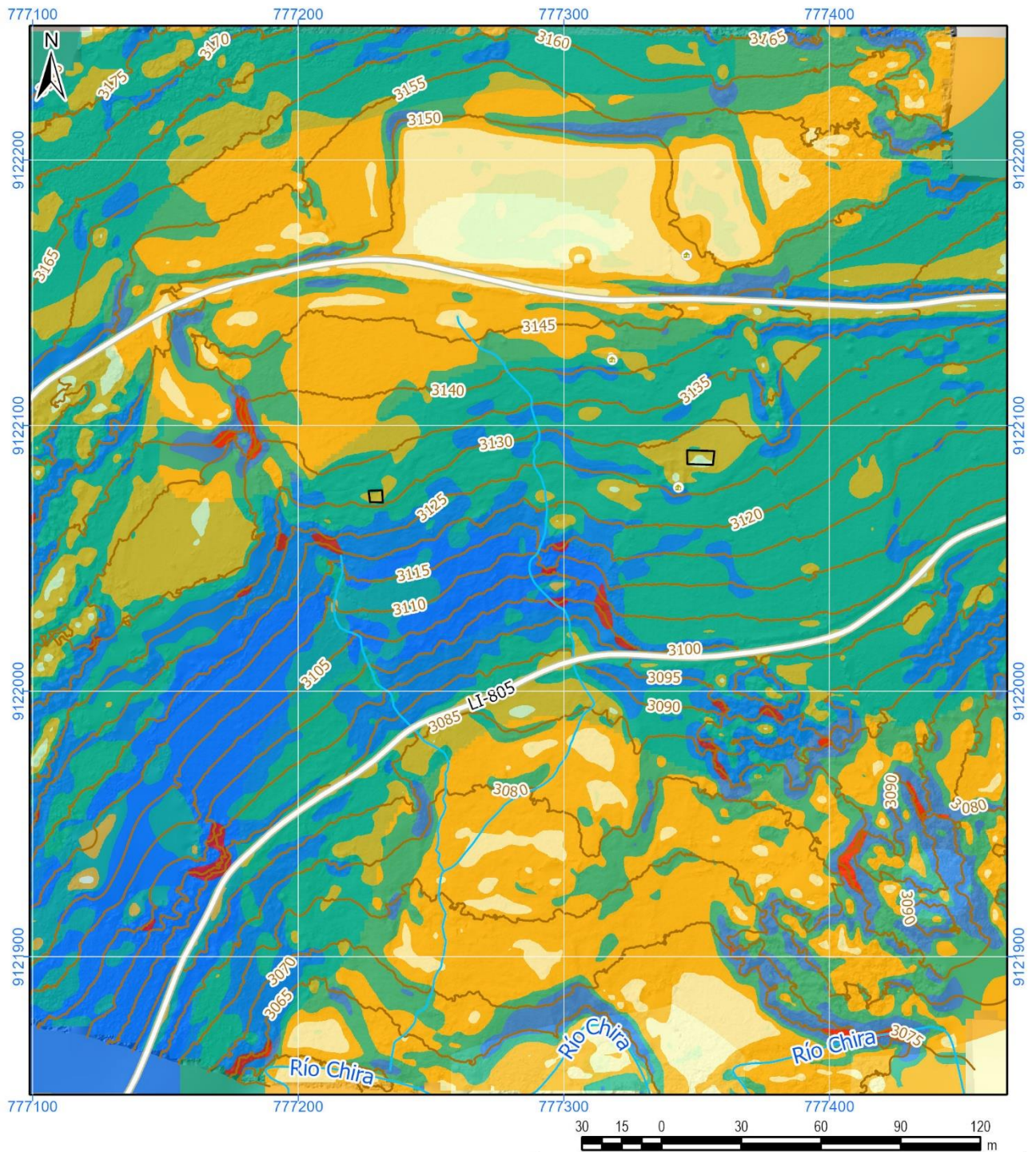
SECTOR ENERGÍA Y MINAS INGEMMET INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS A NIVEL NACIONAL LA LIBERTAD - OTUZCO - AGALLPAMPA	
MAPA GEOLÓGICO DE LA LOCALIDAD DE CHOTA	
Elaboración: Leysi Fuentes	Revisión: Luis León
Proyección: UTM - Zona 17 Sur	Datum: WGS 84
Escala: 1/2,300	Versión digital: 2025
MAPA 1	



SIMBOLOGÍA	
	Viviendas
	Red vial vecinal
	Río Chira
	Curvas de nivel
	Reservorio
	Quebradilla

LEYENDA	
	CCR: Cauce de río Chira
	RM-rv: Montaña en roca volcánica
	V-al: Vertiente o piedemonte aluvial
	V-dd: Vertiente con depósito de deslizamiento

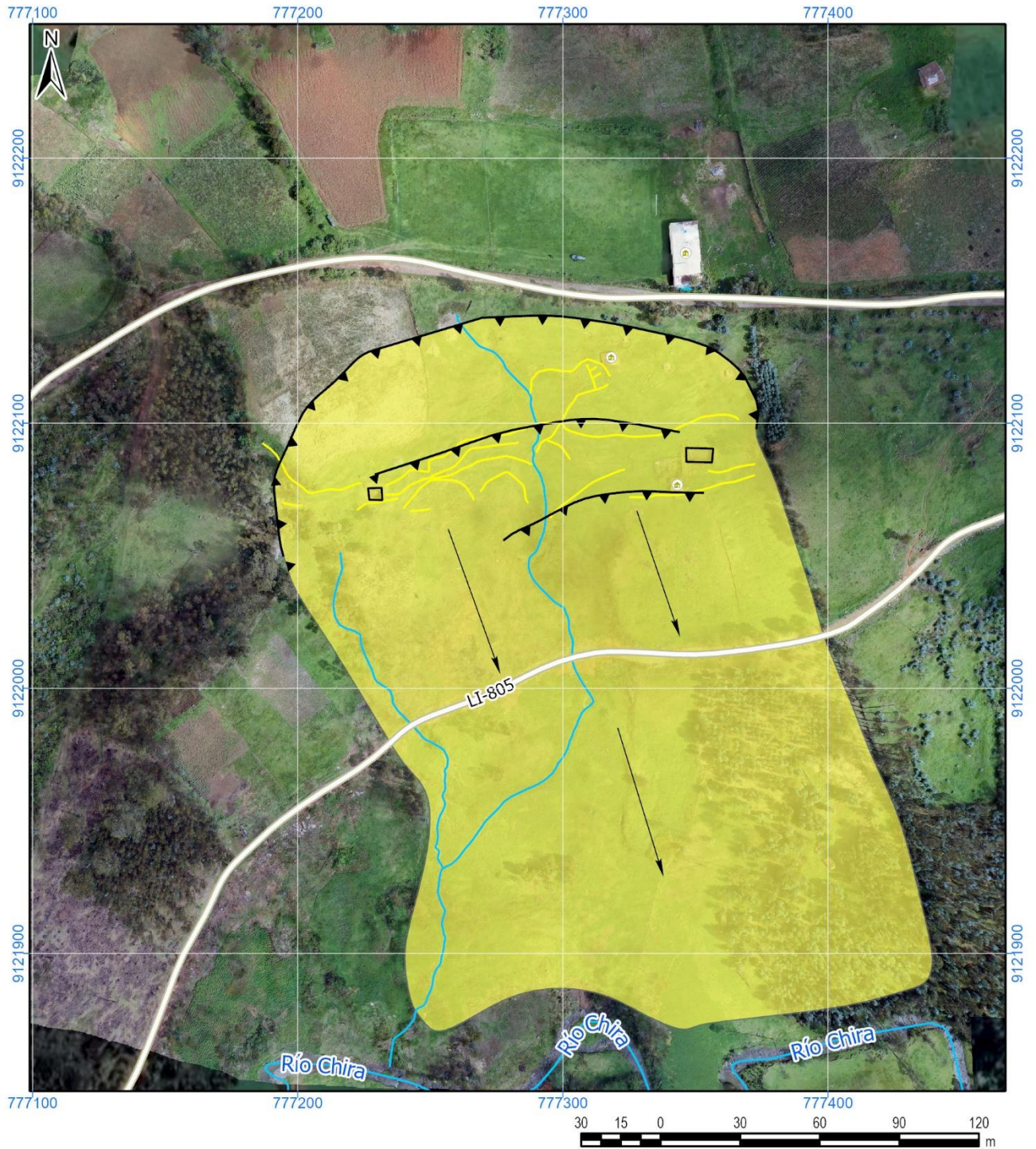
SECTOR ENERGÍA Y MINAS INGEMMET INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS A NIVEL NACIONAL	
LA LIBERTAD - OTUZCO - AGALLPAMPA	
MAPA GEOMORFOLÓGICO DE LOCALIDAD DE CHOTA	
Elaboración: Leysi Fuentes	Revisión: Luis León
Proyección: UTM - Zona 17 Sur	Datum: WGS 84
Escala: 1/2,300	Versión digital: 2025
MAPA 2	



SIMBOLOGÍA	
	Viviendas
	Red vial vecinal
	Río Chira
	Curvas de nivel
	Reservorio
	Quebradilla

LEYENDA	
	<1 : Terreno llano
	1 - 5 : T. inclinado con pendiente suave
	5 - 15 : Pendiente moderada
	15 - 25 : Pendiente fuerte
	25 - 45 : Pendiente muy fuerte o escarpada
	> 45 : Terreno muy escarpado

SECTOR ENERGÍA Y MINAS INGEMMET INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS A NIVEL NACIONAL	
LA LIBERTAD - OTUZCO - AGALLPAMPA	
MAPA DE PENDIENTES DE LOCALIDAD DE CHOTA	
Elaboración: Leysi Fuentes	Revisión: Luis León
Proyección: UTM - Zona 17 Sur	Datum: WGS 84
Escala: 1/2,300	Versión digital: 2025
MAPA 3	



SIMBOLOGÍA	
	Viviendas
	Red vial vecinal
	Río Chira
	Reservorio
	Quebradilla

LEYENDA	
	Dirección del movimiento
	Escarpe
	Grietas
	Deslizamiento rotacional activo

SECTOR ENERGÍA Y MINAS INGEMMET INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS A NIVEL NACIONAL LA LIBERTAD - OTUZCO - AGALLPAMPA	
MAPA DE PELIGROS GEOLÓGICOS DE LOCALIDAD CHOTA	
Elaboración: Leysi Fuentes	Revisión: Luis León
Proyección: UTM - Zona 17 Sur	Datum: WGS 84
Escala: 1/2,300	Versión digital: 2025
MAPA 4	