

Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico  
**Opinión Técnica N° 19-2024**

**EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS  
EN EL C.P. PUENTE PAUCARTAMBO**

Departamento Pasco  
Provincia Oxapampa  
Distrito Villa Rica

Octubre  
2024



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. UBICACIÓN .....</b>	<b>2</b>
2.1 Características del sector.....	2
2.2 Accesibilidad.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.3 Clima .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>3. ANTECEDENTES Y TRABAJOS ANTERIORES.....</b>	<b>5</b>
<b>4. ANÁLISIS.....</b>	<b>7</b>
<b>5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>9</b>
<b>6. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>10</b>
<b>7. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>11</b>
<b>ANEXO 1: FOTOGRAFÍAS Y FIGURAS.....</b>	<b>12</b>
<b>ANEXO 2: MAPAS.....</b>	<b>17</b>

## OPINIÓN TÉCNICA

### EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN EL C.P. PUENTE PAUCARTAMBO

Distrito Villa Rica, provincia Oxapampa, departamento Pasco

#### 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), el “Servicio de Asistencia Técnica en 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 de la Municipalidad Distrital de Villa Rica, provincia Oxapampa y departamento Pasco, según el Oficio N° 212-2024-MDVRA-A (VV168738), es en el marco de nuestras competencias que se realizó una evaluación geológica del centro poblado Puente Paucartambo.

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 atender dicha solicitud. La opinión técnica se realizó en base a la información de los informes técnicos N°A6844 “Evaluación de peligros geológicos en el sector Puente Paucartambo”, N°A6993 “Evaluación de peligros geológicos y geohidrológicos en las localidades de Churumazú y Puente Paucartambo” y en base a los trabajos de campo efectuados el 12 de abril del 2024.

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, 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 Villa Rica, Gobierno Regional Pasco, 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 Puente Paucartambo, políticamente pertenece al distrito Villa Rica, provincia de Oxapampa y departamento Pasco (Figura 1), se encuentra ocupando un sector entre la afluencia de los ríos La Sal y Entás al río Paucartambo, a 780 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	468415.00	8802173.00	-10.835693°	-75.288964°
2	468906.00	8801529.00	-10.841521°	-75.284477°
3	468291.00	8801262.00	-10.843931°	-75.290106°
4	467821.00	8801821.00	-10.838871°	-75.294401°
<b>COORDENADA CENTRAL DE LA ZONA EVALUADA O EVENTO PRINCIPAL</b>				
<i>Coordenada principal</i>	<i>468427.00</i>	<i>8801696.00</i>	<i>-10.840007°</i>	<i>-75.288858°</i>

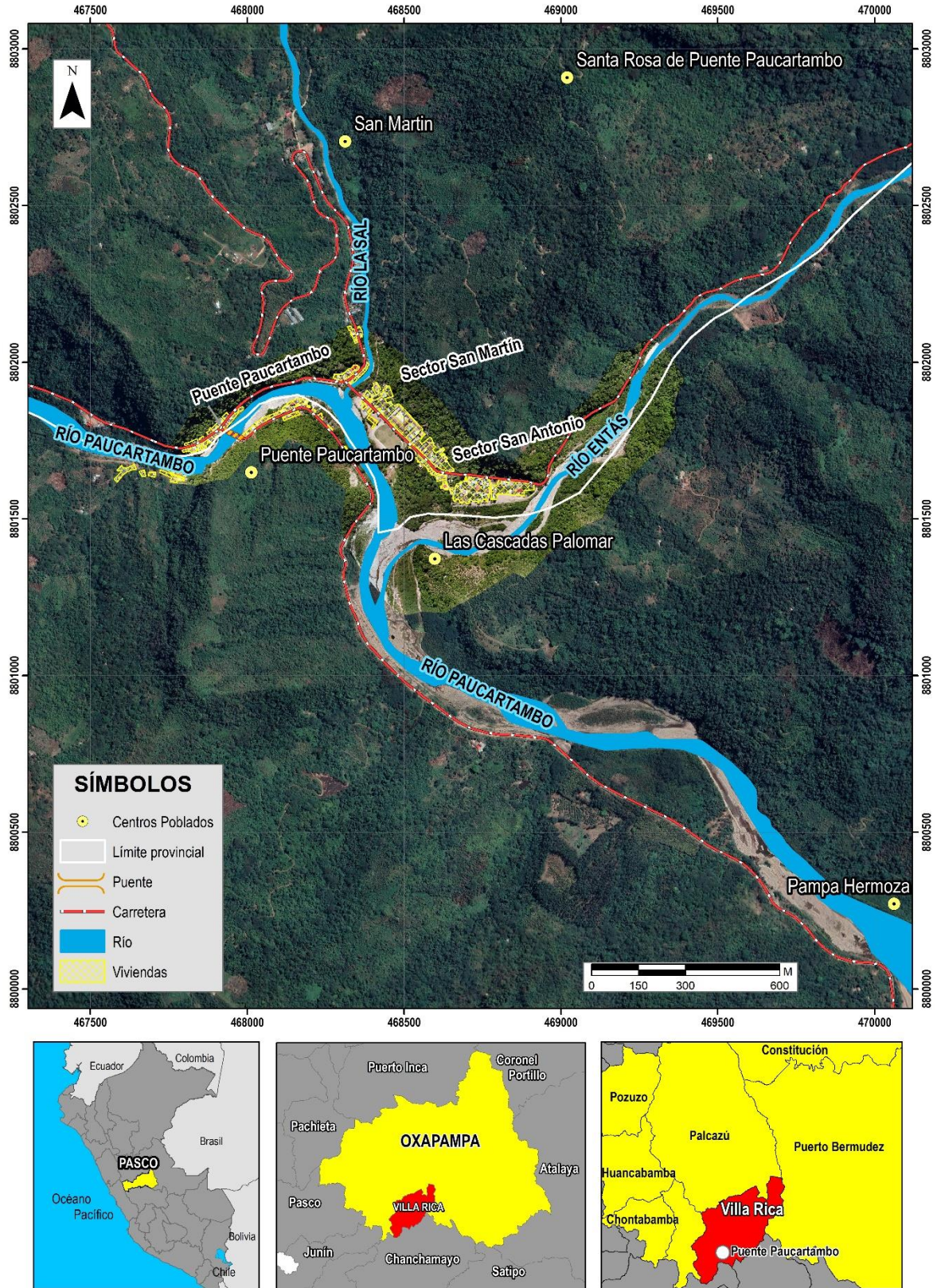
### 2.1 Características del sector

El centro poblado Puente Paucartambo se encuentra limitando con el departamento de Junín. Está asentado sobre depósitos cuaternarios aluviales y proluviales.

Gran parte de la dinámica del lugar está controlada por los procesos morfogenéticos relacionados con la afluencia de los ríos Entás, La Sal y el río Paucartambo que modelaron el área de estudio.

El río Paucartambo fluye de oeste a este por el valle del mismo nombre. Tiene sus nacientes en la cordillera Oriental, en el flanco occidental de los nevados Huagurunchu y Tarata (Monge, R. et al., 1996), desde donde recorre aproximadamente 110 km a través un relieve cordillerano, hasta su confluencia con el río Chanchamayo en la Faja Sub andina. Tiene un caudal estimado de 108.4 m<sup>3</sup> /s (OEA 1987). Los ríos Entás y La Sal nacen al norte de Villa Rica. Asimismo, el río La Sal debe su nombre por la alta salinidad de sus aguas (Núñez & Albinez 2018).





**Figura 1.** Ubicación del Sector Puente Paucartambo, distrito de Villa Rica, provincia Oxapampa, departamento Pasco.

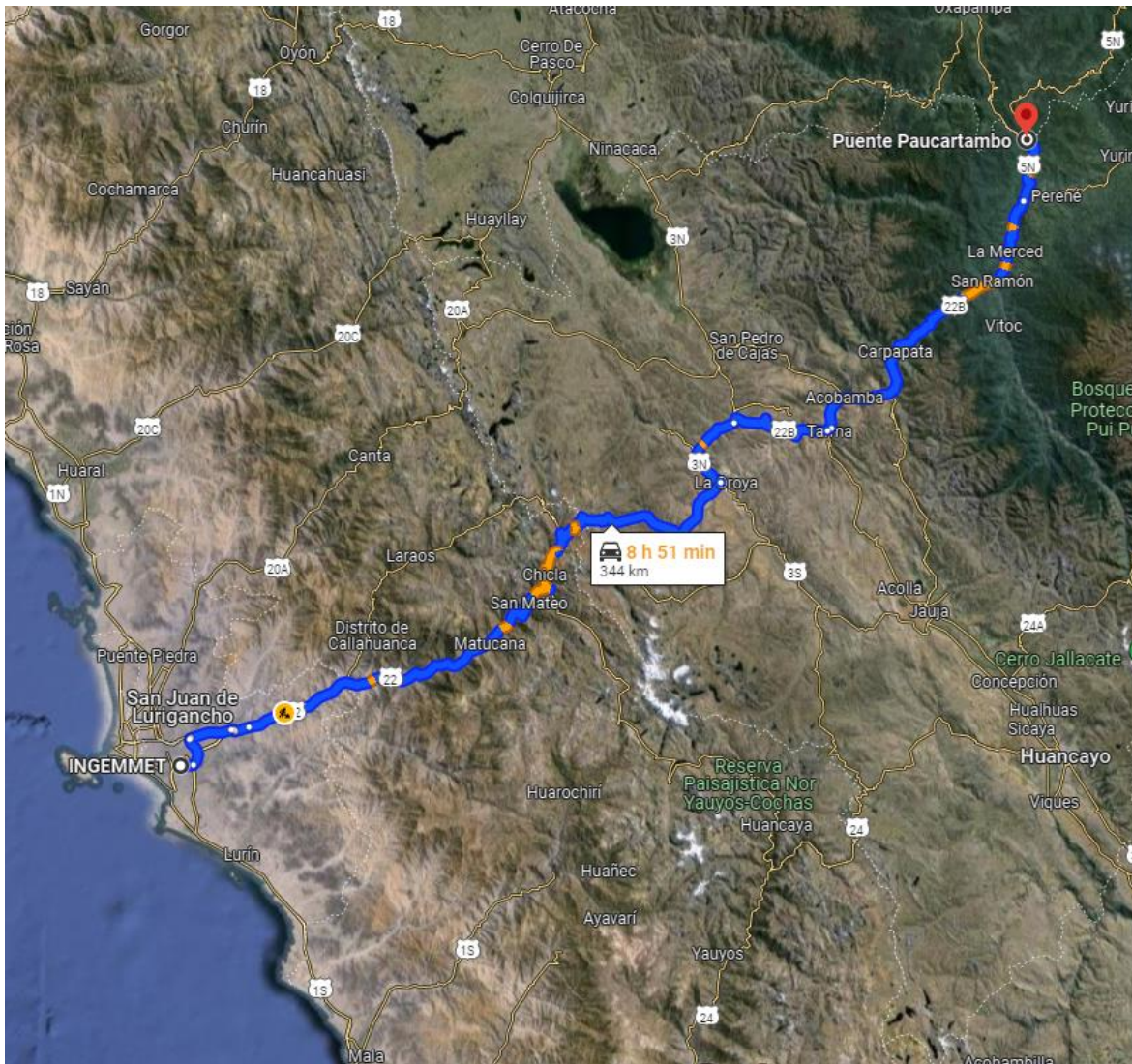


## 2.2 Accesibilidad

En la figura 2, se muestra el acceso a la zona de estudio, el cual se realizó por vía terrestre desde la oficina central de INGEMMET (Lima), hasta el centro poblado Puente Paucartambo (Pasco), siguiendo ruta: Lima-La Oroya-La Merced-San Ramón-Puente Paucartambo (tabla 2).

**Tabla 2.** Ruta de acceso.

Ruta	Tipo de vía	Distancia (km)	Tiempo estimado
Lima – La Oroya	Asfaltada	186	5 horas 4 min
La Oroya – San Ramón	Asfaltada	119	2 horas 36 min
San Ramón – Puente Paucartambo	Asfaltada	42.6	1 hora 4 min



**Figura 2.** Ruta de acceso: Lima (Ingemmet) – La Oroya – San Ramón - Puente Paucartambo.  
**Fuente:** Google Maps

## 2.3 Clima

El centro poblado Puente Paucartambo tiene un clima tropical. La temperatura media anual es de 22.7 °C y la precipitación anual acumulada es de 1935 mm. La mayor precipitación se produce en enero con un promedio de 255 mm (figura 3). Las principales actividades locales están relacionadas con el cultivo de frutales, cafetales y comercio en carretera y puente Paucartambo (Núñez & Albinez 2018).

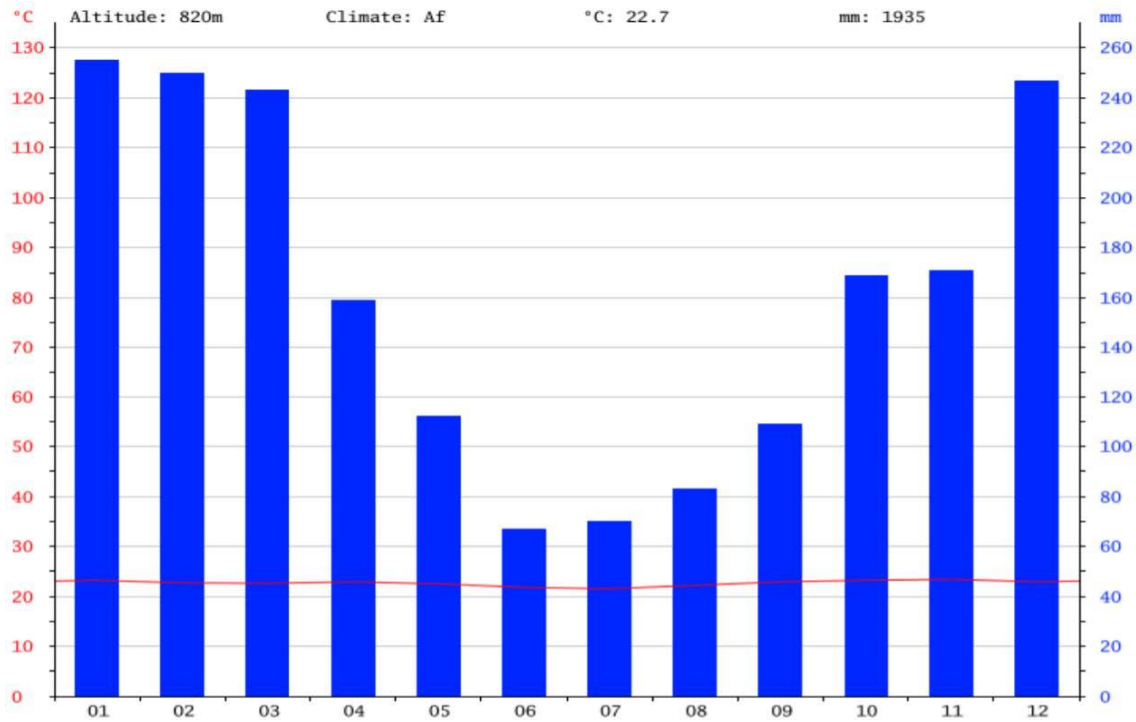


Figura 3. Climograma de Puente Paucartambo. Fuente: Climate-Data.org. Tomado de Núñez & Albinez 2018.

## 3. ANTECEDENTES Y TRABAJOS ANTERIORES

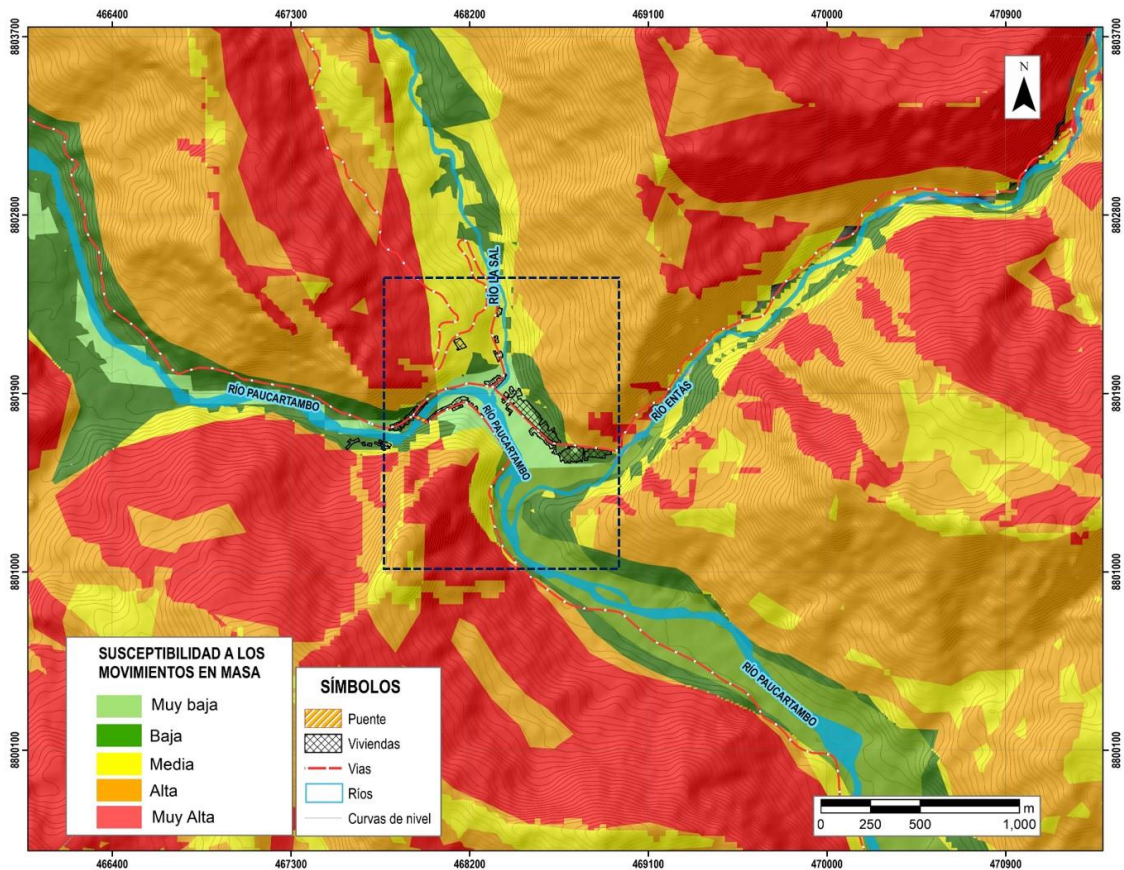
Existen trabajos previos y publicaciones elaborados por el INGEMMET, que incluyen sectores aledaños a las zonas de evaluación (informes técnicos) y otros estudios relacionados a temas de geología y geodinámica y riesgos en la zona de evaluación, se destacan los siguientes:

- a) El “Estudio de Riesgos Geológicos del Perú. Franja 4”, (Fidel, et al 2006), menciona que año 1985, inundaciones y flujos afectaron un sector del pueblo, destruyó el local del Concejo Municipal, colegio y viviendas ubicadas en los bordes del río Paucartambo. En el año 1990 el centro poblado fue afectado por inundación por desborde del río Paucartambo, además por flujos de detritos provenientes de las quebradas Sal y Entás.
- b) En el informe técnico “Zonas críticas por peligros geológicos en la región Pasco (primer reporte)”, (Luque & Rosado 2013), se menciona que intensas precipitaciones de los años 2006 y 2009 provocaron derrumbes, deslizamientos, flujos e inundaciones en el área de inspección. El 2009, la inundación y flujos afectaron un centro educativo,



locales comunales, viviendas, tramos carreteros, terrenos de cultivo, entre otros. Los eventos del año 2009 también generaron erosión fluvial en ambas márgenes de los estribos del puente, Quebrada Sal.

- c) El “Mapa de susceptibilidad a movimientos en masa” (GEOCATMIN, INGEMMET, 2010), los sectores evaluados se encuentran en zonas de media, alta y muy alta susceptibilidad. De acuerdo con el inventario de peligros geológicos (GEOCATMIN-INGEMMET), la zona presenta erosión de laderas, derrumbes, inundación, flujos de lodo, flujos de detritos (huaicos), deslizamientos rotacionales y erosión fluvial en sus inmediaciones.



**Figura 4.** Mapa de Susceptibilidad a los movimientos en masa de la zona evaluada.  
 Fuente: Luque, et al., (2020).

- d) El informe técnico “Evaluación de Peligros Geológicos en el Sector de Puente Paucartambo”, (Núñez & Albinez 2018), describe con mayor detalle los peligros geológicos que afectaron recientemente la localidad. También hace referencia y describe los eventos antiguos, entre otros. En el informe se recomienda la reubicación de las viviendas afectadas recientemente por la erosión fluvial y pone en consideración de las autoridades.
- e) En el informe técnico “Evaluación de Peligros Geológicos y geohidrológicos en las localidades de Churumazú y Puente Paucartambo”, (Núñez & Albinez 2019), se describen los peligros geológicos que afectaron el centro poblado y sectores aledaños. Se hace referencia la afectación por erosión de laderas, derrumbes, caída de rocas, deslizamientos, flujos de detritos (huaicos), erosión fluvial, crecidas e inundaciones. La temporada lluviosa del 2019, generó el incremento del caudal del río Paucartambo, lo cual desencadenó peligros por inundación y erosión fluvial a lo largo de su cauce.



## 4. ANÁLISIS

### 4.1 Geología

El substrato rocoso en el área de inspección está constituido por secuencias sedimentarias del Grupo Oriente, que presentan areniscas cuarzosas conglomerádicas y areniscas de grano grueso en estratos tubulares, además de intercalaciones de areniscas cuarzosas y areniscas limosas de grano fino con limoarcillitas finamente estratificadas (Monge et al., 1996). La Formación Chonta presenta una secuencia de lodolitas intercaladas con limolitas y calizas. Entre las calizas se intercalan margas y limolitas calcáreas (Monge et al., 1996); hacia el Este aflora la Formación Sarayaquillo la cual se compone de areniscas conglomerádicas rojas que contienen litoclastos de plutonitas graníticas con bordes subredondeados envueltas en una matriz arcillosa de color púrpura (Monge et al., 1996). Los depósitos cuaternarios del área de inspección son:

- a) Depósito fluvial (Qh-fl), constituido por material de los lechos de los ríos Entás, Paucartambo y La Sal, los materiales son principalmente cantos bolos, bloques y gravas subredondeados a redondeados, en matriz areno-limosa.
- b) Depósito aluvial (Qh-al), de materiales no consolidados de gravas y conglomerados polimícticos mal clasificados en matriz arenosa acumulados por proceso fluviales ubicados en las márgenes de los ríos Paucartambo, La Sal y Entás.
- c) Depósito coluvial (Qh-c), conformado por material suelto heterométricos, angulosos a subangulosos en matriz areno-limosa generado por derrumbes y caída de rocas.
- d) Depósito coluvio-deluvial (Qh-cd), son acumulaciones sucesivas de materiales coluviales y deluviales asociados a derrumbes, deslizamientos, avalanchas de detritos; constituidos por bloques heterométricos en matriz areno limosa.
- e) Depósito proluvial (Qh-pl), constituidos por fragmentos rocosos, heterométricos, angulosos a subangulosos de antiguos flujos depositados en quebradas.

### 4.2 Geomorfología

Geomorfológicamente el centro poblado Puente Paucartambo y alrededores se encuentran rodeados por Montañas. Ésta es una unidad o componente de una cadena montañosa, de diverso origen, con más de 300 m de desnivel respecto a su nivel base local, cuya cima puede ser aguda, redondeada o tabular, sus laderas regulares e irregulares a complejas, y su pendiente o declive superior al 30% (FAO, 1968; en IGAC, 2005).

La unidad de Montaña estructural en roca sedimentaria está caracterizada por afloramientos de rocas de origen sedimentario, afectados por procesos tectónicos y erosivos, formados por rocas sedimentarias: conglomerados, areniscas, lutitas, limolitas, lodolitas, calizas y cuarcitas, de edad Cretácico. El drenaje es paralelo y su disposición está controlada por pliegues y fallas. La inclinación de las laderas está controlada por el buzamiento de las capas, variando de moderadas a muy abruptas (Luque et al 2013). Puente Paucartambo se encuentra emplazada dentro del contexto de esta subunidad.

Otras geoformas reconocidas en el área de inspección y alrededores del centro poblado de Puente Paucartambo son:

- a) Terrazas aluviales, son áreas de terreno dispuestas en los márgenes de la llanura de inundación o del lecho principal del río y que a mayor altura representan niveles antiguos de sedimentación fluvial.
- b) Terraza fluvial (T-f), geoforma que se observa en el curso de los ríos y quebradas, sus materiales (cantos, gravas y arenas) son arrastrados por las corrientes.
- c) Piedemonte proluvial (P-pral), geoformas asociadas a los cauces de las quebradas, formadas por materiales acarreados por corrientes de agua que terminan el depósito en formas de abanicos o conos, los materiales generalmente son heterométricos de formas subangulosas a subredondeadas.

- d) Vertiente coluvio-deluvial (V-cd), geoforma con escasa vegetación por acumulación de fragmentos rocosos de formas angulosas a subangulosas, los fragmentos rocosos de tamaño variado no presentan cohesión por lo que son inestables.
- e) Vertiente coluvial (V-c), depósito de materiales inconsolidados (bloques rocosos heterométricos) acumulados de tal forma que los materiales de mayor tamaño se depositan en la base de las laderas y los de menor tamaños lo hacen gradualmente hacia el ápice.

#### **4.3 Peligros geológicos y geohidrológicos en el C.P. Puente Paucartambo**

La peligros geológicos y geohidrológicos son constantes en el centro poblado Paucartambo y sectores aledaños: San Martín y San Antonio. En estos sectores se evidencian materiales que fueron transportados durante las crecidas y los depósitos dejados por los flujos de años anteriores.

Es de mencionar, que en el sector San Martín las aguas del río La Sal están encausadas mediante defensas ribereñas tipo enrocado con ancho 2 m, la cual sufre periódicamente afectación producto de las crecidas del río (figura 10).

En el sector San Antonio, el río Entás, en la confluencia con el río Paucartambo es de tipo anastomosado y presenta bancos de sedimentos compuestos por fragmentos de roca con diámetros que varían de 5 cm hasta 2 m. Actualmente, el río se observa colmatado (fotografía 2).

Puente Paucartambo fue afectado por las crecidas del río Paucartambo los primeros meses del año 2019. El evento de crecida y erosión fluvial destruyó las viviendas ubicadas en el borde del río de la margen izquierda (coordenadas 468164 E; 8801942 N) (figuras 5 y 6). La crecida también destruyó una defensa ribereña y un local deportivo, del sector San Martín, cercano a la afluencia del río La Sal al Paucartambo. Cabe mencionar que la zona ya había sido catalogada como crítica (Luque y Rosado, 2013; Nuñez & Albinez 2018), las viviendas son propensas a ser afectada por erosión fluvial e inundaciones (figura 7).

Los márgenes del río Paucartambo, La Sal y Entás son anualmente afectadas por crecidas y desbordes en época de intensas lluvias. A pesar de contar con obras de contención, la inundación afecta principalmente los sectores de San Martín y San Antonio (figura 6 y 10). También son afectadas las viviendas cercanas al Puente Paucartambo, construidas precariamente entre las márgenes de la carretera y el río Paucartambo (Nuñez & Albinez 2018).

En el centro poblado Puente Paucartambo, se evidencia intensa actividad geodinámica, con materiales (rocas de formas angulosas a subangulosas heterométricas) provenientes de eventos ocurridos el 2009. Se observó que el material proveniente del flujo inundó viviendas, locales comunales y un centro educativo (fotografía 1).

En el sector Comerciantes suelen ocurrir movimientos en masa por caída de rocas (figura 9), que tienen como factores condicionantes: el macizo rocoso medianamente fracturado, una pendiente muy fuerte a muy escarpado ( $>45^\circ$ ) y parte del talud expuesto sin cobertura vegetal, asimismo en dicho sector se ha observado rasgos morfológicos que sugieren la ocurrencia de deslizamiento antiguos (figura 8), además fue afectado por un derrumbe el año 2014, el cual movilizó rocas y suelo saturado de agua, lo que bloqueó la carretera enterró viviendas e inhabilitó el acceso al puente (figura 11). Los eventos ocurridos los años mencionados aún se evidencian ya que las viviendas y locales comunales afectados se observan abandonados en los sectores descritos (figura 12).



## 5. CONCLUSIONES

- a. Por las condiciones intrínsecas como litología, pendiente y geomorfología; las laderas circundantes al centro poblado Puente Paucartambo, se consideran como de susceptibilidad alta a muy alta a movimientos en masa (derrumbes, caídas de rocas, deslizamientos).
- b. El centro poblado Puente Paucartambo es propenso a inundaciones y flujos de detritos, por los ríos Paucartambo, La Sal y Entás. Estos ríos exceden su cauce natural durante la ocurrencia de lluvias intensas y es considerado de susceptibilidad alta a muy alta a inundaciones y erosiones fluviales.
- c. El Sector San Martín fue afectado el 2009, por erosión e inundación fluvial y flujos de detritos provenientes del río La Sal; estos sobrepasaron las defensas ribereñas y afectaron viviendas, centros educativos, local comunal y terrenos de cultivo.
- d. El Sector Comerciantes es continuamente afectado por deslizamientos, derrumbes y caída de rocas. El evento del año 2014 enterró viviendas y bloqueó la carretera y acceso al puente (467966 O; 8802331 N).
- e. En el 2019, la crecida extraordinaria ocurrida en el río Paucartambo, erosionó completamente las viviendas que se encontraban ubicadas entre la margen izquierda del río y el borde de la carretera, **catalogadas como peligro muy alto** (informe técnico A6844).
- f. El sector comprendido entre San Martín y San Antonio, fuera de la influencia de las desembocaduras de los ríos La Sal y Entás y del cauce del río Paucartambo, se considera de **Peligro Alto**.
- g. Los sectores, San Martín, San Antonio y Comerciantes, por las condiciones geológicas y geomorfológicas, son frecuentes los procesos de movimientos en masa, erosiones e inundaciones, los cuales consideran a Puente Paucartambo como **Zona Crítica de Peligro Muy Alto a Alto** por movimientos en masa y peligros geohidrológicos.

## 6. RECOMENDACIONES

- a. Se sugiere continuar con las recomendaciones indicadas en los informes técnicos N°A6844 y A6993.
- b. Forestar con árboles o plantas nativas las laderas que circundan Puente Paucartambo, a fin de aumentar la estabilidad.
- c. Prohibir cultivos que requieran grandes cantidades de agua que saturen los terrenos y generen inestabilidad.
- d. Prohibir prácticas de riego por gravedad en laderas y revestir los canales de riego. Practicar riego por goteo u otras técnicas que no saturen los suelos.
- e. Implementar adecuados sistemas de captación de manantiales (aguas subterráneas). Drenar las aguas captadas con canales impermeables.
- f. Al ser una zona crítica, se reitera, que las condiciones de la zona son favorables para la ocurrencia frecuente de nuevos movimientos en masa, eventos hidrometeorológicos y otros peligros geológicos. Por ello, debe considerarse la reubicación del sector Comerciantes y las zonas afectadas del centro poblado Puente Paucartambo (Flujos de detritos y erosión fluvial), con el fin de evitar pérdidas materiales y vidas humanas.
- g. Las medidas deben ser planteadas y ejecutadas por profesionales con capacidades probadas sobre los respectivos temas.
- h. Las recomendaciones dadas son paliativas (útiles para ralentizar el avance o suspender el proceso natural de los peligros presentes), no deben considerarse como medidas definitivas de mitigación. De ser viable, éstas, deben ser propuestas y sustentadas con estudios más profundos, acompañada de respectivos estudios de evaluación de riesgo (EVAR).
- i. El presente documento sirve de referencia, como base geológica técnico-científica y de evaluación de peligros geológicos e geohidrológicos, a ser complementada con estudios geotécnicos o de mitigación más detallados.



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



Ing. BILBERTO ZAVALA CARRIÓN  
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,
- Luque, G.; Rosado, M.; Pari, W.; Peña, F. & Huamán, M. (2020) - Peligro geológico en la región Junín. INGEMMET, Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, 72, 222 p., 9 mapas.
- Luque, G. y Rosado, M. 2013 – “Zonas críticas por peligros geológicos en la region Pasco (primer reporte)”, Informe Técnico, Geología Ambiental y Riesgos Geológicos, 61p.
- 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>
- Núñez, S. & Albinez, L. (2018) - Evaluación de Peligros Geológicos en el Sector de Puente Paucartambo, INGEMMET, Informe Técnico, Geología Ambiental y Riesgos Geológicos.
- Núñez, S. & Albinez, L. (2019) - Evaluación de Peligros Geológicos y Geohidrológicos en las localidades de Churumazú y Puente Paucartambo, INGEMMET, Informe Técnico, Geología Ambiental y Riesgos Geológicos.
- 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 supremo 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. <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.** Viviendas expuestas a inundación y erosión fluvial (sin defensa ribereña alguna), construidas precariamente en la margen izquierda del río Paucartambo y centro deportivo del sector San Martín. Foto INDECI – Villa Rica. Se observan resaltadas viviendas destruidas en el 2009.



**Figura 6.** El mismo sector en años diferentes. 2018: Se observan las viviendas emplazadas al borde del río Paucartambo. 2019: Se observa el sector afectado por erosión fluvial que destruyó las viviendas cercanas a la margen del río.





**Figura 7.** Viviendas expuestas a inundación y erosión fluvial, construidas precariamente en la margen izquierda del río Paucartambo. Tomado de Núñez & Albinez 2018. Las viviendas de la imagen fueron destruidas por la crecida del 2019.



**Figura 8.** Ladera cercana al estribo sur del puente Paucartambo, mostrando rasgos de posibles deslizamientos antiguos. Foto Google Street View 2013.



**Fotografía 1.** Centro educativo inundado y colmatado durante el flujo ocurrido el año 2009. Fotos INDECI - Villa Rica.





**Figura 9.** Morfología de deslizamiento antiguo en el Sector Comerciantes, Puente Paucartambo, en este sector hay ocurrencia de caída de rocas. Foto INDECI - Villa Rica.



**Figura 10.** Río La Sal con defensas ribereñas tipo enrocado deterioradas por erosión fluvial. Tomada de (Núñez & Albinez, 2018).



**Fotografía 2.** Imagen del río Entás, su cauce se encuentra colmatado.





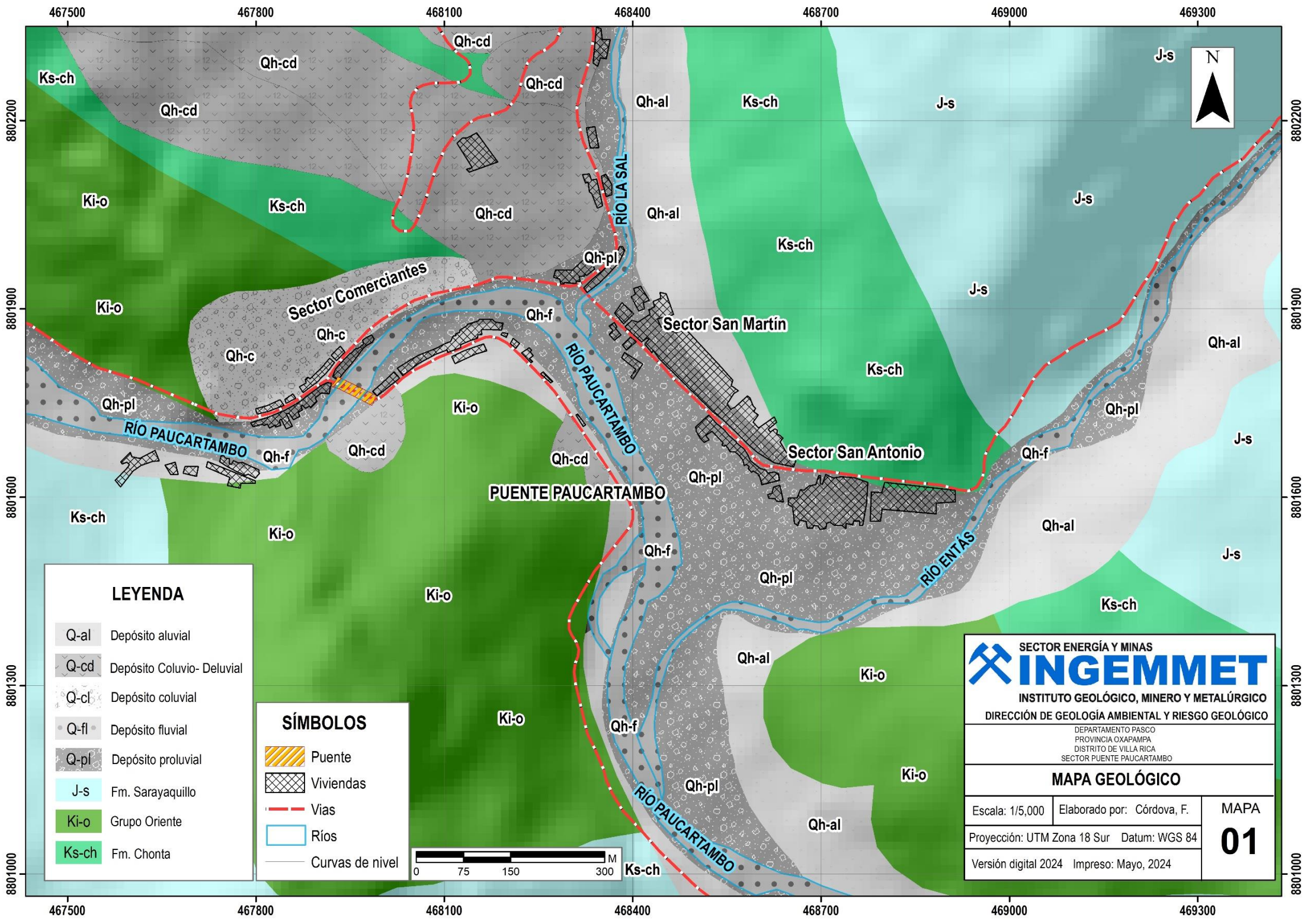
**Figura 11.** Imagen del deslizamiento ocurrido el año 2014. Se observa afectación de viviendas y el estribo sur del Puente Paucartambo. Foto INDECI - Villa Rica.



**Figura 12.** Viviendas destruidas y abandonadas, posterior a los eventos del 2009.



## **ANEXO 2: MAPAS**



**LEYENDA**

Q-al	Depósito aluvial
Q-cd	Depósito Coluvio- Deluvial
Q-cl	Depósito coluvial
Q-fl	Depósito fluvial
Q-pl	Depósito proluvial
J-s	Fm. Sarayaquillo
Ki-o	Grupo Oriente
Ks-ch	Fm. Chonta

**SÍMBOLOS**

	Puente
	Viviendas
	Vias
	Ríos
	Curvas de nivel

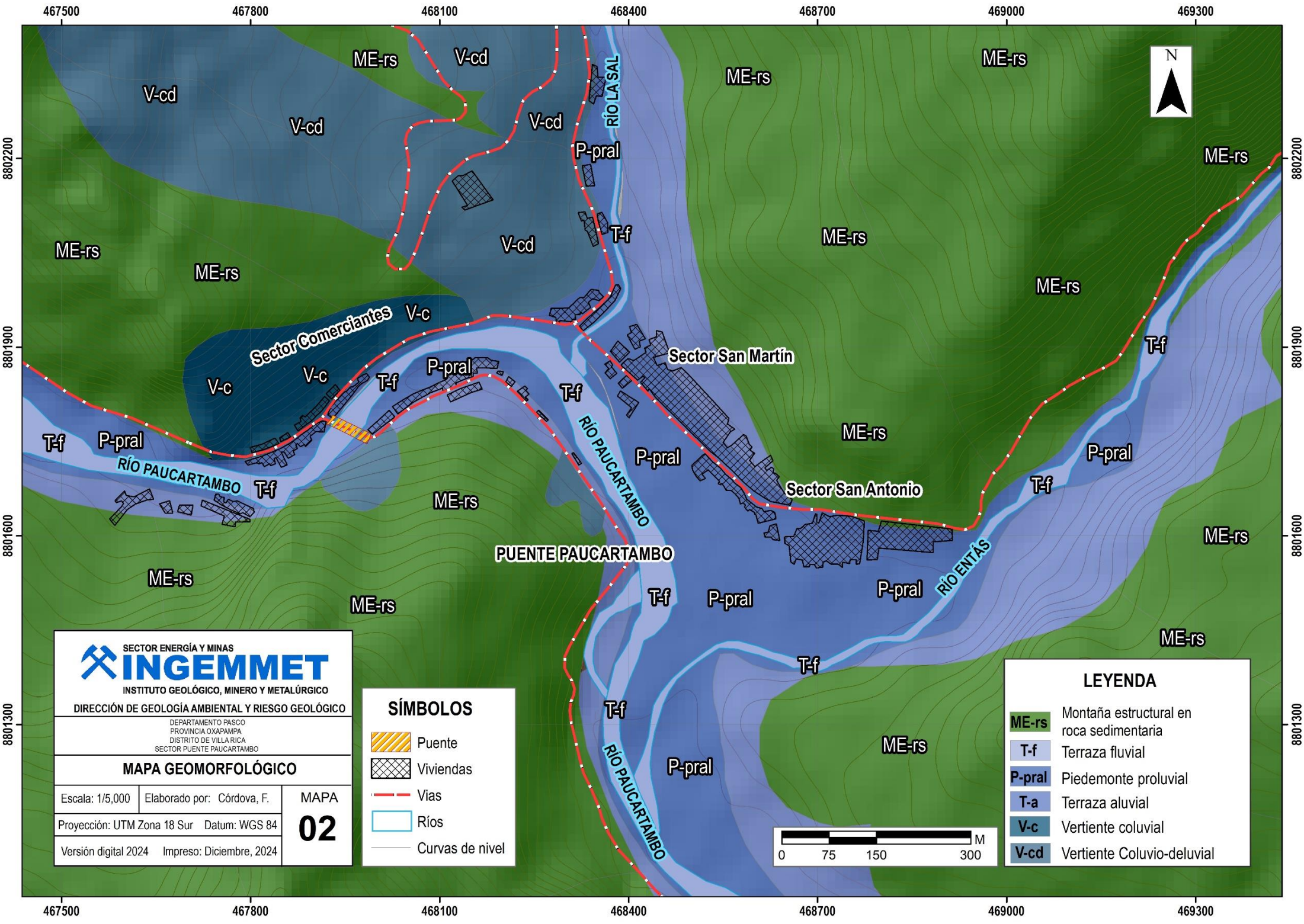


SECTOR ENERGÍA Y MINAS  
**INGEMMET**  
 INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO  
 DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO  
 DEPARTAMENTO PASCO  
 PROVINCIA OXAPAMPA  
 DISTRITO DE VILLA RICA  
 SECTOR PUENTE PAUCARTAMBO

**MAPA GEOLÓGICO**

Escala: 1/5,000	Elaborado por: Córdova, F.	MAPA
Proyección: UTM Zona 18 Sur Datum: WGS 84		<b>01</b>
Versión digital 2024 Impreso: Mayo, 2024		





SECTOR ENERGÍA Y MINAS  
**INGEMMET**  
 INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO  
 DIRECCIÓN DE GEOLÓGIA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO  
 DEPARTAMENTO PASCO  
 PROVINCIA OXAPAMPA  
 DISTRITO DE VILLA RICA  
 SECTOR PUENTE PAUCARTAMBO

**MAPA GEOMORFOLÓGICO**

Escala: 1/5,000	Elaborado por: Córdova, F.	MAPA
Proyección: UTM Zona 18 Sur Datum: WGS 84		<b>02</b>
Versión digital 2024 Impreso: Diciembre, 2024		

**SÍMBOLOS**

- Puente
- Viviendas
- Vías
- Ríos
- Curvas de nivel

**LEYENDA**

- ME-rs Montaña estructural en roca sedimentaria
- T-f Terraza fluvial
- P-pral Piedemonte proluvial
- T-a Terraza aluvial
- V-c Vertiente coluvial
- V-cd Vertiente Coluvio-deluvial





467500

468000

468500

469000

469500

8802500

8802500

8802000

8802000

8801500

8801500

8801000

8801000

467500

468000

468500

469000

469500



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

SÍMBOLOS	
	Puente
	Viviendas
	Vías
	Ríos
	Curvas de nivel



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

DEPARTAMENTO PASCO  
PROVINCIA OXAPAMPA  
DISTRITO DE VILLA RICA  
C.P. PUENTE PAUCARTAMBO

---

**MAPA DE PENDIENTES**

Escala: 1/7,000	Elaborado por: Córdova, F.	MAPA
Proyección: UTM Zona 18 Sur Datum: WGS 84		03
Versión digital 2024		Impreso: Mayo, 2024

Sector Comerciantes

Sector San Martín

Sector San Antonio

PUENTE PAUCARTAMBO

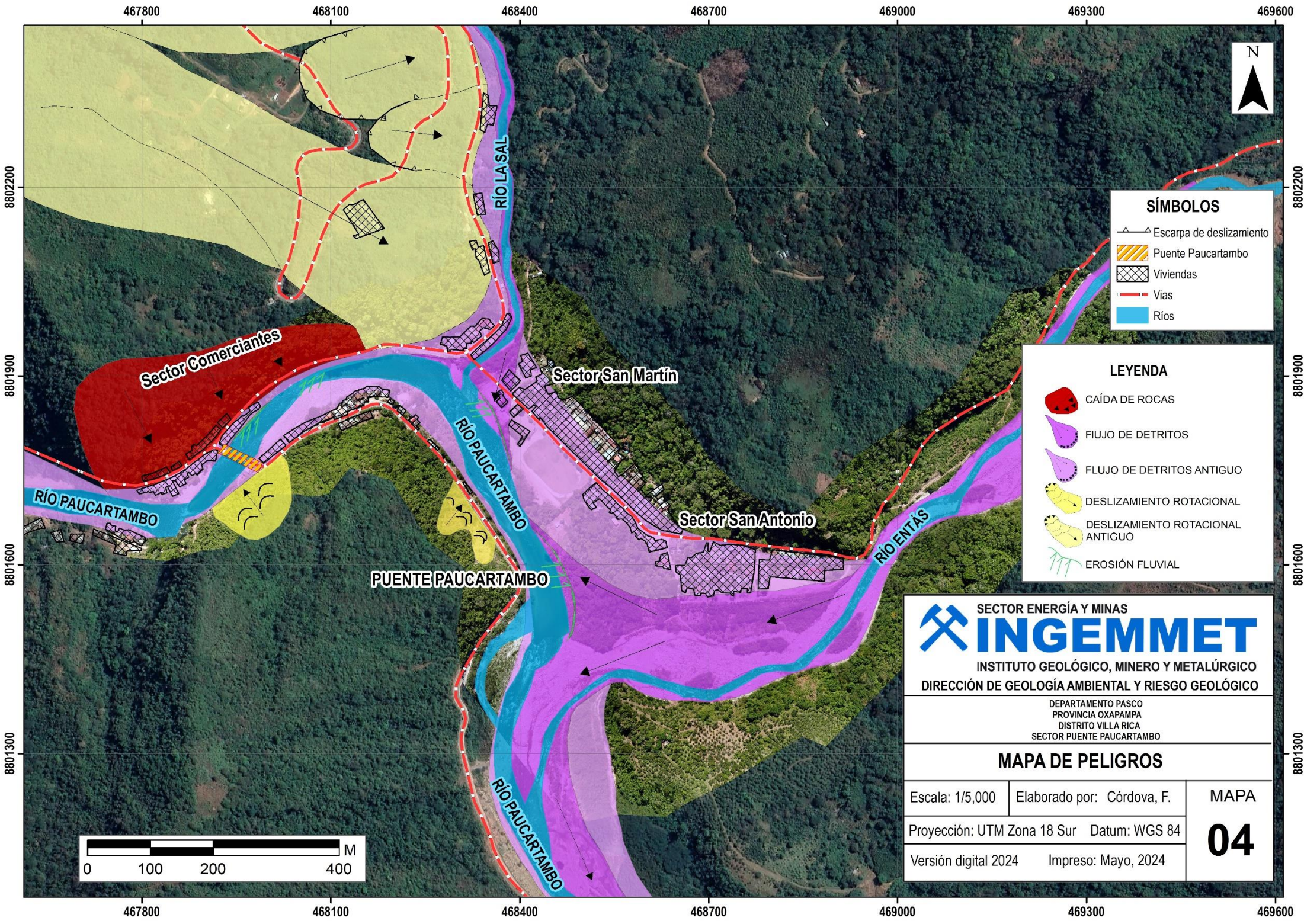
RÍO PAUCARTAMBO

RÍO PAUCARTAMBO

RÍO ENTÁS

RÍO LA SAL





**SÍMBOLOS**

- ▲ Escarpa de deslizamiento
- ▨ Puente Paucartambo
- ▣ Viviendas
- Vías
- Ríos

**LEYENDA**

- CAÍDA DE ROCAS
- FIUJO DE DETRITOS
- FLUJO DE DETRITOS ANTIGUO
- DESLIZAMIENTO ROTACIONAL
- DESLIZAMIENTO ROTACIONAL ANTIGUO
- EROSIÓN FLUVIAL

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

DEPARTAMENTO PASCO  
 PROVINCIA OXAPAMPA  
 DISTRITO VILLA RICA  
 SECTOR PUENTE PAUCARTAMBO

**MAPA DE PELIGROS**

Escala: 1/5,000	Elaborado por: Córdova, F.	<b>MAPA 04</b>
Proyección: UTM Zona 18 Sur	Datum: WGS 84	
Versión digital 2024	Impreso: Mayo, 2024	

