

Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico

Opinión Técnica N° 007-2021

INSPECCIÓN GEOLÓGICA Y DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA REPRESA HUAYLLAY

Región Cusco
Provincia Cusco
Distrito Poroy

Julio
2021

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. UBICACIÓN	3
3. ANTECEDENTES O TRABAJOS ANTERIORES	4
4. ANÁLISIS	5
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	7
6. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	8
ANEXO 1: FOTOGRAFÍAS Y FIGURAS DE LA ZONA EVALUADA	9
ANEXO 2: MAPAS DE LA ZONA EVALUADA	12

OPINIÓN TÉCNICA

INSPECCIÓN GEOLÓGICA Y DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA REPRESA HUAYLLAY

(Distrito de Poroy, provincia de Cusco, departamento Cusco)

1. INTRODUCCIÓN

El INGEMMET, ente técnico-científico, 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)”, de esta manera, 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.

En atención al Oficio N° 19-2020-R-MDP-C, el regidor de la Municipalidad Distrital de Poroy, solicita estudios geológicos de la represa de tierra Huayllay, debido al peligro que representa para los poblados asentados aguas abajo, su ruptura y posterior desembalse violento de la misma.

La Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del Ingemmet designó a los geólogos Guisela Choquenaira Garate y David Prudencio Mendoza, para realizar la opinión técnica en base a la inspección realizada el 11 de marzo de 2021.

Esta Opinión técnica se pone en consideración de la Municipalidad Distrital de Poroy y entidades encargadas en la gestión del riesgo de desastre, donde se proporcionan resultados de la evaluación y recomendaciones para la mitigación y reducción del riesgo, a fin de que sea un instrumento técnico para la toma de decisiones.

2. UBICACIÓN

La represa de Huayllay se ubica en la zona alta de la quebrada Hatunhuaylla, a 3.5 km al suroeste de Poroy. Políticamente pertenece al distrito de Poroy, provincia de Cusco, región Cusco (figura 1), en las coordenadas UTM (WGS84 – Zona 18 s) siguientes (cuadro 1):

Cuadro 1. Coordenadas UTM WGS84, zona 18

N°	UTM - WGS84 - Zona 18L		Geográficas	
	Este	Norte	Latitud	Longitud
1	819515	8506560	-13.49	-72.04
2	820801	8505967	-13.49	-72.03
3	819079	8503028	-13.52	-72.05
4	820257	8504275	-13.51	-72.05
COORDENADA CENTRAL DE LA ZONA EVALUADA O EVENTO PRINCIPAL				
C	818891	8503252	-13.52	-72.05

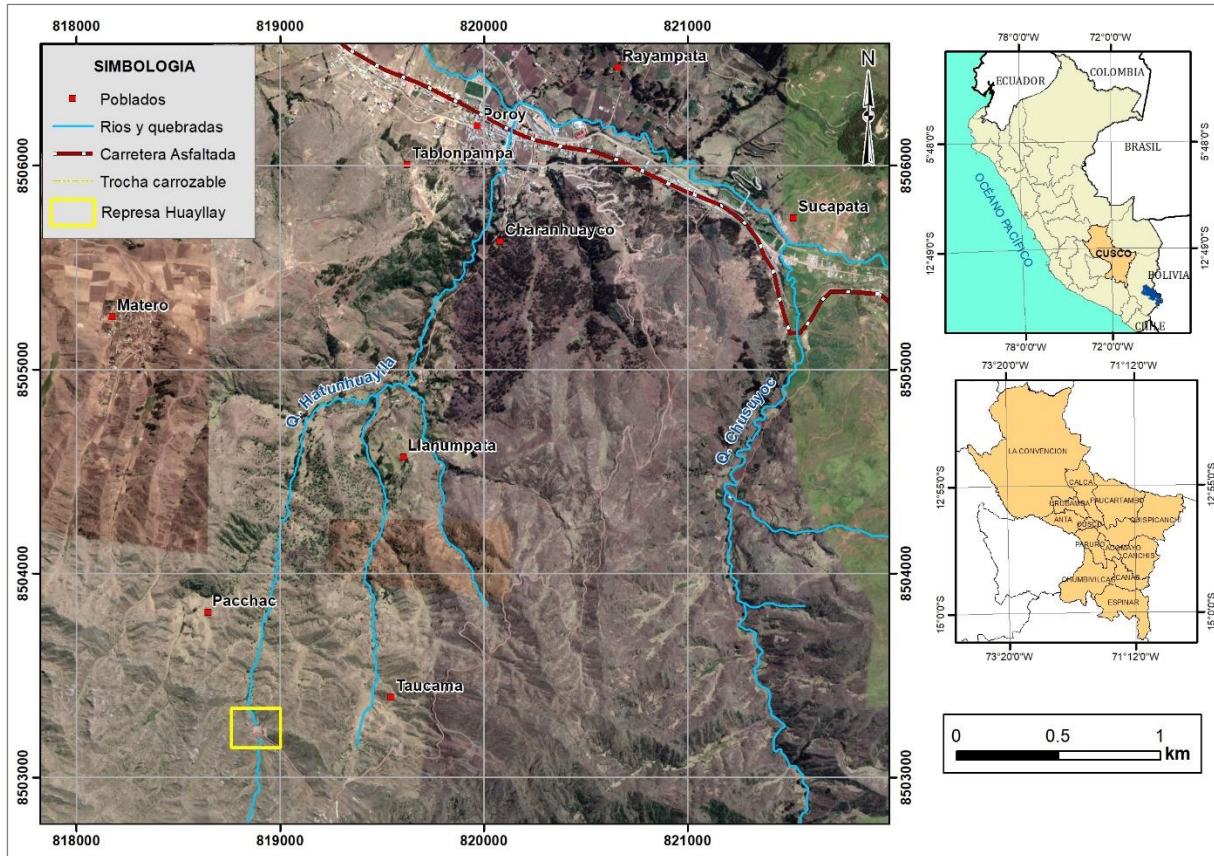


Figura 1. Ubicación de la represa Huayllay - quebrada Hatunhuaylla, distrito de Poroy, provincia de Cusco, región Cusco.

3. ANTECEDENTES O TRABAJOS ANTERIORES

Entre los principales estudios realizados a nivel regional, se pueden mencionar:

3.1. Boletín N° 74, Serie C, Geodinámica e Ingeniería Geológica: “Peligros Geológicos en la Región Cusco” (Vílchez *et al.*, 2020); se identificó un total de 75 zonas críticas por peligro geológico y 1682 ocurrencias de peligros geológicos, tipo: caída, deslizamientos, flujos, procesos de erosión de laderas, erosión fluvial, reptación de suelos, inundación fluvial, movimientos complejos, hundimientos y finalmente vuelcos. En el distrito de Poroy se identificaron eventos tipo flujo de detritos, derrumbes, deslizamientos y erosión fluvial.

El estudio también realizó un análisis de susceptibilidad a movimientos en masa presentado en un mapa a escala 1: 500 000, donde la zona evaluada presenta susceptibilidad alta a muy alta (Anexo 2: Mapa 1).

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

3.2. En la “Memoria descriptiva del cuadrángulo de Cusco (28-r) (Carlotto *et al.*, 2011); describe la geología a escala 1: 100 000, información relacionada a los cambios más resaltantes sobre estratigrafía de las formaciones Muñani y Auzangate.

Además, señala de manera regional las unidades geomorfológicas (relieve de montañas modeladas en rocas sedimentarias) donde se ubica la represa Huayllay.

ANÁLISIS

La presa de tierra Huayllay se localiza en la parte alta de la quebrada Hatunhuaylla, a 3.5 km al oeste de Poroy. Esta estructura se realizó con el fin de almacenar grandes volúmenes de agua, su construcción implicó el aprovechamiento de los materiales de la zona.

La represa se enmarca en rocas sedimentarias tipo areniscas feldespáticas intercaladas con limolitas y algunos bancos de conglomerados ligeramente meteorizadas y medianamente fracturadas, pertenecientes a la Formación Muñani (fotografía 1). Estas rocas generan un suelo arcillo-arenoso, color pardo rojizo (fotografía 2).

También se identificaron depósitos coluviales y glacio-fluviales, sobre este último se “fundo” el cuerpo de la presa de tierra. Los depósitos coluviales compuesto por materiales angulosos constituyen depósitos de caída de rocas, deslizamientos o derrumbes antiguos. Aguas arriba de la presa predominan depósitos glacio-fluviales formados por gravas medianamente consolidadas, en matriz arcillo-limosa de alta plasticidad, con presencia de grandes bloques y cantos subangulosos (Anexo 2: Mapa 2).

Desde el punto de vista geomorfológico, la represa de tierra se encuentra circundada por montañas modeladas en rocas sedimentarias de la Formación Muñani (figura 2), con algunos alineamientos en dirección NO-SE producto del tectonismo en el área. Se caracteriza por presentar una topografía accidentada, de cimas agudas a subredondeadas y disectada por una red de drenaje dendrítica, resaltando la quebrada Hatunhuaylla. Las laderas presentan pendientes que varía de 20° a 55°, este último facilita el escurrimiento superficial del agua de precipitación pluvial y el arrastre del material suelto disponible en las laderas (Anexo 2: Mapas 3 y 4).

Las áreas circundantes a la represa Huayllay presentan una geodinámica regularmente activa de tipo derrumbes y caída de rocas antiguas, los cuales no representan peligro a la represa referida. Así mismo, aguas abajo de la presa, en las laderas que circunscriben la quebrada Hatunhuaylla se observó deslizamientos antiguos que desencadenaron huaicos en años pasados; ello afectó algunas viviendas del poblado Poroy.

En noviembre del 2018, se construyó la presa de tierra Huayllay, en la zona alta de la quebrada Hatunhuaylla. Según las condiciones de la presa observadas durante los trabajos de campo (agrietamientos y mala compactación de la cortina), parece, que no contó con las especificaciones geotécnicas adecuadas al momento de su construcción (figura 3).

En el cuerpo de la presa se identificaron agrietamientos longitudinales, con aperturas de 10 cm; además, al pie de la misma se observó filtraciones de agua (fotografía 3).

La falla de la presa de tierra puede deberse a distintos factores como:

- a. Lluvias intensas y prolongadas,

- b. Sismos
- c. Deslizamiento y/o derrumbes en los taludes del vaso de la represa
- d. Problemas en el cuerpo de la presa: tubificación y formación de grietas
- e. Desbordes violentos y no controlados
- f. Problemas técnicos en su construcción

En ese contexto y según las competencias de nuestra institución, las condiciones de seguridad de la presa Huayllay están relacionados a las condiciones geológicas del vaso de la represa. Los problemas observados son de carácter ingenieril. Se recomienda solicitar la opinión técnica del CISMID.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. En noviembre de 2018, se construyó la presa de tierra Huayllay, el cual representa un peligro debido a la presencia de agrietamientos de 10 cm y filtración de agua en la cortina de la presa, ello podría originar la ruptura del dique, lo cual afectaría a las poblaciones asentadas aguas abajo.
2. La presa Huayllay se desarrolló sobre rocas sedimentarias (areniscas feldespáticas intercaladas con limolitas y algunos bancos de conglomerados) medianamente fracturadas y ligeramente meteorizadas.
3. Debido a las condiciones geológicas, geomorfológicas y geodinámicas aguas abajo de la represa de tierra Huayllay, su ruptura podría generar flujos de detritos que causarían daños a la población asentada aguas abajo.
4. Realizar estudios geotécnicos a detalle de la represa Huayllay, con el fin de mejorar las condiciones de la estructura.
5. **En el marco de nuestras competencias, se realizó la evaluación de peligros geológicos del entorno de la presa Huayllay, no encontrándose peligros geológicos de importancia en el entorno de la represa: estribos, vaso y laderas aguas abajo de la misma.**
6. **Se recomienda que los problemas ingenieriles y/o geotécnicos en el cuerpo de la presa de tierra Huayllay, sean evaluadas por el Centro de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres – CISMID.**



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



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

5. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Vílchez, M.; Sosa, N.; Pari, W. & Peña, F. (2020) - Peligros geológicos en la región Cusco. INGEMMET. Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, 74, 155 p. <https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/2564#files>

ANEXO 1: FOTOGRAFÍAS Y FIGURAS DE LA ZONA EVALUADA



Fotografía 1. Vista al noroeste de la represa Huayllay, el afloramiento rocoso se encuentra ligeramente meteorizada y medianamente fracturada debido a la existencia de una falla geológica, con coordenadas UTM (WGS 84): 818919 E, 8503252 N, a 3974 m s.n.m.



Fotografía 2. Vista al noroeste de la represa Huayllay, depósitos coluviales deluviales, con coordenadas UTM (WGS 84): 818919 E, 8503252 N, a 3974 m s.n.m

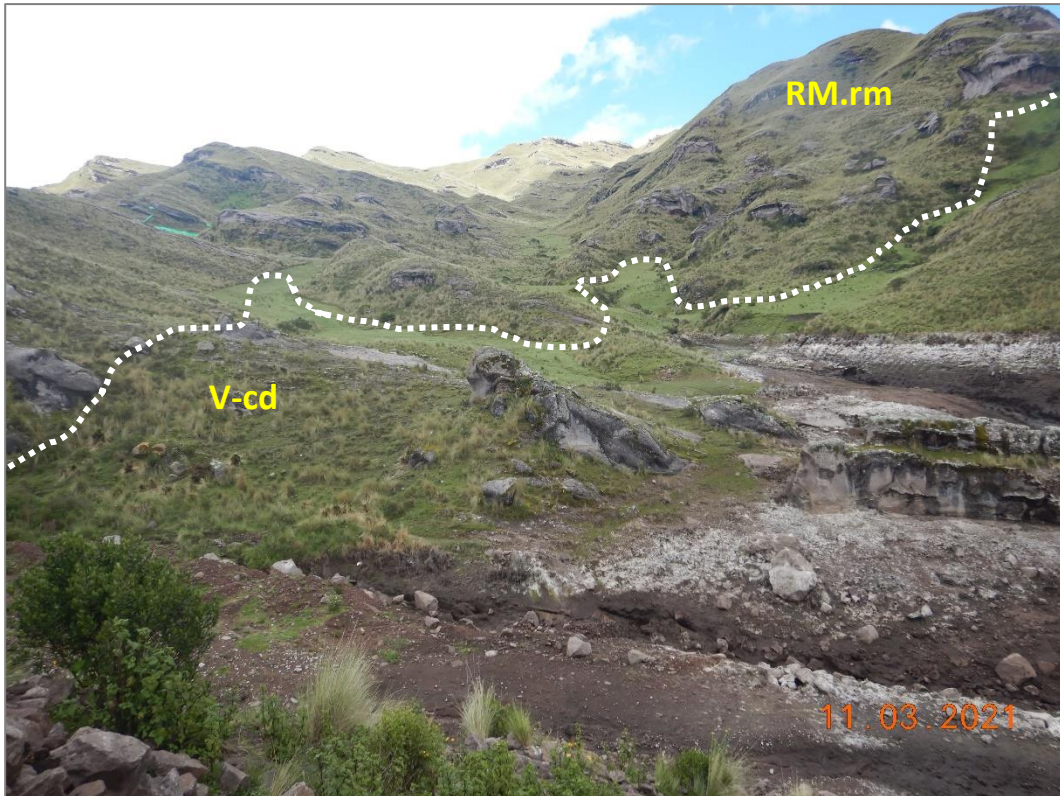


Figura 2. Vista al norte de la represa Huayllay las unidades geomorfológicas de montañas modeladas en rocas sedimentarias (RM-rs) y vertiente coluvio deluvial (V-cd).

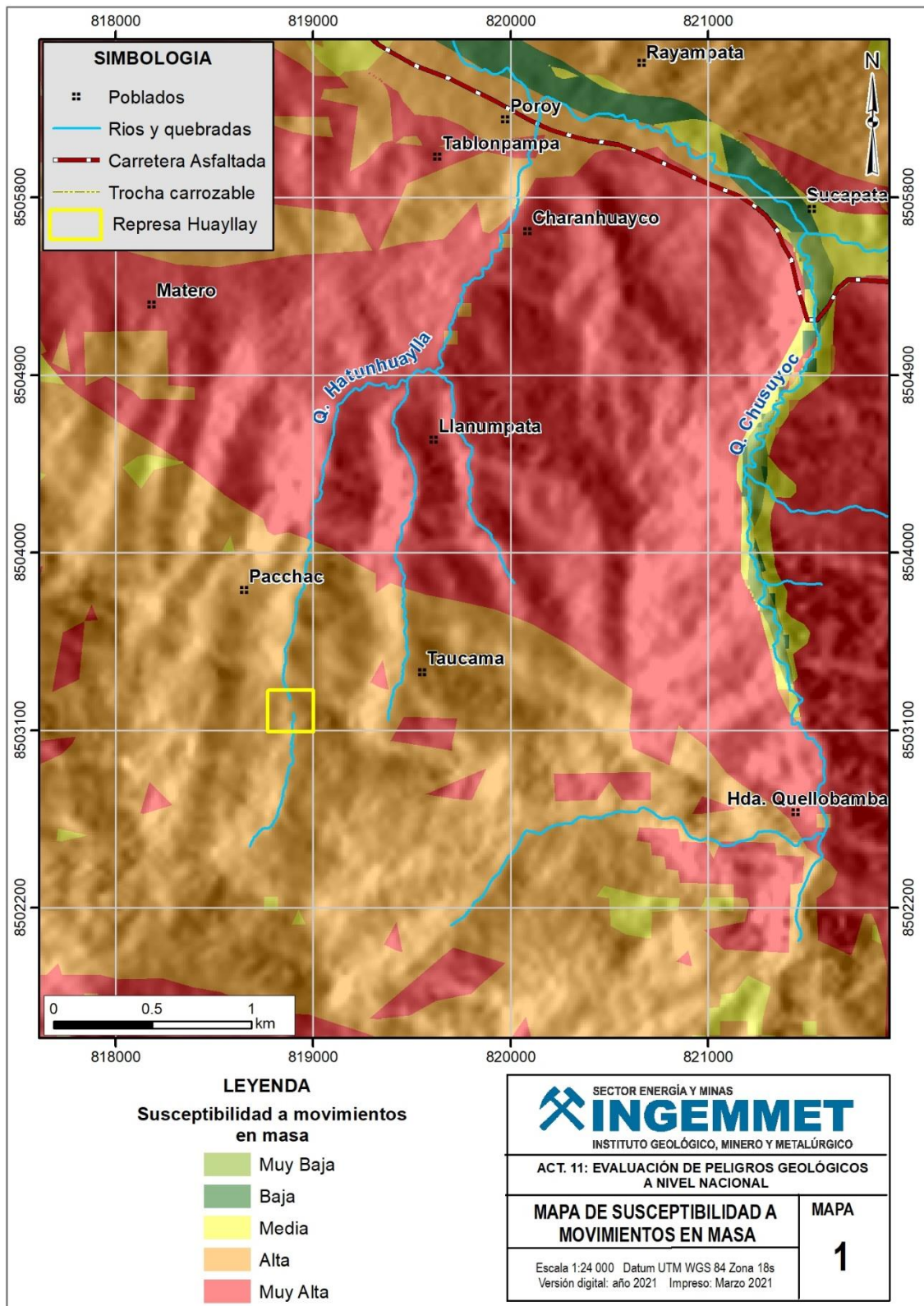


Fotografía 3. Vista de surgencia de agua al pie de la presa, producto de la infiltración. Con coordenadas UTM (WGS 84): 818887 E, 8503241 N, a 3974 m s.n.m.

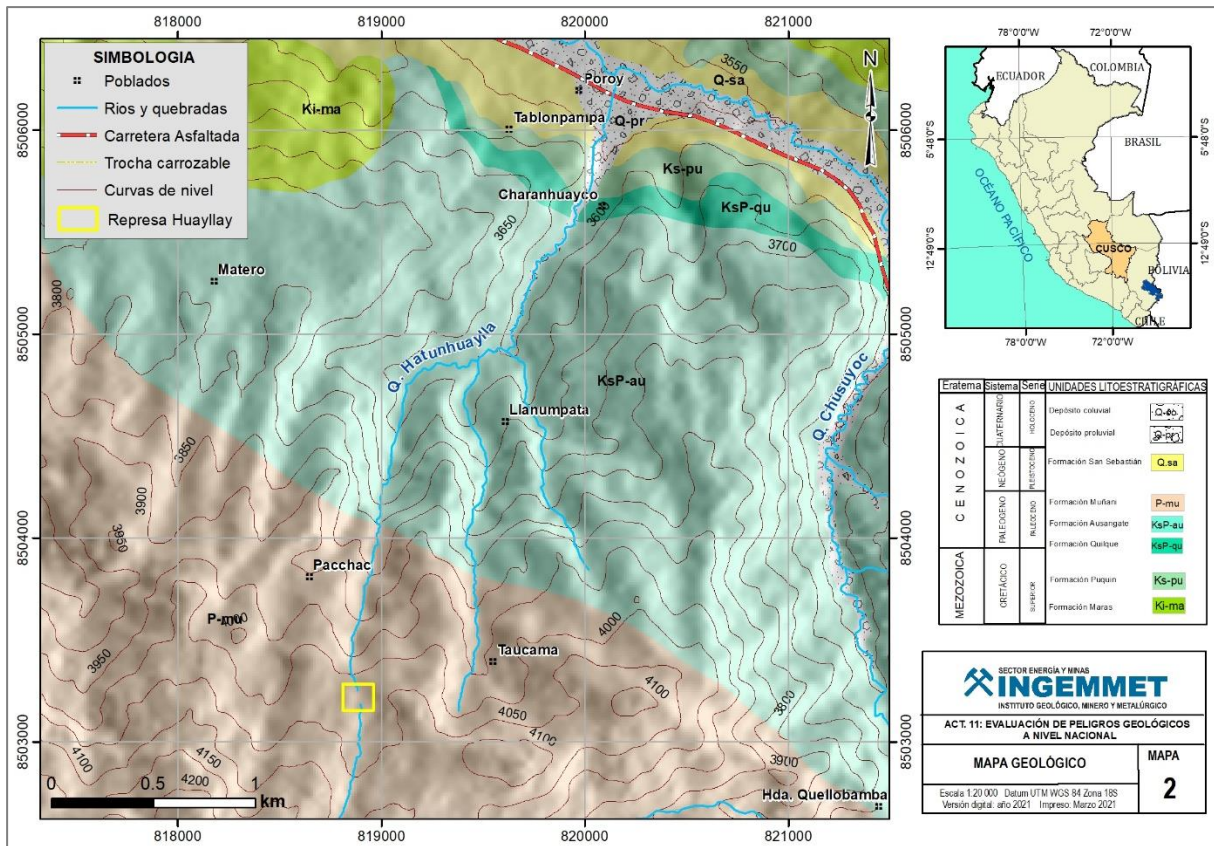


Figura 3. Vista de la represa Huayllay, ubicada en la zona alta de la quebrada Hatunhuaylla. A, B y C) muestran el lateral izquierdo, parte centro y lateral derecha de la represa respectivamente.

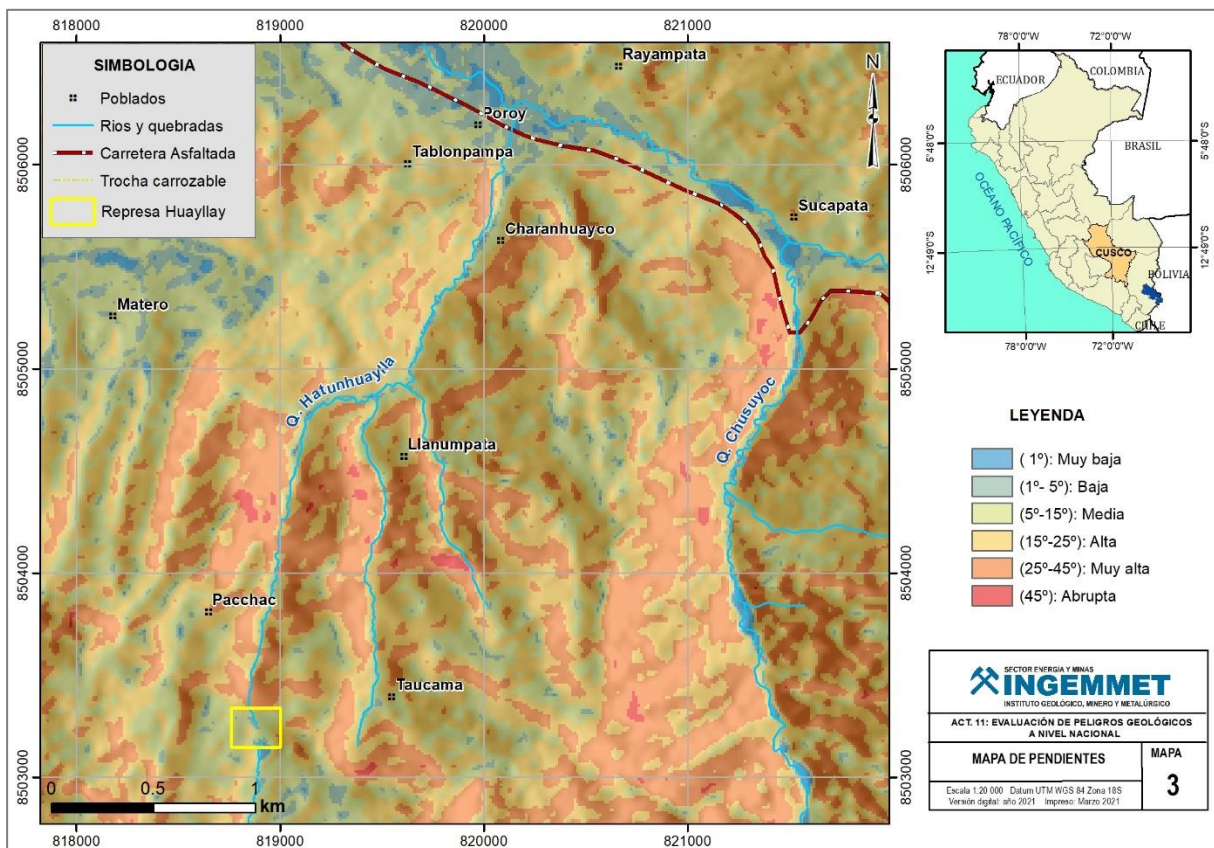
ANEXO 2: MAPAS DE LA ZONA EVALUADA



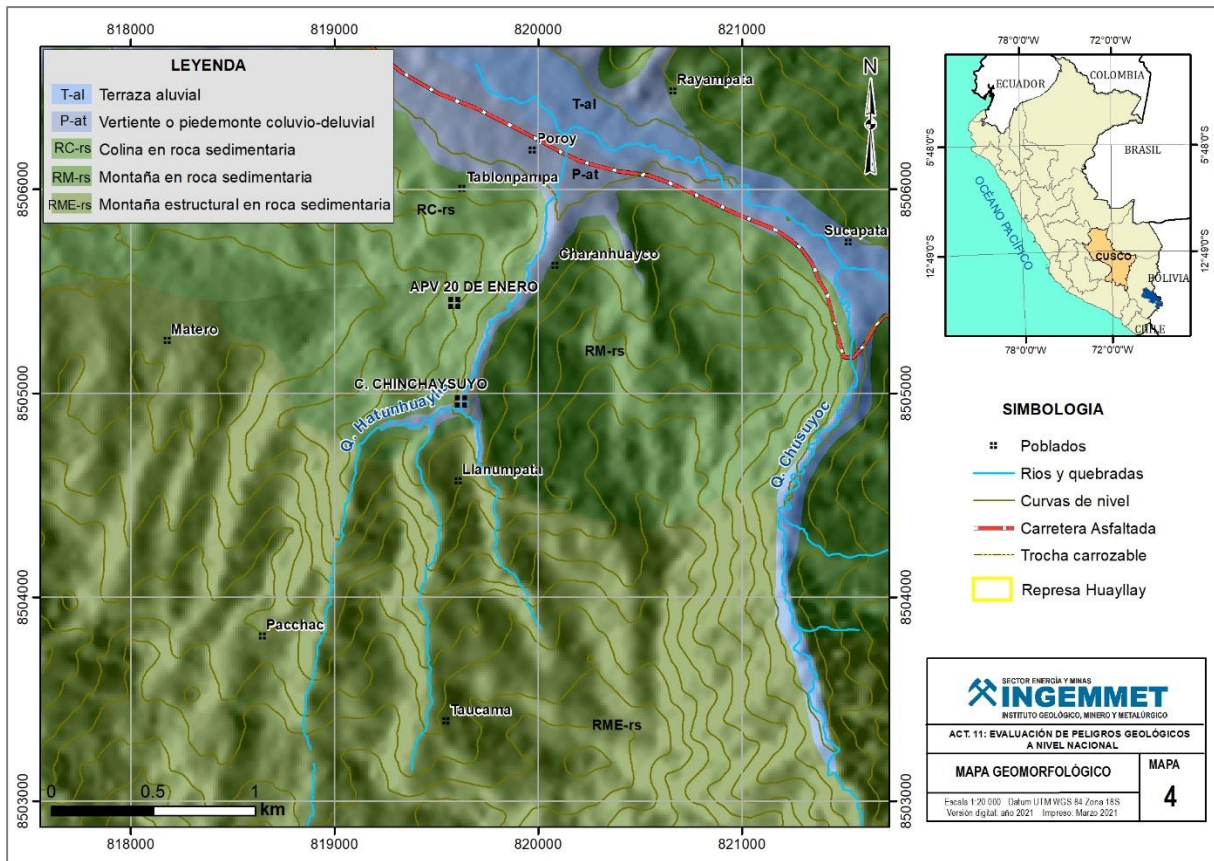
Mapa 1. Susceptibilidad a movimientos en masa de la represa Huayllay – quebrada Hatunhuaylla.
 Fuente: Vílchez et al., 2020.



Mapa 2. Mapa geológico de la represa Huayllay – quebrada Hatunhuaylla. Modificado de Carlotto, 2011.



Mapa 3. Mapa de pendientes de la represa Huayllay – quebrada Hatunhuaylla. Elaboración propia.



Mapa 4. Mapa geomorfológico de la represa Huayllay – quebrada Hatunhuaylla. Fuente: Vílchez et al., 2020.