

Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico

Opinión Técnica N° 004 -2021

EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS DE LAS ZONAS PROPUESTAS PARA LA REUBICACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE COCAS

Departamento Ayacucho
Provincia Víctor Fajardo
Distrito Vilcanchos

Octubre
2021

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. UBICACIÓN.....	4
3. ANTECEDENTES O TRABAJOS ANTERIORES	6
4. ANÁLISIS	7
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	12
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	14
ANEXO 1: FOTOGRAFÍAS.....	15
ANEXO 2: MAPAS.....	17

OPINIÓN TÉCNICA

EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS DE LAS ZONAS PROPUESTAS PARA LA REUBICACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE COCAS

(Distrito de Vilcanchos, provincia de Víctor Fajardo, departamento Ayacucho)

1. INTRODUCCIÓN

El Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Ingemmet), ha realizado diferentes estudios en el centro poblado de Cocas y alrededores, determinando que este sector es geodinámicamente activo por la presencia de flujos de detritos (huaicos), derrumbes, deslizamientos y erosión de laderas, los cuales representan un peligro muy alto que comprometen la seguridad física de los pobladores; así como sus medios de vida.

En el estudio de Riesgos Geológicos del Perú - Franja N°3 (Ingemmet, 2003) se identificó un evento de tipo flujo (flujos de detritos) ocurrido en el centro poblado de Cocas, el cual fue inventariado y registrado en la base de datos geocientífica del INGEMMET en el año 2003 con el código N° 5634.

En el Boletín N° 70 de la Serie C “Peligro Geológico en la Región Ayacucho” (Vílchez *et al.*, 2019) se identificaron peligros geológicos, que podrían generar afectación en el centro poblado de Cocas). El estudio también realizó el análisis de susceptibilidad por movimientos en masa (escala 1: 100 000), evidenciándose que el centro poblado de Cocas se ubica en zonas de susceptibilidad alta a muy alta.

El Informe Técnico N° A7090 (Ingemmet, 2020), elaborado en el sector de Cocas y la zona propuesta para reubicación, concluye que el poblado de Cocas y la zona propuesta de reubicación (Pillahua) se localizan en zonas de alta y muy alta susceptibilidad a movimientos en masa, además se identificaron peligros geológicos como flujos de detritos (huaicos), derrumbes, deslizamientos y erosión de laderas, los cuales representan un Peligro Muy Alto que compromete la seguridad física de los pobladores. Dicho informe brinda las recomendaciones necesarias que se deben de tomar en consideración.

Con Oficio N° 088-2021-MDV/A, el alcalde de la Municipalidad Distrital de Vilcanchos, solicitó la inspección geológica de los terrenos propuestos (Ayancay y Pillahua) para la reubicación del centro poblado de Cocas.

La Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico asignó al Geol. Julio Lara realizar una opinión técnica de las zonas propuestas para dicha reubicación, considerando el Informe Técnico N° A7090. Esta opinión técnica se pone en consideración del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), autoridades y funcionarios competentes, a fin de que sea un instrumento técnico para la toma de decisiones.

2. UBICACIÓN

Los sectores Ayancay y Pillahua, considerados como terrenos para la reubicación del centro poblado de Cocas, pertenecen al distrito de Vilcanchos, provincia de Víctor Fajardo, departamento Ayacucho (figura 1).

La ubicación de los sectores en mención comprenden las coordenadas detalladas en el cuadro 1.

Cuadro 1. Coordenadas UTM WGS84, zona 18S

N°	Sector	Este	Norte	Altitud (m s.n.m)
1	Ayancay	556083	8495767	3358
2	Pillahua	555694	8496174	3248

El acceso a la zona de estudio, desde la ciudad de Lima, es por vía terrestre, para ello se debe seguir la carretera Panamericana Sur en la siguiente ruta: Lima - Pisco - Huaytará - Huamanga - Vilcanchos - Cocas, en un recorrido de 12 horas con 35 minutos aproximadamente (cuadro 2).

Cuadro 2. Rutas de acceso a la zona de estudio

Ruta	Km	Tipo de vía	Tiempo
Lima- Pisco	235	Asfaltada	3h y 10min
Pisco-Huaytará	119	Asfaltada	2h y 10min
Huaytará-Huamanga	220	Asfaltada	3h y 30min
Huamanga-Vilcanchos	148	Asfaltada-trocha	3h y 30 min
Vilcanchos-Cocas	20	Trocha	15min

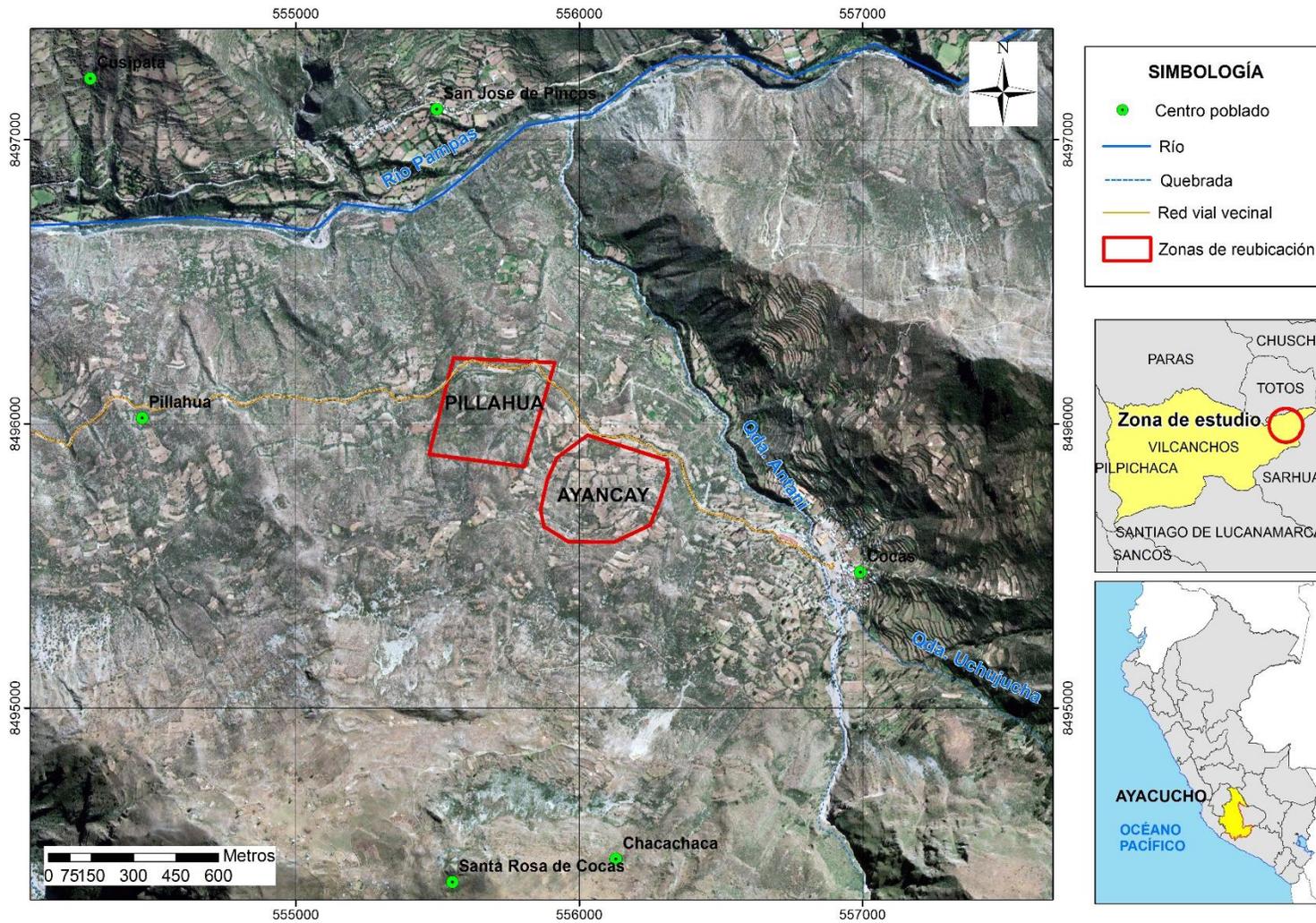


Figura 1. Ubicación de los sectores Ayancay y Pillahua.

3. ANTECEDENTES O TRABAJOS ANTERIORES

El Ingemmet ha realizado trabajos en la zona de estudio, los cuales se detallan a continuación:

a) El Estudio de Riesgos Geológicos del Perú - Franja N°3, Boletín N°28 Serie C, Geodinámica e Ingeniería Geológica (Ingemmet, 2003), indica en el poblado de Cocas:

- Un evento tipo flujo (flujo de detritos), el cual fue inventariado y registrado en la base de datos geocientífica del Ingemmet en el año 2003 con el código N°5634.
- El huaico generado en marzo de 1973, causó la muerte de dos personas y 36 viviendas fueron destruídas.
- El poblado de Cocas localizado en medio de dos quebradas que generan huaicos, la más importante es la Qda. Supaymayo. Se recomienda que el poblado debe ser reubicado o construir defensas ribereñas.

b) En el Boletín N° 70, Serie C, Geodinámica e Ingeniería Geológica: "Peligro Geológico en la Región Ayacucho" (Vílchez *et al.*, 2019), se identificaron 1390 ocurrencias de peligros geológicos y geohidrológicos; además se determinaron 31 zonas críticas. En la zona de estudio, se identificaron:

- En el poblado de Cocas se tiene inventario de un evento tipo flujo (flujo de detritos). Se recomienda que el poblado en mención debe ser reubicado o construir defensas ribereñas.
- Hacia el suroeste del sector Pillahua se tiene inventario de un movimiento en masa tipo caída (derrumbe) en las quebradas Pedro tumbay y Pachascucho.

El estudio también realiza un análisis de susceptibilidad por movimientos en masa (escala 1: 100 000), evidenciándose que:

- Los sectores Ayancay y Pillahua se ubican en zonas de susceptibilidad alta a muy alta a la ocurrencia de movimientos en masa; entendiéndose por susceptibilidad a movimientos en masa como la propensión que tiene determinada zona a ser afectada por un determinado proceso geológico (movimiento en masa), expresado en grados cualitativos y relativos.

c) El Informe Técnico N° A7090 "Evaluación de peligros geológicos en el sector de Cocas y de la zona propuesta para reubicación" (Ingemmet, 2020), menciona las siguientes conclusiones:

- El poblado de Cocas y la zona propuesta de reubicación (Pillahua) se localizan en zonas de alta y muy alta susceptibilidad a movimientos en masa, además se han identificado en ambos sectores peligros geológicos como

flujos de detritos (huaicos), derrumbes, deslizamientos y erosiones de ladera, respectivamente, los cuales representan un Peligro Muy Alto que compromete la seguridad física de los pobladores, así como sus medios de vida.

- El centro poblado de Cocas se encuentra asentado en una ladera delimitada en ambos márgenes por las quebradas Antani y Uchujucha, lo cual lo ubica en una zona de **peligro muy alto** ante la reactivación de las mismas. Tal es así, que el 14 de febrero del 2020, la quebrada Antani se reactivó generando un flujo de detritos (huaico), que recorrió un trayecto de 1.8 km, extendiéndose en 110 m y profundizando su cauce en aproximadamente 5 m.
- Por las condiciones geológicas y geodinámicas del sector Pillahua como área propuesta para la reubicación del centro poblado de Cocas, mencionadas, esta zona es inestable y por lo tanto **No es apta para la reubicación** del centro poblado de Cocas.
- De acuerdo con el mapa de peligros geológicos se identificaron procesos de derrumbes (antiguos y recientes), flujos de detritos y erosión de laderas en los alrededores de los sectores Ayancay y Pillahua.

4. ANÁLISIS

Los terrenos propuestos para la reubicación del centro poblado de Cocas están ubicados en los sectores Ayancay y Pillahua (zona propuesta diferente a la mencionada en el Informe Técnico N° A7090).

De acuerdo al Informe Técnico N° A7090 (Ingemmet, 2020) donde se evaluaron el centro poblado de Cocas y la zona propuesta para reubicación (Pillahua), se tiene la siguiente información:

En los sectores Ayancay y Pillahua afloran rocas sedimentarias de tipo calizas de color gris, intercaladas con proporciones subordinarias de areniscas, lutitas, presencia de margas y ocasionalmente lentes de evaporitas y horizontes de conglomerados, pertenecientes al Grupo Pucará. Se le asigna a este grupo una edad Triásico superior-Jurásico inferior. Esta unidad aflora mayormente en todo el centro poblado de Cocas y la zona propuesta para la reubicación (Pillahua), donde se aprecian calizas de color gris oscuro, en bancos medios a gruesos con nódulos.

Desde el punto de vista geomorfológico, los sectores Ayancay y Pillahua se ubican sobre laderas de montañas en rocas sedimentarias con pendientes que varían de media (15°-25°) a fuerte (25°-45°). Geodinámicamente a estas geoformas se asocia la ocurrencia de derrumbes, deslizamientos, flujos de detritos (huaicos) y procesos de erosión de laderas (cárcavas), como los identificados en el Informe Técnico N° A7090.

Cabe mencionar que el análisis de susceptibilidad a movimientos en masa muestra que los sectores Ayancay y Pillahua se ubican en zonas de susceptibilidad muy alta a la ocurrencia de movimientos en masa (figura 2).

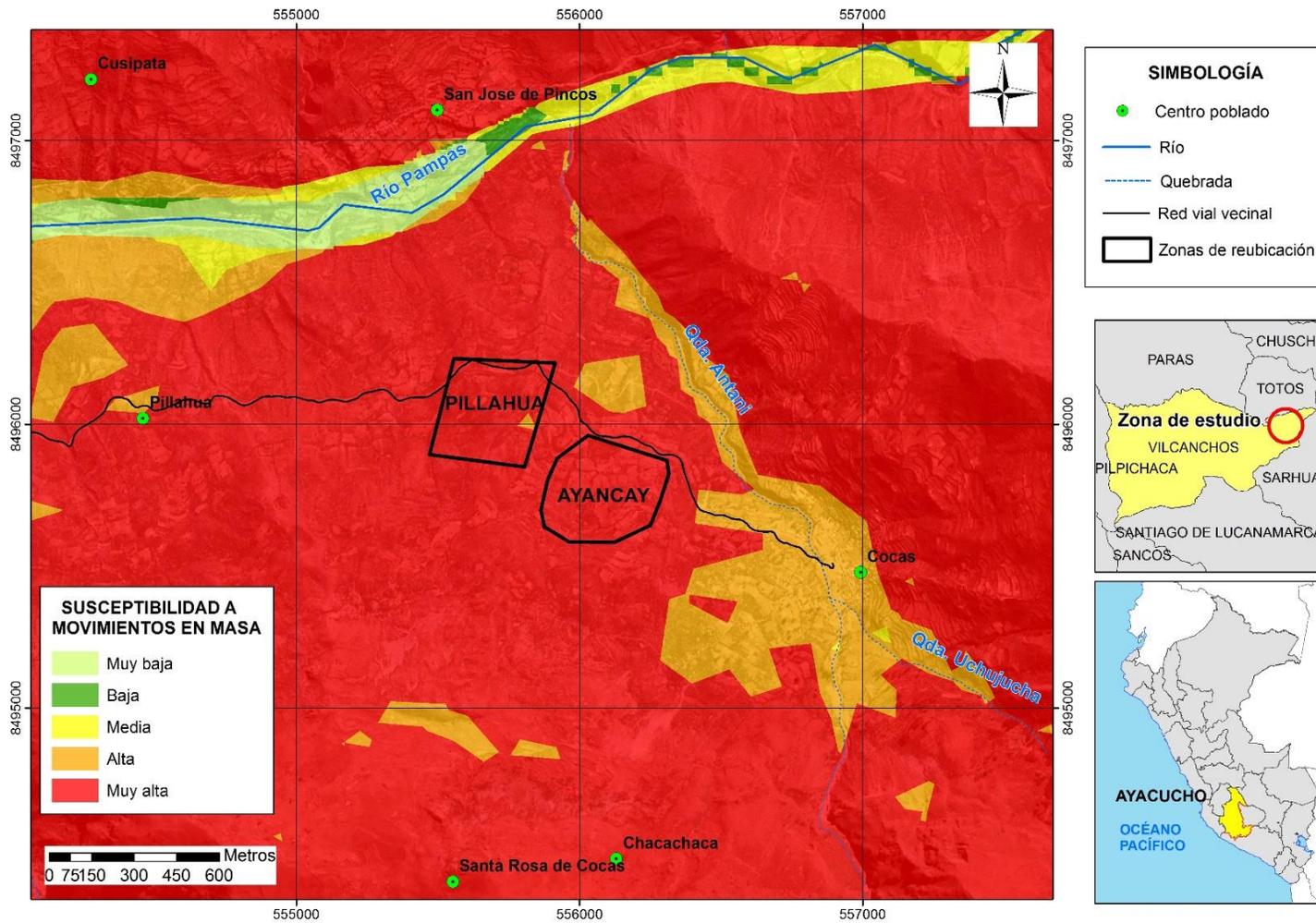


Figura 2. Susceptibilidad a movimientos en masa de las zonas evaluadas. Fuente: Vilchez *et al.* (2019).

Para un mejor análisis de la evaluación geológica, geomorfológica y geodinámica de los sectores Ayancay y Pillahua, propuestos como terrenos de reasentamiento del centro poblado de Cocas, se realizará la caracterización de cada sector, considerando como base el Informe Técnico N° A7090.

4.1. Sector Ayancay

El sector Ayancay se encuentra ubicado a 800 m aproximadamente, al noroeste, del centro poblado de Cocas, en las coordenadas UTM-WGS84 detalladas en el cuadro 3.

Cuadro 3. Coordenadas del sector Ayancay

N°	Sector	UTM - WGS84 - Zona 18S		
		Este	Norte	Altitud m s.n.m.
1	Ayancay	556083	8495767	3358

El sector en mención se asienta sobre rocas sedimentarias de tipo calizas de color gris, intercaladas con proporciones subordinarias de areniscas, lutitas, presencia de margas y ocasionalmente lentes de evaporitas y horizontes de conglomerados, pertenecientes al Grupo Pucará.

La geomorfología del sector corresponde a laderas de montañas en rocas sedimentarias con pendientes que varían de media (15°-25°) a fuerte (25°-45°). Geodinámicamente a estas geoformas se asocia la ocurrencia de derrumbes, deslizamientos, flujo de detritos (huaicos) y procesos de erosión de laderas.

La fotointerpretación de imágenes satelitales, el uso de fotografías proporcionadas por la Municipalidad Distrital de Vilcanchos y el Informe Técnico N° A7090 permitieron identificar, en la zona propuesta de Ayancay y alrededores, movimientos en masa de tipo deslizamiento (deslizamientos antiguos), derrumbes (antiguos y recientes), así como erosión de laderas a manera de cárcavas (Mapa 1 del Anexo 2).

El terreno de reasentamiento ubicado en el sector Ayancay se encuentra sobre el cuerpo de un deslizamiento antiguo, cuyos depósitos coluviales se pueden evidenciar en los cortes de carretera (Fotografías 1 y 2 del Anexo 1).

4.2. Sector Pillahua

El sector Pillahua se encuentra ubicado a 1.35 km aproximadamente, al noroeste, del centro poblado de Cocas, en las coordenadas UTM-WGS84 detalladas en el cuadro 4.

Cuadro 4. Coordenadas del sector Pillahua

N°	Sector	UTM - WGS84 - Zona 18S		
		Este	Norte	Altitud m s.n.m.
1	Pillahua 2	555694	8496174	3248

Este sector se asienta sobre rocas sedimentarias de tipo calizas de color gris, intercaladas con areniscas, lutitas y ocasionalmente lentes de evaporitas y horizontes de conglomerados, pertenecientes al Grupo Pucará.

El sector Pillahua se ubica sobre laderas de montañas en rocas sedimentarias con pendientes que varían de media (15°-25°) a fuerte (25°-45°). Estas geoformas están asociadas a la ocurrencia de derrumbes, deslizamientos, flujo de detritos (huaicos) y procesos de erosión de laderas (Sosa & Albinez, 2020).

Para la identificación de peligros geológicos se realizó la foteointerpretación de imágenes satelitales, el uso de fotografías proporcionadas por la Municipalidad Distrital de Vilcanchos y se utilizó el Informe Técnico N° A7090, con ello en la zona propuesta de Pillahua y alrededores se han identificado movimientos en masa de tipo deslizamiento (deslizamientos antiguos), derrumbes (antiguos y recientes), así como erosión de laderas (cárcavas) (Mapa 1 del Anexo 2).

El terreno de reasentamiento ubicado en el sector Pillahua se encuentra sobre el cuerpo de deslizamientos antiguos, cuyos depósitos coluviales se pueden evidenciar en los cortes de carretera (Fotografías 3 y 4 del Anexo 1). En los alrededores se han identificado procesos de erosión de laderas y en la parte baja del terreno de Pillahua existen derrumbes antiguos y recientes, cuyo avance retrogresivo podría afectar el terreno en mención.

Los movimientos en masa identificados en los sectores de Ayancay y Pillahua se han originado debido a factores condicionantes y desencadenantes (Informe Técnico N° A7090).

Los factores condicionantes o intrínsecos del terreno corresponden a:

- El substrato rocoso moderadamente meteorizado, muy fracturado y de calidad geotécnica regular a mala, que corresponde al Grupo Pucará.

- La geomorfología corresponde a montañas con laderas de pendiente moderada a fuerte. Así como vertientes con depósitos de deslizamientos.
- La naturaleza de suelo incompetente, formada por bloques, gravas y arenas envueltos en matriz arcillo-limosa. Estos depósitos corresponden a procesos de remoción antiguos (deslizamientos) que son de fácil erosión, remoción y que al saturarse pierden cohesión e incrementan su plasticidad, generando la ocurrencia de movimientos en masa.
- La ausencia de cobertura vegetal.

Mientras que los factores desencadenantes corresponden a:

- Las precipitaciones pluviales intensas y/o excepcionales que se presentan entre los meses de diciembre a abril.
- La actividad sísmica que ocurre en la provincia de Víctor Fajardo cuyo registro muestra sismos de intensidad VI (Silgado, 1978) según los datos macrosísmicos del departamento Ayacucho y alrededores. Las vibraciones sísmicas en los depósitos inconsolidados pueden generar caídas de rocas y derrumbes.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- a. Debido a las condiciones geológicas, geomorfológicas y geodinámicas, los terrenos ubicados en los sectores Ayancay y Pillahua **son considerados no aptos**, para el reasentamiento del centro poblado de Cocas, debido a la presencia de deslizamientos antiguos, derrumbes y erosión de laderas (cárcavas).
- b. La ocurrencia de movimientos en masa continuará, debido a las condiciones de inestabilidad existentes, así como la evidencia de deslizamientos antiguos y derrumbes recientes.
- c. Implementar las medidas de prevención y/o mitigación mencionadas en el Informe Técnico N° A7090.
- d. De acuerdo al Informe Técnico N° A7090, donde se evaluaron el centro poblado de Cocas y la zona propuesta para reubicación (Pillahua), se emitió las siguientes conclusiones y recomendaciones a considerar:
 - El centro poblado de Cocas y el área propuesta para reubicación (Pillahua), se localizan en zonas de alta y muy alta susceptibilidad a movimientos en masa, donde se han identificado en ambos sectores peligros geológicos como flujo de detritos (huaico), derrumbes, deslizamientos y erosiones de ladera, los cuales representan un Peligro Muy Alto que compromete la seguridad física de los pobladores; así como sus medios de vida.
 - El centro poblado en mención se encuentra asentado en una ladera delimitada en ambos márgenes por las quebradas Antani y Uchujucha, lo cual lo ubica en una zona de peligro muy alto ante la reactivación de las mismas. Tal es así que el 14 de febrero de 2020, la quebrada Antani se reactivó generando flujos de detritos (huaicos), que recorrieron un trayecto de 1.8 km, extendiéndose en 110 m y profundizando su cauce en aproximadamente 5 m. Los daños generados fueron la destrucción de 33 viviendas, 5 postes de tendido eléctrico y la afectación de 34 viviendas, 1 centro educativo, 1 iglesia destruida y otra afectada, 1 posta de salud y tubería de agua potable y desagüe.
 - Por las condiciones geológicas y geodinámicas del área propuesta para la reubicación del centro poblado de Cocas, esta zona es inestable y por lo tanto **no es apta para la reubicación** del centro poblado de Cocas.
 - Reubicar el centro poblado de Cocas, ya que se encuentra expuesto a peligros potenciales de flujos de detritos (huaicos) y derrumbes. Dicho poblado debe ser reasentado en un sector que presente condiciones

geológicas y geodinámicas adecuadas, considerando que la zona propuesta de Pillahua, no presenta estas condiciones para dicho fin.

- A manera de indicaciones y recomendaciones generales de mitigación y prevención, es necesario implementar las medidas de prevención y/o mitigación que se mencionan en el Informe Técnico N° A7090.
- Realizar trabajos de sensibilización con los pobladores de la zona en temas de peligros geológicos por movimientos en masa y gestión del riesgo de desastres, para que estén preparados y sepan cómo actuar ante la ocurrencia de este tipo de eventos que pueden afectar su seguridad física.
- Implementar un sistema de alerta temprana (SAT), en temporadas de lluvias intensas y/o excepcionales para informar a la población involucrada y que pueda realizarse la evacuación de las zonas que pueden resultar afectadas.



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



.....
Ing. LIONEL V. FIDEL SMOLL
Director
Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico
INGEMMET

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta J., Rodríguez I., Flores A. & Huanacuni D. (2011). Memoria sobre la Geología económica de la región Ayacucho, Proyecto GE33 “Metalogenia y Geología Económica por Regiones”.
- Duque, G. & Escobar, C. (2016). Erosión de suelos (en línea). En: Duque, G. & Escobar, C. Geomecánica. Manizales: Universidad Nacional de Colombia, p 122-135 (consulta: 10 julio 2015). Disponible en: <http://bdigital.unal.edu.co/53252/45/erosióndesuelos.pdf>
- Hungr, O.; Evans, S.G.; Bovis, M.J. & Hutchinson, J.N. (2001). A review of the classification of landslides of flow type. Environmental & Engineering Geoscience, 7(3): 221-238.
- INGEMMET (2003). Estudio de Riesgos Geológicos del Perú - Franja N°3, Boletín N°28 Serie C, Geodinámica e Ingeniería Geológica, 373 p., 17 mapas.
- Duque, G. & Escobar, C. (2016). Erosión de suelos (en línea). En: Duque, G. & Escobar, C. Geomecánica. Manizales: Universidad Nacional de Colombia, p 122-135 (consulta: 10 julio 2015). Disponible en: <http://bdigital.unal.edu.co/53252/45/erosióndesuelos.pdf>
- Morche, W., Ávila A., De La Cruz J., Zeballos F., (1995), Boletín N° 61, serie A, Carta Geológica Nacional: “Geología del cuadrángulo de Ayacucho”
- 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.
- Quispesivana L. & Navarro P. (2003). La “Memoria descriptiva de la revisión y actualización de los cuadrángulos de Guadalupe(28-l), Huancapi (28-ñ), Chincheros (28-o), Castrovirreyna (27-m), San Miguel (27-o), Tupe (26-l), Conaica (26-m), Huarochirí (25-k), Yauyos (25-l) y Huancayo (25-m)”
- Valderrama, L.; Montenegro, E. & Galindo, J. (1964). Reconocimiento forestal del departamento de Cundinamarca. Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 86 p.
- Vílchez M., Ochoa M., Parí W. (2019). Peligro geológico en la región Ayacucho. Boletín N° 70, serie C, geodinámica e ingeniería geológica.
- Villota, H. (2005). Geomorfología aplicada a levantamientos edafológicos y zonificación física de las tierras. 2. Ed. Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 210 p.
- Silgado, E. (1978). Historia de los sismos más notables ocurridos en el Perú (1513-1974). Instituto de Geología y Minería, Boletín, Serie C: Geodinámica e Ing. Geológica, 3, 130 p.
- Sosa, N. & Albinez, L. (2020). Evaluación de peligros geológicos en el sector de Cocas y de la zona propuesta para reubicación. Informe Técnico N° A7090, INGEMMET. 34 p.

ANEXO 1: FOTOGRAFÍAS



Fotografía 1. Vista del terreno de reasentamiento en el sector Ayancay, el cual se ubica sobre un deslizamiento antiguo, cuyos depósitos se evidencian en los cortes de carretera. Fuente: Municipalidad Distrital de Vilcanchos.



Fotografía 2. Sector Ayancay como propuesta para el reasentamiento del centro poblado de Cocas. Fuente: Municipalidad Distrital de Vilcanchos.

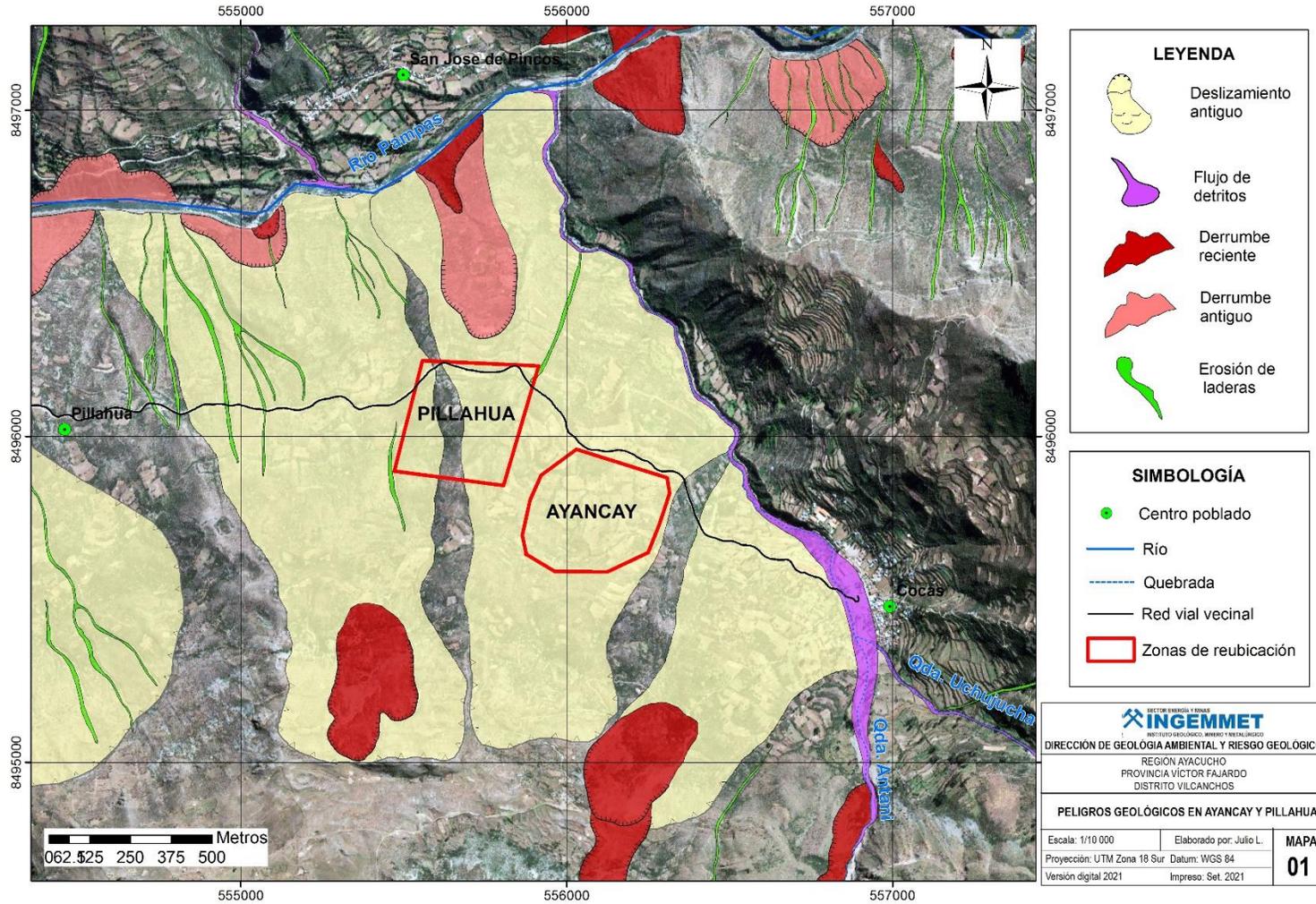


Fotografía 3. Vista del sector Pillahua ubicado sobre deslizamientos antiguos, cuyos depósitos se evidencian en los cortes de carretera. Fuente: Municipalidad Distrital de Vilcanchos.



Fotografía 4. Sector Pillahua propuesto para el reasentamiento del centro poblado de Cocas. Fuente: Municipalidad Distrital de Vilcanchos.

ANEXO 2: MAPAS



Mapa 1. Peligros geológicos en los sectores Ayancay y Pillahua. Fuente: Informe Técnico N° A7090.