

Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico

Opinión Técnica N° 2-2024

EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN EL CENTRO POBLADO SAN EMILIO

Departamento Junín
Provincia Chanchamayo
Distrito Vitoc

Enero
2024

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. UBICACIÓN	2
2.1 Población:.....	2
2.2 Accesibilidad:.....	4
2.3 Clima:	5
3. ANTECEDENTES Y TRABAJOS ANTERIORES.....	5
4. ANÁLISIS.....	8
5. CONCLUSIONES.....	8
6. RECOMENDACIONES.....	11
7. BIBLIOGRAFÍA.....	8
ANEXO 1: FOTOGRAFÍAS Y FIGURAS.....	13
ANEXO 2: MAPAS.....	21

OPINIÓN TÉCNICA

EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN EL CENTRO POBLADO SAN EMILIO

Distrito Vitoc, provincia Chanchamayo, departamento Junín

1. INTRODUCCIÓN

El Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (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; nacional, regional y local, mediante el reconocimiento, caracterización y diagnóstico de peligros geológicos en zonas vulnerables y brinda las recomendaciones pertinentes a fin de mitigar y prevenir fenómenos activos en el marco de la Gestión de Riesgos de Desastres.

Atendiendo la solicitud enviada por la Municipalidad Distrital de Vitoc, provincia Chanchamayo y departamento Junín, según el Oficio N° 114-2023-A/MDV, en el marco de nuestras competencias, se emite esta opinión técnica sobre los peligros geológicos que afectan al C.P. anexo San Emilio.

La Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del INGEMMET designó a los Ingenieros Segundo Núñez Juárez, Gonzalo Luna Guillen, y Bach. Freddy Córdova Castro, para realizar dicha opinión técnica. Los trabajos de campo se efectuaron el 25 de junio del 2023, en coordinación con representantes de la Unidad de Gestión del Riesgo de Desastres de la Municipalidad Distrital de Vitoc y autoridades del anexo San Emilio, quienes designaron representantes quienes acompañaron la inspección geológica.

Esta opinión 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 área evaluada), cartografiado geológico y geodinámico. Toda la información recopilada se usó en la redacción de la presente opinión técnica.

Este informe se pone en consideración de la Municipalidad del distrito de Vitoc, gobierno local del C.P. anexo San Emilio 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 centro poblado de San Emilio se encuentra localizado al sur del distrito de San Ramón, políticamente en el distrito de Vitoc, provincia de Chanchamayo en el departamento de Junín (Figura 1) a 1550 m.s.n.m.

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	463710.00	8753545.00	-11.2754324°	-75.3325034°
2	463763.00	8754046.00	-11.2709021°	-75.3320126°
3	464165.00	8754087.00	-11.2705354°	-75.3283290°
4	464168.00	8753550.00	-11.2753919°	-75.3283070°
COORDENADA CENTRAL DE LA ZONA EVALUADA O EVENTO PRINCIPAL				
<i>Coordenada principal</i>	463949.00	8753840.00	-11.272767°	-75.3303105°

2.1 Población

El C.P, Anexo San Emilio, que cuenta con una superficie de 37 200 ha y según el Censo Nacional 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas (INEI, 2018) presenta una población de 38 personas distribuidas en 38 viviendas y cuyas características se encuentran en la tabla 2.

Tabla 2. Características del centro poblado Anexo San Emilio.
Fuente: INEI-2017

CENTRO POBLADO	SAN EMILIO
DISTRITO	Vitoc
PROVINCIA	Chanchamayo
DEPARTAMENTO	Junín
CÓDIGO UBIGEO	1203060027
POBLACIÓN	38
VIVIENDAS	38
IDIOMA DE MAYOR HABLA	Castellano
TRANSPORTE DE MAYOR USO	moto/mototaxi
LATITUD:	-11.2731283330
LONGITUD	-75.3304000000

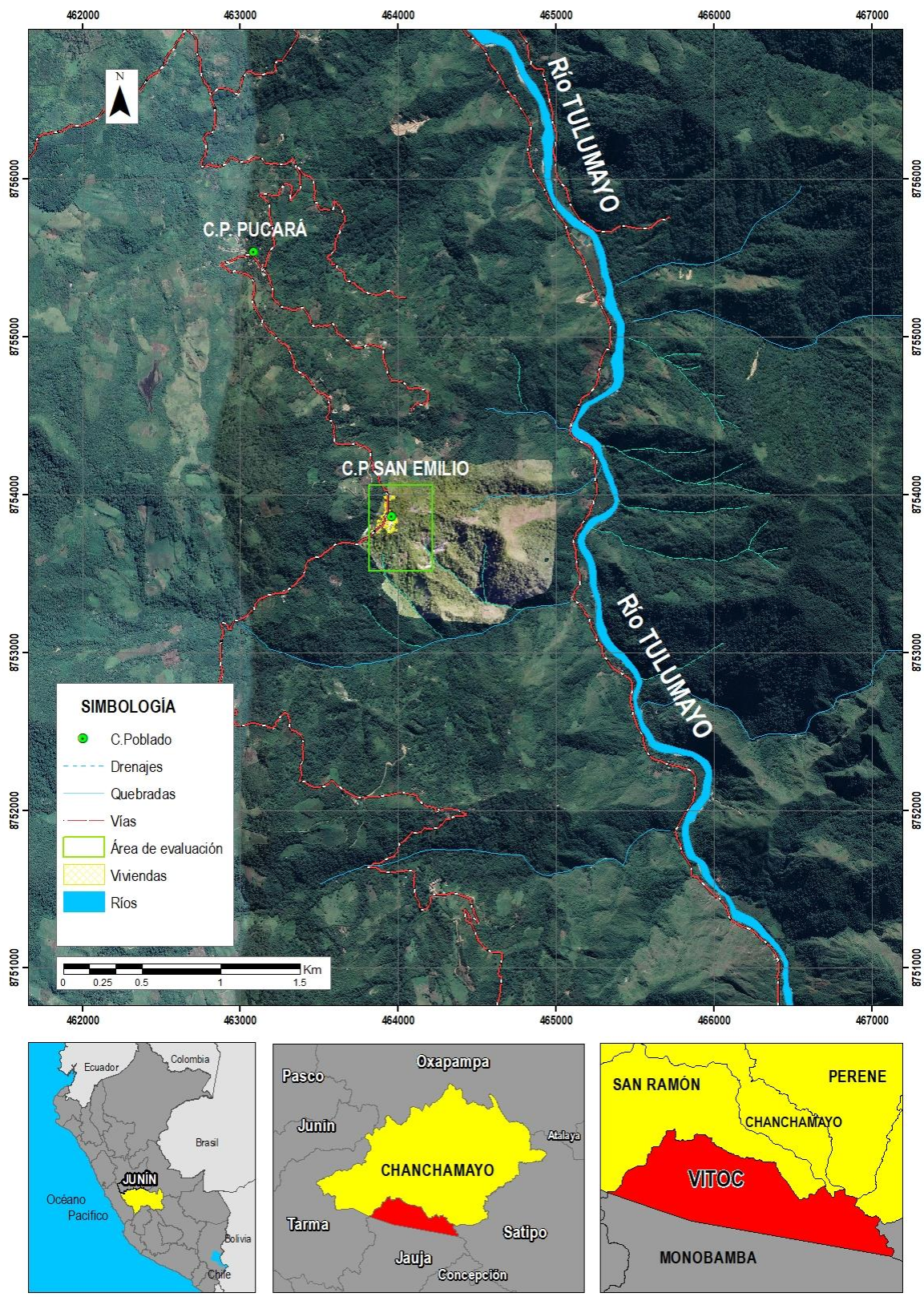


Figura 1. Ubicación del centro poblado San Emilio, distrito de Vitoc, provincia Chanchamayo, departamento de Junín.

2.2 Accesibilidad

El acceso a la zona de estudio se realizó por vía terrestre desde la oficina central de INGEMMET en Lima, hasta el Centro poblado de San Emilio (Junín), siguiendo la ruta: Lima - La Oroya - Vitoc- San Emilio (tabla 2).

Tabla 2. Ruta de acceso.

Ruta	Tipo de vía	Distancia (km)	Tiempo estimado
Lima – La Oroya	Asfaltada	187	5 horas 6 min
La Oroya - Vitoc	Asfaltada	141	3 horas 24 min
Vitoc- San Emilio	Trocha afirmada	9.8	23 min

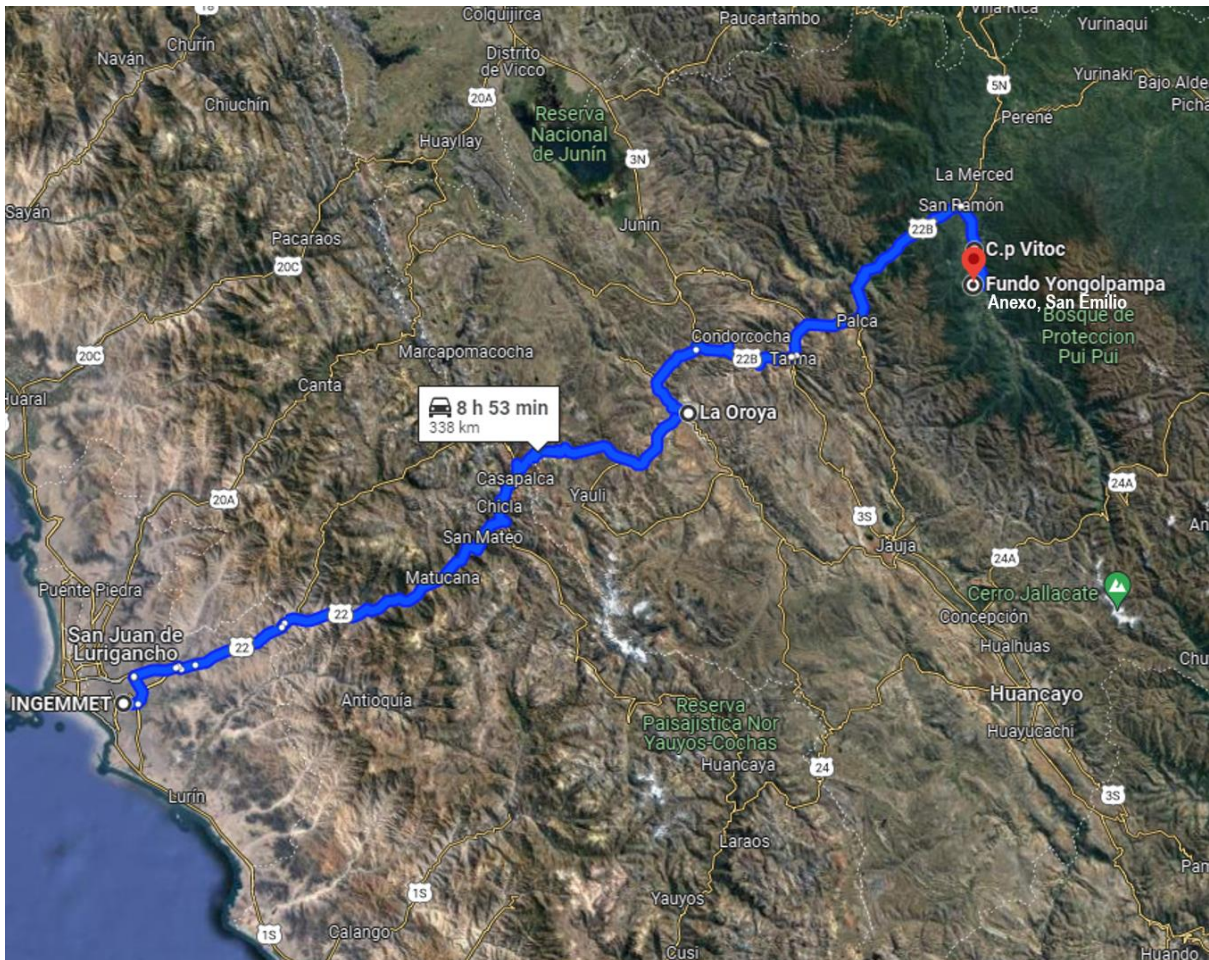


Figura 2. Ruta de acceso: INGEMMET – La Oroya - La Merced – Vitoc - San Emilio.
Fuente: Google Maps

2.3 Clima

Según el método de Clasificación Climática de Warren Thornthwaite - (Senamhi, 2020), la zona de estudio en el centro poblado San Emilio posee un clima lluvioso con humedad abundante, templado (B (r) B') con una temperatura máxima promedio entre 25°C a 29°C, una temperatura mínima promedio entre 11°C y 17°C y las precipitaciones anuales pueden variar entre 1200 mm a 3000 mm aproximadamente.

3. ANTECEDENTES Y TRABAJOS ANTERIORES

Existen trabajos previos y publicaciones elaborados por el 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°A7038 “Evaluación de peligros geológicos en la localidad de San Emilio” (Nuñez & Albinez, 2020). Se identificó un mega deslizamiento de tipo rotacional con una corona de 700m en proceso de reactivación con un avance retrogresivo-progresivo y cuyas causas se atribuyen a la litología incompetente, la pendiente de las laderas, las cuales llegan a 30°, la alta permeabilidad que permiten filtraciones de agua en el cuerpo del deslizamiento y el aumento del peso a causa de la saturación de agua. Todo ello compromete terrenos de cultivo, torre de alta tensión, y de continuar el avance retrogresivo del deslizamiento, afectaría directamente las viviendas de la localidad. Debido a estas razones se consideró a la localidad de San Emilio como **zona crítica de peligro muy alto**. Las lluvias extraordinarias y los sismos podrían intensificar los o acelerar el proceso de movimiento en masa descrito.
- B) Boletín N° 72, Serie C, Geodinámica e Ingeniería Geológica: “Peligro Geológico en la región Junín”. Contiene el inventario de peligros geológicos en la región Junín. Se identificaron un total de 1762 eventos, según su origen fueron movimientos en masa (72.9%), peligros geohidrológicos (12.0%) y otros peligros (15.1%). Se presentó una mayor frecuencia de: caídas y derrumbes (38.0%), deslizamientos (11.9%), flujos de detritos, lodo y avalanchas (18.0%), vuelcos (0.4%), movimientos complejos (1.4%) y reptación (3.2%); inundaciones fluviales y lagunares (4.1%), erosión fluvial (7.9%), y otros peligros geológicos como erosión de laderas, hundimiento (15.1%). Para la provincia de Chanchamayo se registraron, 12 zonas críticas afectados por flujos de detritos, derrumbes, erosión fluvial e inundaciones. Las características del área de evaluación, según el mapa de susceptibilidad a movimientos en masa de la región Junín del año 2017, presenta una **alta susceptibilidad** y muy alta a sus alrededores (Figura 3).
- C) Mapa de Zonificación Sísmica del Perú (Norma E-030 Diseño Sismorresistente, del reglamento Nacional de Edificaciones, actualizado al 2016). De acuerdo con este mapa, el área de estudio se ubica en la Zona 2, determinándose aceleraciones de 0.25 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). De acuerdo con el mapa de calificación de provincias según niveles de peligro sísmico el C.P. anexo San Emilio presenta un nivel de calificación mediano (zona 2). Ver figura 4.

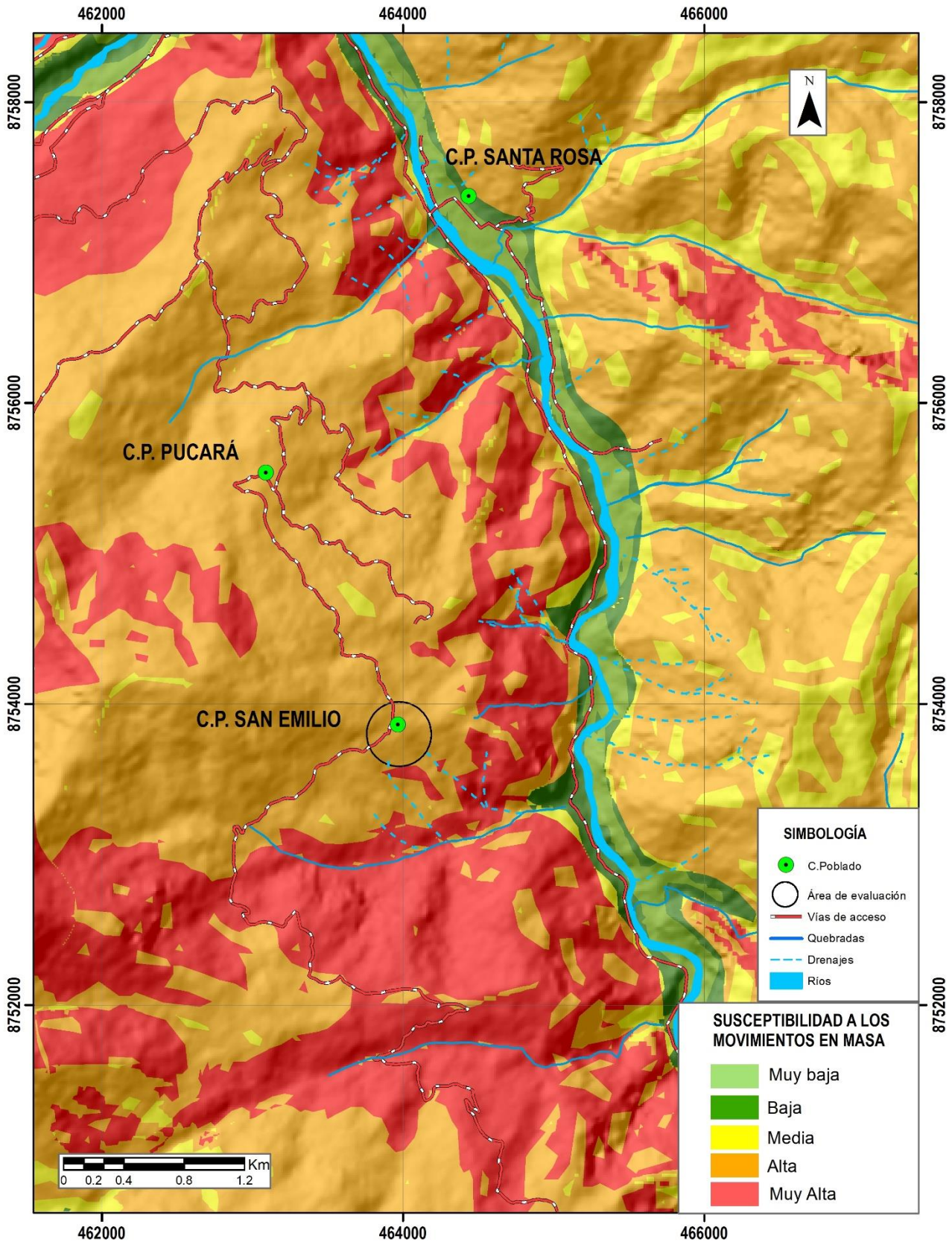


Figura 3: Mapa de Susceptibilidad a los movimientos en masa de la zona evaluada.
Fuente: Luque, et al., (2020).

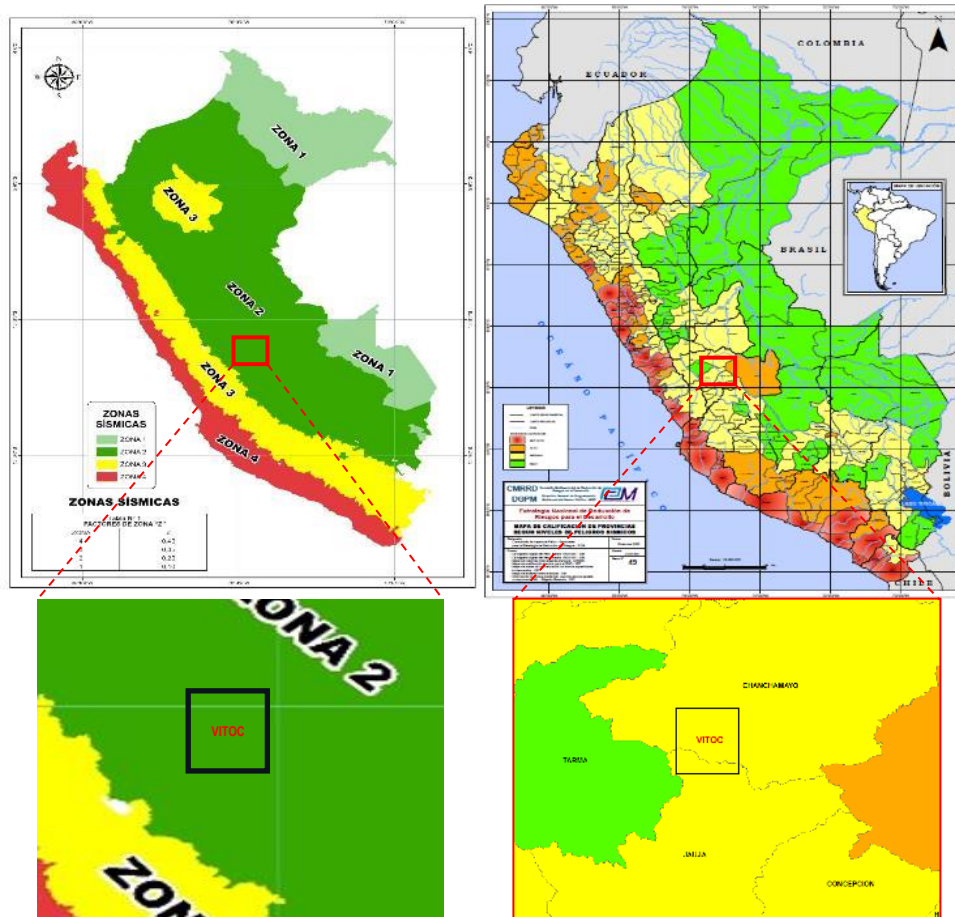


Figura 4. Izquierda: mapa de zonificación sísmica del Perú, el área evaluada se ubica en la zona 2. Derecha: mapa de calificación de provincias según niveles de peligro sísmico en el cual el C.P. San Emilio se encuentra con una calificación mediana de peligro sísmico.

- D) Boletín N° 78, Serie A, Carta Geológica Nacional: “Geología de los cuadrángulos de Chuchurras, Ulcumayo, Oxapampa y La Merced” (Monge et al 1996). Describen las unidades litoestratigráficas aflorantes en la zona de estudio y alrededores que corresponde principalmente a areniscas, conglomerados, brechas, lavas y tobos de cenizas del Grupo Mitu y hacia el SO, monzogranitos y sienogranitos la Unidad San Ramón, además de depósitos aluviales en el fondo del valle del río Tulumayo y depósitos fluviales que siguen el recorrido del río.
- E) Boletín N° 29, Serie C, Geodinámica e ingeniería Geológica: “Estudios de Riesgos Geológicos del Perú Franja N° 4” (Fidel, L. et al 1996). Alrededor de la zona de evaluación se registraron flujos, derrumbes laterales que desembocaron en la margen izquierda del río Tulumayo, los factores desencadenantes fueron precipitaciones pluviales, la naturaleza del suelo, filtraciones y el sustrato intrusivo.

4. ANÁLISIS

4.1 Geología

Geológicamente el centro poblado Anexo San Emilio se encuentra asentado sobre secuencias de areniscas, conglomerados y limoarcillitas del Grupo Mitu (figura 5), intercaladas con lavas andesíticas y piroclastos (Monge, R. et al. 1996). Las rocas se encuentran muy fracturadas y altamente meteorizadas debido principalmente a las condiciones meteorológicas, el cual, es un factor preponderante para que estas rocas sean susceptibles a movimientos en masa, principalmente asociada con deslizamientos, caídas de rocas y derrumbes, además de erosión de laderas y cárcavas (Fidel, L. et al 2006). Los depósitos cuaternarios que presenta la zona evaluada están conformados por:

- A) Depósito coluvial, conformado por materiales sueltos heterométricos, de formas angulosas a subangulosas en matriz areno-arcillosa generado por desplazamiento de suelo debido a derrumbes y deslizamientos.
- B) Depósito coluvio-deluvial, acumulaciones de materiales sueltos asociados a derrumbes, deslizamientos e influenciado por agua de lluvia y escorrentías, el material se encuentra constituido por bolones y gravas heterométricos envueltos en una matriz arcillo-limosa.

4.2 Geomorfología

Geomorfológicamente, la zona de evaluación presenta la unidad de montaña, porque presenta más de 300 m de desnivel respecto a su nivel de base local, con crestas altas e irregulares y con laderas de pendientes fuertes (15°-25°) a muy fuertes o escarpadas (25°-45°), la subunidad sobre la cual está asentada el centro poblado San Emilio es la subunidad de montañas en roca sedimentarias (figura 6), esta presenta afloramientos de areniscas y conglomerados del Grupo Mitu. Los drenajes son de tipo paralelos y la zona, en general, se encuentra cubierto por una densa vegetación. Hacia el este de San Emilio se presenta la subunidad de montaña en roca intrusiva (figura 7), correspondiente a afloramientos de la unidad San Ramón, sus laderas presentan pendientes de muy fuertes a muy escarpadas (>25°), se encuentra asociados a procesos geodinámicos como deslizamientos, derrumbes, avalanchas de detritos y flujos.

4.3 Peligros Geológicos en San Emilio

El anexo San Emilio se encuentra en zona de susceptibilidad de alta a muy alta ante la ocurrencia de movimientos en masa (Luque, 2020). Durante los trabajos de campo, la observación directa, imágenes satelitales y sobrevuelo con dron, se lograron identificar peligros asociados a la geología y geomorfología del área evaluada (deslizamientos, derrumbes y cárcavas)

Nuñez & Albinez (2020) identificaron desplazamientos de hasta 3m de longitud, correspondientes a la corona de la reactivación de un deslizamiento antiguo, que afectan el lado sur de una torre de alta tensión, demás muestran separaciones de 50 cm en promedio, entre la masa deslizada y el plano de deslizamiento. Los desplazamientos se prolongan en dirección EO por aproximadamente 200 m, desde el sector con coordenadas 464299 O; 8753825 N, del flanco izquierdo del deslizamiento antiguo. También identificaron desplazamientos paralelos, a 10 m y 20 m al sur de la corona, que se prolongan en la misma dirección. Hacia la fecha de evaluación la reactivación de este deslizamiento continua y se evidencian debido al avance progresivo y retrogresivo con una geometría de la corona del movimiento que tiene una forma semicircular e irregular, abierta hacia sus dos extremos y cuyo el escarpe principal se muestra de forma irregular; así mismo se evidencian escarpes secundarios paralelos al escarpe principal, escalonados y de forma discontinua e irregular. El desplazamiento principal ha llegado hasta la parte

central de la base de la torre de alta tensión (T-09 N. L2257) (figura 8). Hacia los lados laterales de la torre se han colocado geomembranas con la finalidad de cubrir y proteger la zona agrietada (figura 9 y fotografía 1); sin embargo, la base de la torre continúa su deterioro. La litología que se encuentra en esta base corresponde a areniscas con algunos clastos de 3-5 cm de diámetro, que está afectada por la corona de un deslizamiento.

La reactivación del deslizamiento ha ocasionado un socavamiento de las bases de la torre y expone sus cimientos (figura 10); otros indicativos son la inclinación de los árboles, los agrietamientos del terreno; también se identificó procesos de erosiones en cárcavas.

En el caso de los árboles inclinados (figuras 11, 14 y 16), estos se presentan, por ejemplo, en el punto (E464116; N8753877) una orientación con dirección de movimiento N150° y una inclinación de 86° dirección Sur.

En el cuerpo del deslizamiento se observan agrietamientos en el terreno que presentan formas irregulares y paralelas al escarpe principal, con longitudes entre 1 a 5 m, se encuentran rodeadas por vegetación y sus profundidades visibles varían entre 0.10 a 0.30 m. En el punto E464027; N8753830, se observó que el agrietamiento presenta un ancho de 1-2cm y una longitud de 5m (fotografía 2).

El escarpe secundario antiguo, presenta una altura de 20 m y de forma semicircular.

A 60 m aproximadamente al SE de la torre de alta tensión se presentan procesos de erosión de ladera tipo cárcavas, los cuales son definidos por Lucía et al. (2008) como pequeños valles de paredes verticales y cabeceras verticalizadas, de perfiles longitudinales de elevada pendiente, que transmiten flujos efímeros y están sujetos a erosión hídrica. Estas se encuentran actualmente en progresión, generado por el agua de drenaje y el desplazamiento del suelo de cuatro derrumbes recientes que se encuentran a los lados del proceso de erosión y en el cuerpo del deslizamiento principal (figura 12).

En el anexo San Emilio se presentan como factores condicionantes de los movimientos en masa descritos, la litología poco competente y en procesos de meteorización y fracturamiento de las areniscas y conglomerados; las pendientes de los terrenos van de moderadas a fuertes (5°-25°) y hasta muy fuertes (25°-45). Las características del suelo, debido a su alta permeabilidad, ocasionan infiltración de las aguas de lluvia, esto genera un aumento de peso de la masa de suelo, lo que podría generar que dicho suelo se desplace o continúe su desplazamiento, en el caso de San Emilio, desde los trabajos de Nuñez & Albinez (2020) se observa una continua progresión (figura 13 y 15). Los factores desencadenantes para estos procesos son las lluvias intensas y los sismos.

Las características morfológicas y geodinámicas descritas del C.P. anexo San Emilio, así como la susceptibilidad alta a movimientos en masa (Luque, et al., 2020), evidencian procesos de reactivación del deslizamiento previamente descrito por Nuñez & Albinez (2020), además, los procesos recientes de derrumbes y erosión de ladera tipo cárcava sumado a los sistemas de regadíos, silos, infiltración de agua y las lluvias extraordinarias, podrían acelerar el proceso de reactivación del deslizamiento, lo que pone en peligro alto a muy alto al centro poblado.

4.4 Medidas Correctivas Realizadas

La empresa a cargo del mantenimiento de la estabilidad de la torre de alta tensión, en la superficie del deslizamiento que se activó en el año 2019, ha colocado una geomembrana como medida preventiva, para evitar la filtración de agua al subsuelo, con ello se evitará el avance del deslizamiento.

5. CONCLUSIONES

- a. La reactivación del deslizamiento en el anexo San Emilio, es de avance retrogresivo y progresivo, de tipo rotacional. Presenta en el cuerpo del deslizamiento otros escarpes secundarios y ocurre en un terreno de pendientes fuertes a muy fuertes (5°-45°) y base litológica incompetente.
- b. Así mismo, en la zona se han identificado la ocurrencia de derrumbes en el cuerpo del deslizamiento principal y cárcavas activas, a causa de las aguas de lluvia y drenajes de la zona.
- c. Las bases de la torre de alta tensión (T-09 N. L2257), están siendo socavadas y afectadas, debido al avance retrogresivo del deslizamiento.
- d. Los factores condicionantes para la generación de los movimientos en masa son: rocas poco competentes de areniscas y conglomerados altamente meteorizados y muy fracturados. También las características geomorfológicas, ya que el anexo se encuentra sobre montañas en roca sedimentaria. con laderas de pendientes fuertes a muy fuertes.
- e. Los factores desencadenantes son las precipitaciones intensas que ocurren en el sector, lo que aumenta el peso del suelo debido a la infiltración de agua y esto podría generar un nuevo evento o continuar con el proceso de reactivación. Los sismos también podrían desencadenar estos movimientos en masa.
- f. El anexo de San Emilio, debido a las características litológicas, geomorfológicas y meteorológicas ya mencionadas, es considerada como zona crítica de **peligro alto a muy alto** a movimientos en masa.

6. RECOMENDACIONES

- a) Realizar un EVAR por movimiento en masa en el anexo San Emilio y determinar una probable zona de reubicación, en caso el deslizamiento continúe su avance retrogresivo hacia el centro poblado.
- b) Reubicar la torre de alta tensión (T-09 N. L2257). Actualmente la base de dicha torre se encuentra cubierta por una “geomembrana”, la cual está impidiendo el avance retrogresivo del deslizamiento. También sus cimientos se encuentran socavados y expuestos, de seguir el avance del deslizamiento generaría inestabilidad a la torre.
- c) Implementar un sistema de drenaje, tipo espina de pescado, para controlar el agua proveniente de las lluvias y drenar el agua del cuerpo del deslizamiento. Se debe captar y drenar las surgencias de agua o manantiales que se encuentran en el cuerpo de deslizamiento, con canales revestidos (pueden ser tuberías de PVC u otro tipo de impermeabilización).
- d) Monitorear constantemente el estado de las grietas, inclinación de árboles y /o avance del escarpe del deslizamiento hacia las viviendas. Esta medida podría alertar con antelación la aceleración del movimiento, poniendo en sobreaviso a las autoridades competentes.
- e) Impedir el uso del suelo en las áreas de los deslizamientos antiguos y en reciente reactivación. Estos deben ser intangibles para no acelerar el proceso.
- f) Impedir la construcción de viviendas y/o expansión urbana en zonas de deslizamientos.
- g) Sellar las grietas, que se encuentran en el cuerpo del deslizamiento, el material a usar para el sellado, debe ser arcillas debido a sus propiedades altamente cohesivas.
- h) Alertar a las autoridades, ante la aparición de grietas en el terreno o deslizamientos cerca o dentro del centro poblado de San Emilio.
- i) De continuar el avance retrogresivo del deslizamiento hacia el centro poblado de San Emilio, se debe evaluar su reubicación.
- j) Capacitar a la población en temas de peligros geológicos por movimientos en masa. Esta medida puede ayudar a la comprensión de los eventos y facilitar una posible reubicación.
- k) Las medidas correctivas deben ser realizadas por especialistas, a fin de mitigar el avance retrogresivo del deslizamiento.



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



ING. JERSY MARIÑO SALAZAR
Director (e)
Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico
INGEMMET

7. BIBLIOGRAFÍA

- Fidel, L.; Zavala, B.; Núñez, S.; Valenzuela, G. 2006, Estudio de Riesgos Geológicos del Perú. Franja 4. INGEMMET, Serie C. Geodinámica e Ingeniería Geológica, N° 29, 386p., 19 mapas escala 1: 900,000.
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2020). Evaluación de peligros geológicos en la localidad de San Emilio. Región Junín, provincial Chanchamayo, distrito Vitoc. Informe Técnico; N° A7038 18P. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2779>
- 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.
- Lucía, A.; Vicente, F.; Martín-Moreno, C.; Martín-Duque, J.F.; Sanz, M.A.; De Andrés, C.; Bodoque, J.M. (2008) - Procesos geomorfológicos activos en cárcavas del borde del piedemonte norte de la Sierra de Guadarrama (Provincia de Segovia, España). Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Sec. Geol.), 102: 47-69.
- Monge, R.; León, W. & Chacón, N. (1996) - Geología de los cuadrángulos de Chuchurras, Ulcumayo, Oxapampa y La Merced. Hojas: 21-m, 22-l, 22-m, 23-m. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional, 78, 183 p. <https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/201>
- 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.
- 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.
- Senamhi. (2020). Climas del Perú - Mapa de Clasificación Climática Nacional. Disponible en: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=mapa-climatico-del-peru>
- Villota, H. (2005). Geomorfología aplicada a levantamientos edafológicos y zonificación física de tierras. España: Instituto Geográfico Agustín Codazi.

ANEXO 1: FOTOGRAFÍAS Y FIGURAS



Figura 5. A. Geológicamente el anexo San Emilio se encuentra asentado sobre rocas conglomerádicas y areniscas del grupo Mitu, altamente meteorizada y moderadamente fracturadas. B. (E763 463952, N8753980), bloque de arenisca suelta en la entrada de una vivienda.

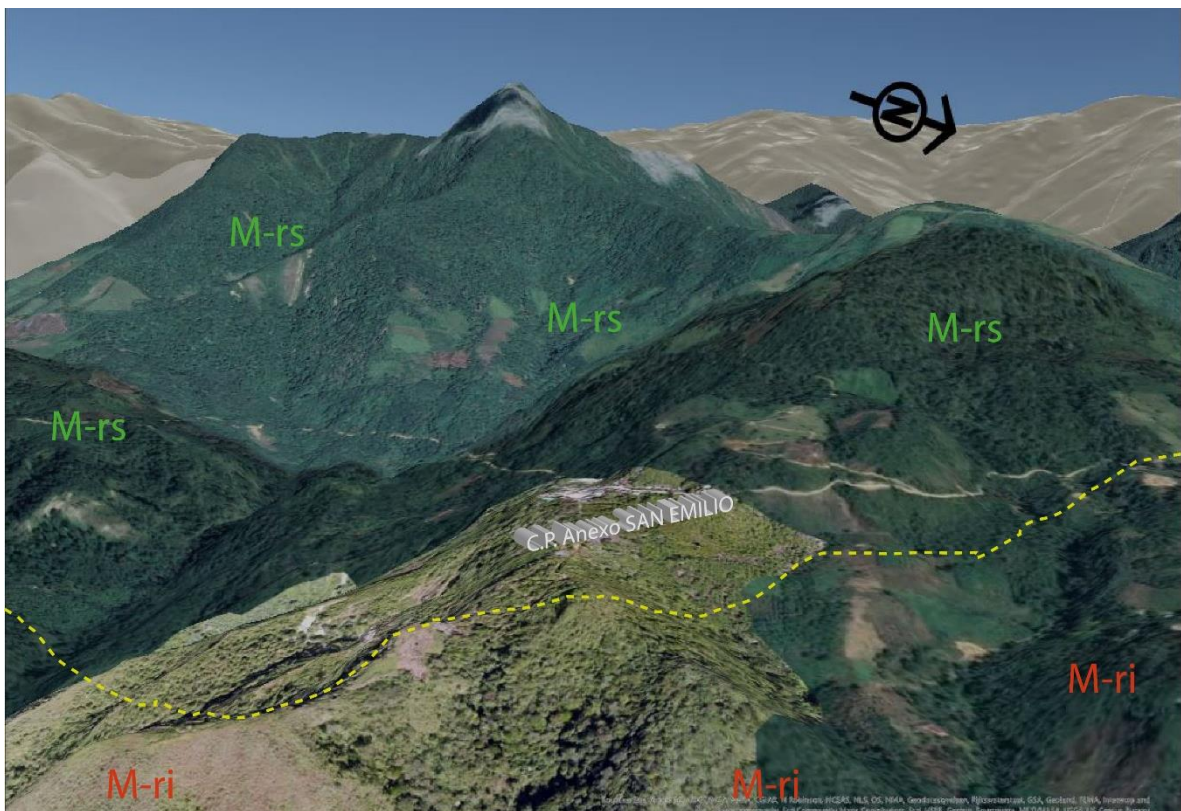


Figura 6. Vista 3D del centro poblado San Emilio, Geomorfológicamente este Anexo se encuentra asentado sobre unidades montañosa y subunidades de montañas en roca sedimentaria (M-rs) y hacia el este por subunidades de montañas en roca intrusiva.

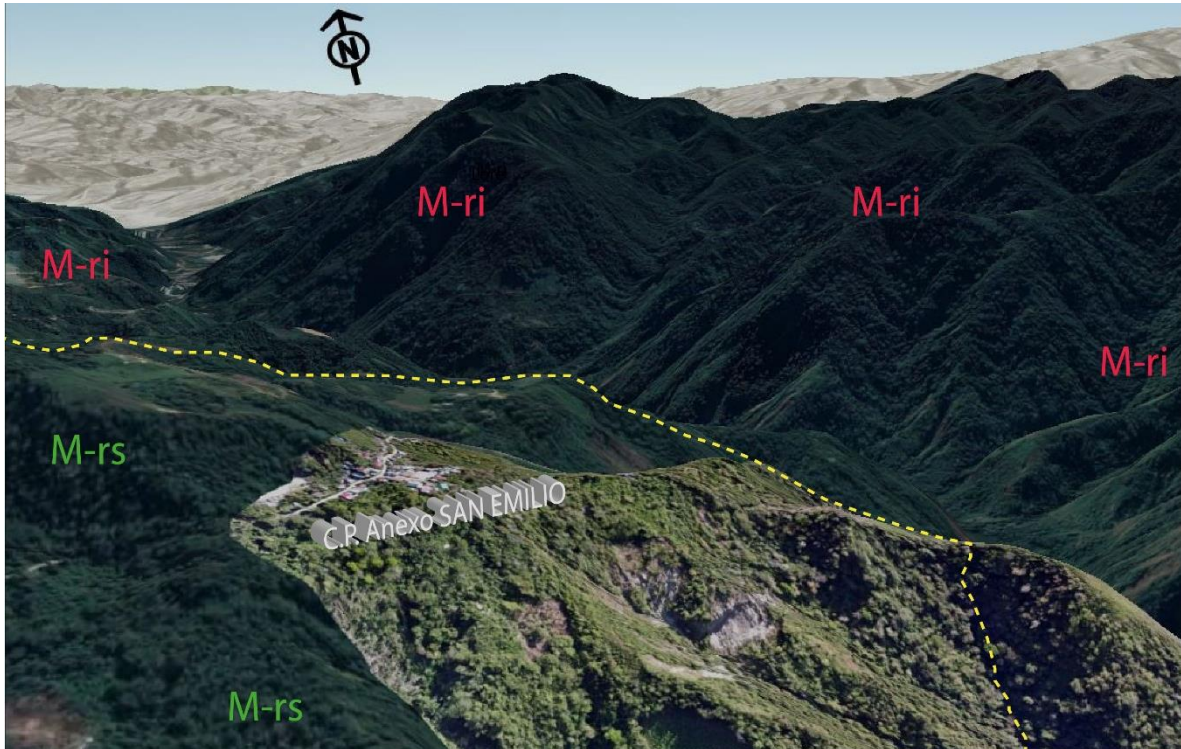


Figura 7. Vista 3D del centro poblado San Emilio, vista hacia el noreste, se observan las unidades montañosas y subunidades de montañas en roca intrusiva (M-ri).



Figura 8. **A.** Vista hacia el oeste de la torre de alta tensión, se ha señalado la corona del deslizamiento en estado de reactivación (líneas amarillas). **B.** La corona llega hasta la torre de alta tensión afectando sus cimientos.



Figura 9. A y B. Muestran geomembranas colocadas con el fin de dar mayor estabilidad a la zona afectada, protegiéndola de la lluvia y evitando la saturación del suelo.



Fotografía 1. Geomembrana sobre el escarpe del deslizamiento. Vista hacia el oeste de la torre de alta tensión.



Figura 10. Torre de alta tensión (T-09 N. L2257), se observa la afectación de la cimentación en su base, la socavación ha ido en aumento debido a la reactivación del deslizamiento en este sector.

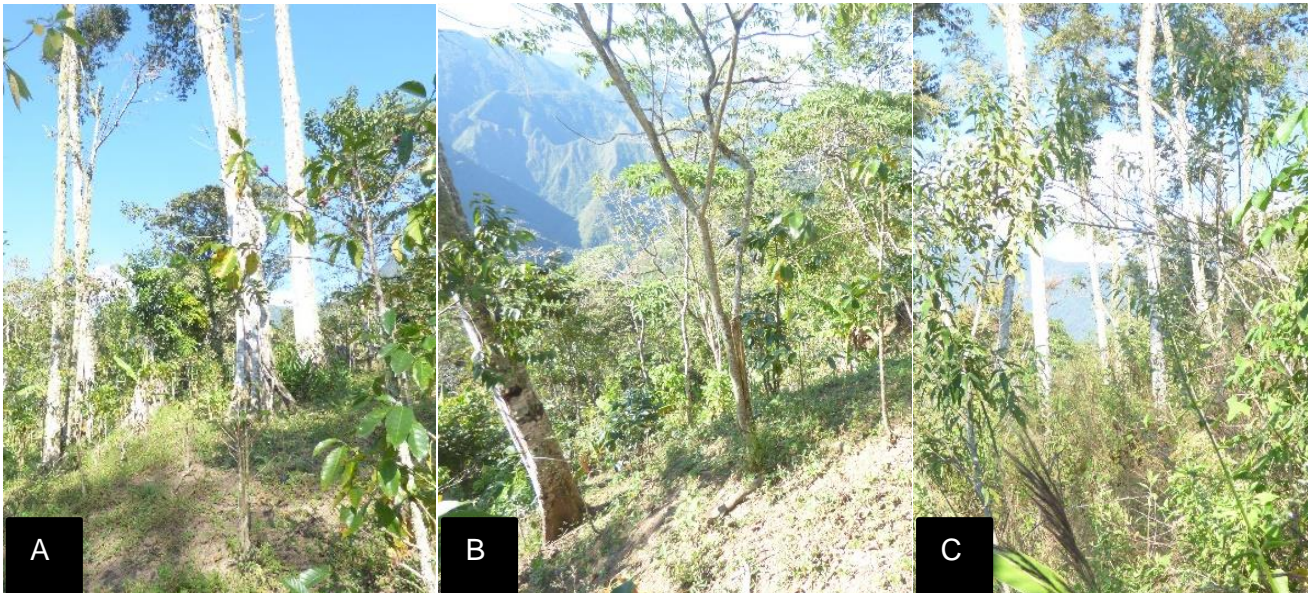


Figura 11. A, B y C. Muestran diferentes ubicaciones donde se hallan árboles con distintos grados de inclinación sobre la horizontal, lo que los hace indicativos de procesos de desplazamiento del suelo a consecuencia del deslizamiento en reactivación.



Fotografía 2. Presencia de grietas de 5m de longitud, de 1cm - 2cm de ancho, indicativo del proceso de desplazamiento de suelo, a consecuencia de la reactivación del deslizamiento.



Figura 12. Proceso de erosión de ladera tipo cárcava, en forma semicircular, este proceso geodinámico es un indicativo del estado del suelo, las características de la roca y un futuro proceso de mayor escala.

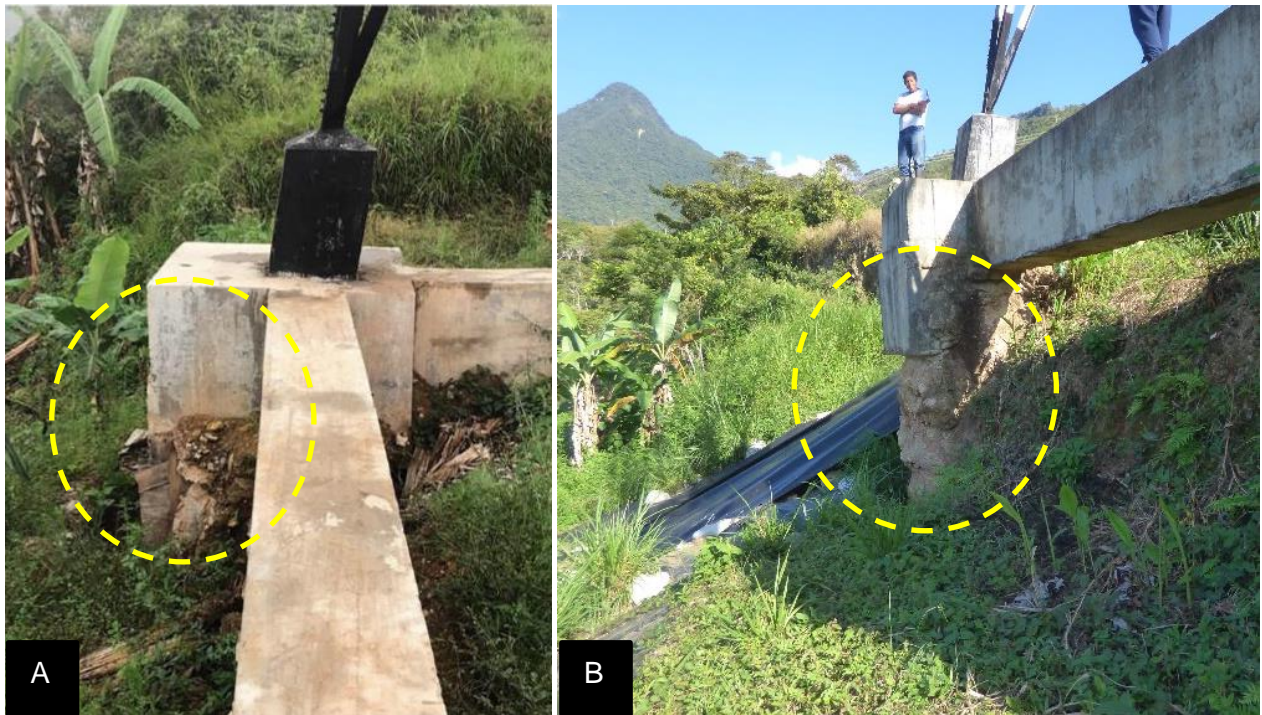


Figura 13. Comparación del estado de una de las bases de la torre de alta tensión. **A.** La base muestra afectación por proceso de erosión, meteorización y la reactivación del deslizamiento. Tomado de (Nuñez & Albinez, 2020). **B.** El proceso de afectación y daño ha ido en aumento, la base de observa en riesgo de colapso.



Figura 14. Se observa parte de la corona del deslizamiento en proceso de reactivación y árboles inclinados en el cuerpo del mismo, indicativo del desplazamiento del suelo.

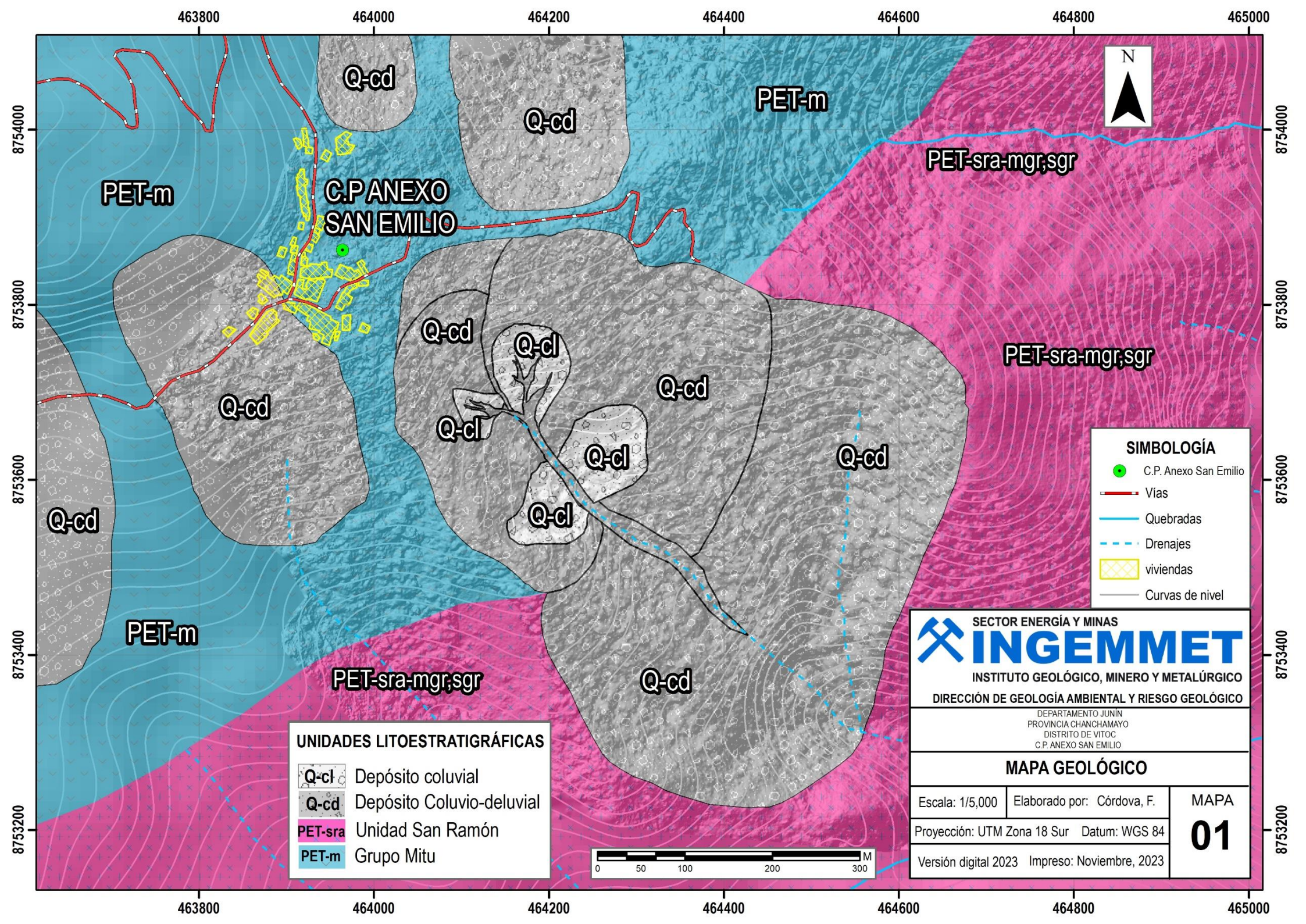


Figura 15. Corona de deslizamiento que afecta torre de alta tensión en San Emilio. Se observa el escarpe erosionado, evidencia de desplazamientos anteriores. Tomada de (Nuñez & Albinez, 2020)



Figura 16. Hacia el oeste de la torre de alta tensión se observan árboles inclinados 15° hacia el SE, producto del movimiento del suelo debido a la reactivación del deslizamiento progresivo y retrogresivo.

ANEXO 2: MAPAS



SIMBOLOGÍA

- C.P. Anexo San Emilio
- Vías
- Quebradas
- Drenajes
- viviendas
- Curvas de nivel

UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

Q-cl	Depósito coluvial
Q-cd	Depósito Coluvio-deluvial
PET-sra	Unidad San Ramón
PET-m	Grupo Mitu

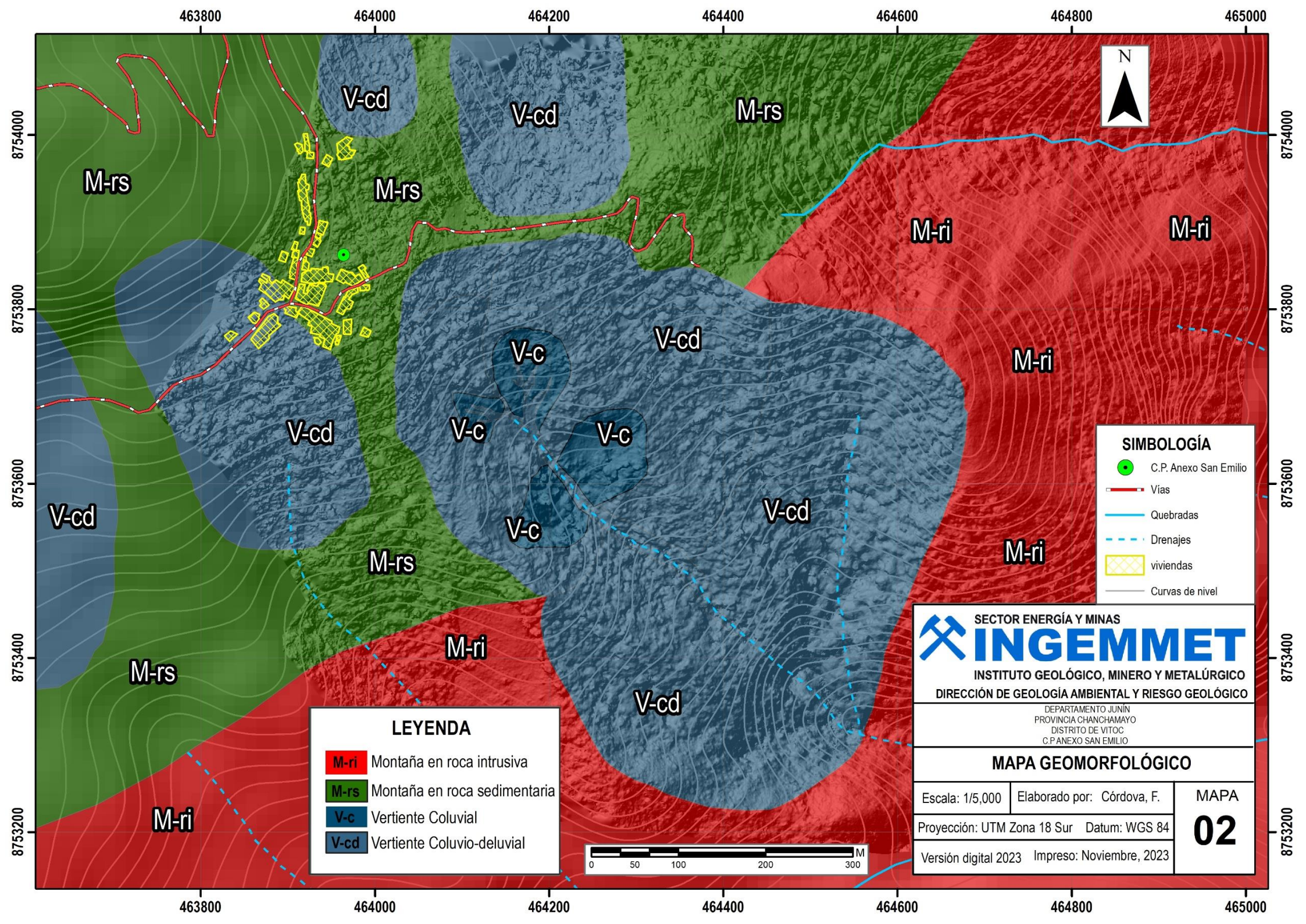
SECTOR ENERGÍA Y MINAS
INGEMMET
 INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO
 DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO

DEPARTAMENTO JUNÍN
 PROVINCIA CHANCHAMAYO
 DISTRITO DE VITOC
 C.P. ANEXO SAN EMILIO

MAPA GEOLÓGICO

Escala: 1/5,000	Elaborado por: Córdova, F.	MAPA 01
Proyección: UTM Zona 18 Sur	Datum: WGS 84	
Versión digital 2023 Impreso: Noviembre, 2023		





SIMBOLOGÍA

- C.P. Anexo San Emilio
- Vías
- Quebradas
- Drenajes
- viviendas
- Curvas de nivel

LEYENDA

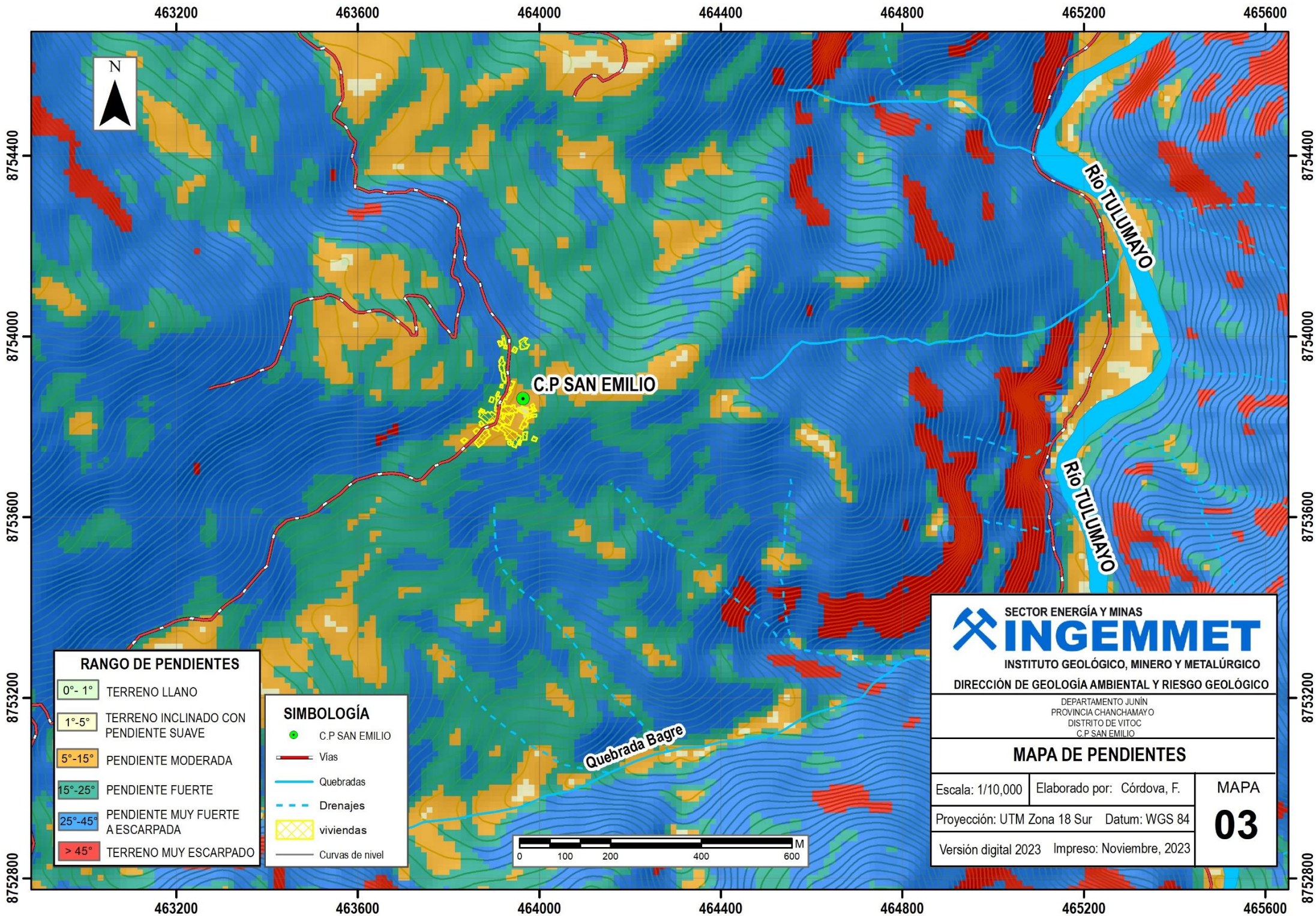
- M-ri Montaña en roca intrusiva
- M-rs Montaña en roca sedimentaria
- V-c Vertiente Coluvial
- V-cd Vertiente Coluivo-deluvial



SECTOR ENERGÍA Y MINAS
INGEMMET
 INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO
 DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO
 DEPARTAMENTO JUNÍN
 PROVINCIA CHANCHAMAYO
 DISTRITO DE VITOC
 C.P. ANEXO SAN EMILIO

MAPA GEOMORFOLÓGICO

Escala: 1/5,000	Elaborado por: Córdova, F.	MAPA
Proyección: UTM Zona 18 Sur Datum: WGS 84		02
Versión digital 2023 Impreso: Noviembre, 2023		



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

●	C.P. SAN EMILIO
—	Vías
—	Quebradas
- - -	Drenajes
	viviendas
—	Curvas de nivel

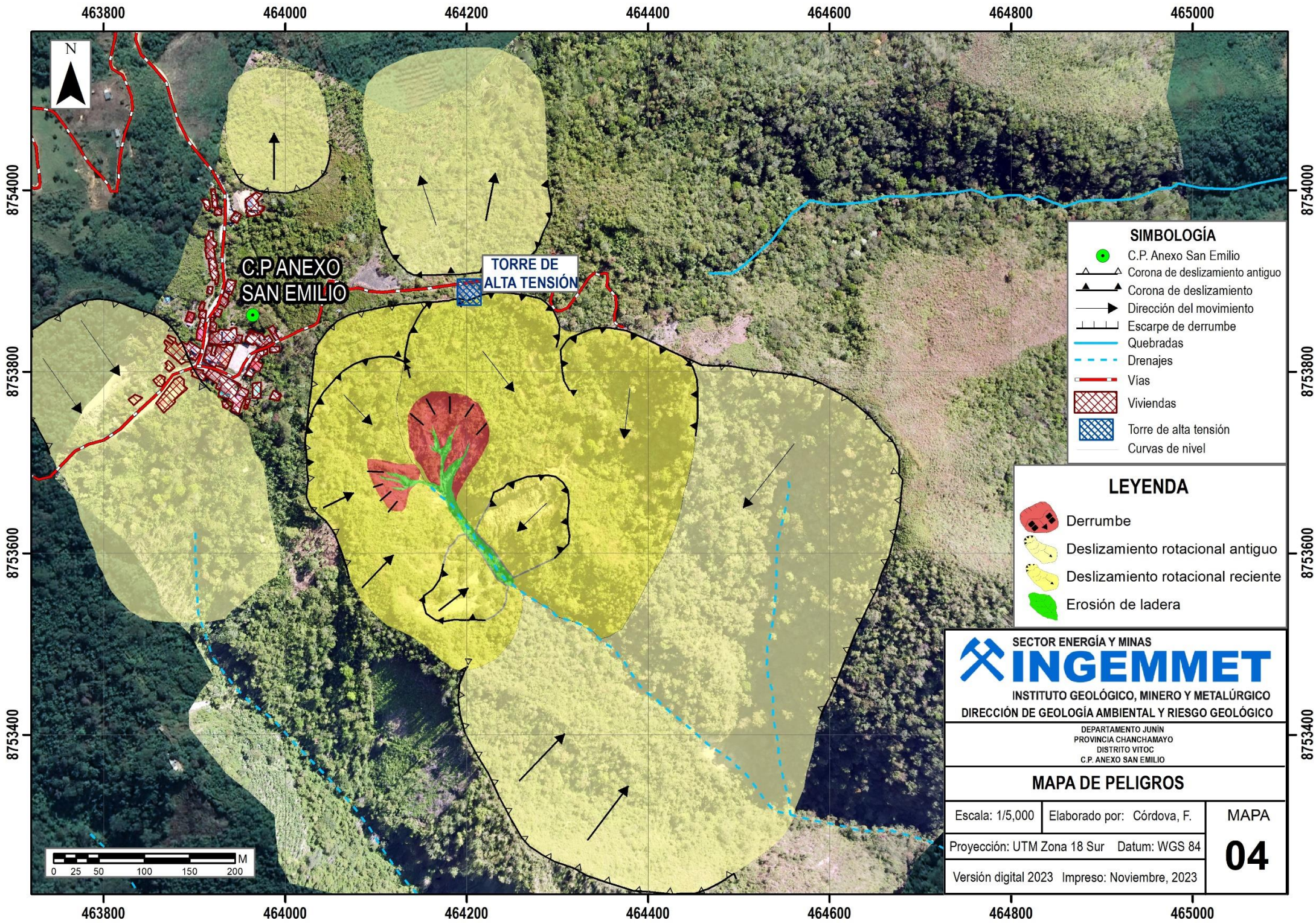


SECTOR ENERGÍA Y MINAS
INGEMMET
 INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO
 DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO

DEPARTAMENTO JUNÍN
 PROVINCIA CHANCHAMAYO
 DISTRITO DE VITOC
 C.P. SAN EMILIO

MAPA DE PENDIENTES

Escala: 1/10,000	Elaborado por: Córdova, F.	MAPA 03
Proyección: UTM Zona 18 Sur	Datum: WGS 84	
Versión digital 2023	Impreso: Noviembre, 2023	



SIMBOLOGÍA	
	C.P. Anexo San Emilio
	Corona de deslizamiento antiguo
	Corona de deslizamiento
	Dirección del movimiento
	Escarpe de derrumbe
	Quebradas
	Drenajes
	Vías
	Viviendas
	Torre de alta tensión
	Curvas de nivel

LEYENDA	
	Derrumbe
	Deslizamiento rotacional antiguo
	Deslizamiento rotacional reciente
	Erosión de ladera

SECTOR ENERGÍA Y MINAS
INGEMMET
 INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO
 DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO
 DEPARTAMENTO JUNÍN
 PROVINCIA CHANCHAMAYO
 DISTRITO VITOC
 C.P. ANEXO SAN EMILIO

MAPA DE PELIGROS

Escala: 1/5,000	Elaborado por: Córdova, F.	MAPA 04
Proyección: UTM Zona 18 Sur	Datum: WGS 84	
Versión digital 2023		Impreso: Noviembre, 2023

