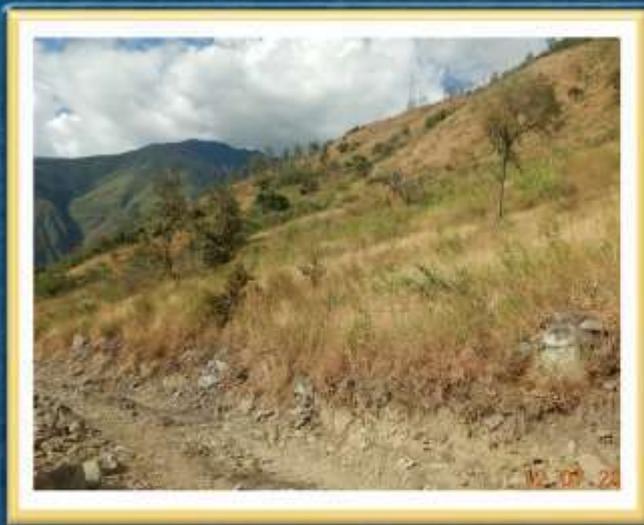


DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO

Opinión Técnica N° 001-2020

EVALUACIÓN GEOLÓGICA EN LAS NUEVAS ZONAS DE REUBICACIÓN PARA LOS POBLADOS AFECTADOS POR EL ALUVIÓN DEL 23/02/2020 INFORME COMPLEMENTARIO

Región Cusco
Provincia La Convención
Distrito Santa Teresa



SEPTIEMBRE
2020

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. UBICACIÓN.....	3
3. ANTECEDENTES O TRABAJOS ANTERIORES	5
4. ANÁLISIS.....	6
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	7
6. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	8
ANEXO 1	9
ANEXO 2	13

OPINIÓN TÉCNICA

EVALUACIÓN GEOLÓGICA EN LAS NUEVAS ZONAS DE REUBICACIÓN PARA LOS POBLADOS AFECTADOS POR EL ALUVIÓN DEL 23/02/2020 - INFORME COMPLEMENTARIO

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 y consideraciones geotécnicas a nivel nacional (ACT. 7)”, 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.

Con Oficio N° 197-2020-A-MDST/LC, el alcalde de la Municipalidad distrital de Santa Teresa, solicita una Opinión Técnica sobre los nuevos terrenos propuestos para la reubicación de los diferentes sectores afectados por el aluvión del 23 de febrero del 2020. Este documento es derivado a la geóloga Guisela Choquenaira Garate para su atención.

Cabe mencionar que, esta Opinión Técnica se hace en base a la información obtenida durante los trabajos de campo realizados del 10 al 13 de julio del presente y de los estudios disponibles.

2. UBICACIÓN

Los terrenos propuestos como zonas de acogida para los sectores Rayampata, Sahuayaco, Cochapampa, Bayona, Lucmabamba, Paltachayoc, Paltachayoc Bajo, Suriray, Tendalpampa, Cejapata, Huertahuayco y Sahuintuyoc, se ubican en el valle de la subcuenca del río Salkantay, distrito de Santa Teresa, provincia de La Convención, región Cusco (cuadro 1 y figura 1).

Cuadro 1. Coordenadas UTM WGS84, zona 18

N°	Sector	Este	Sur	Altitud
1	Rayampata	756461	8526971	3387
2	Sahuayaco	756938	8536383	2083
3	Cochapampa	757257	8536710	2066
4	Bayona	758492	8538334	2046
5	Lucmabamba	758835	8538575	2109
6	Paltaychayoc	757848	8539434	1968
7	Suriray	759439	8541429	1763
8	Tendalpampa	759338	8542638	1722
9	Cejapata	759076	8541632	1943
10	Huertahuayco	759998	8543723	1657
11	Sahuintuyoc	759983	8545265	1578

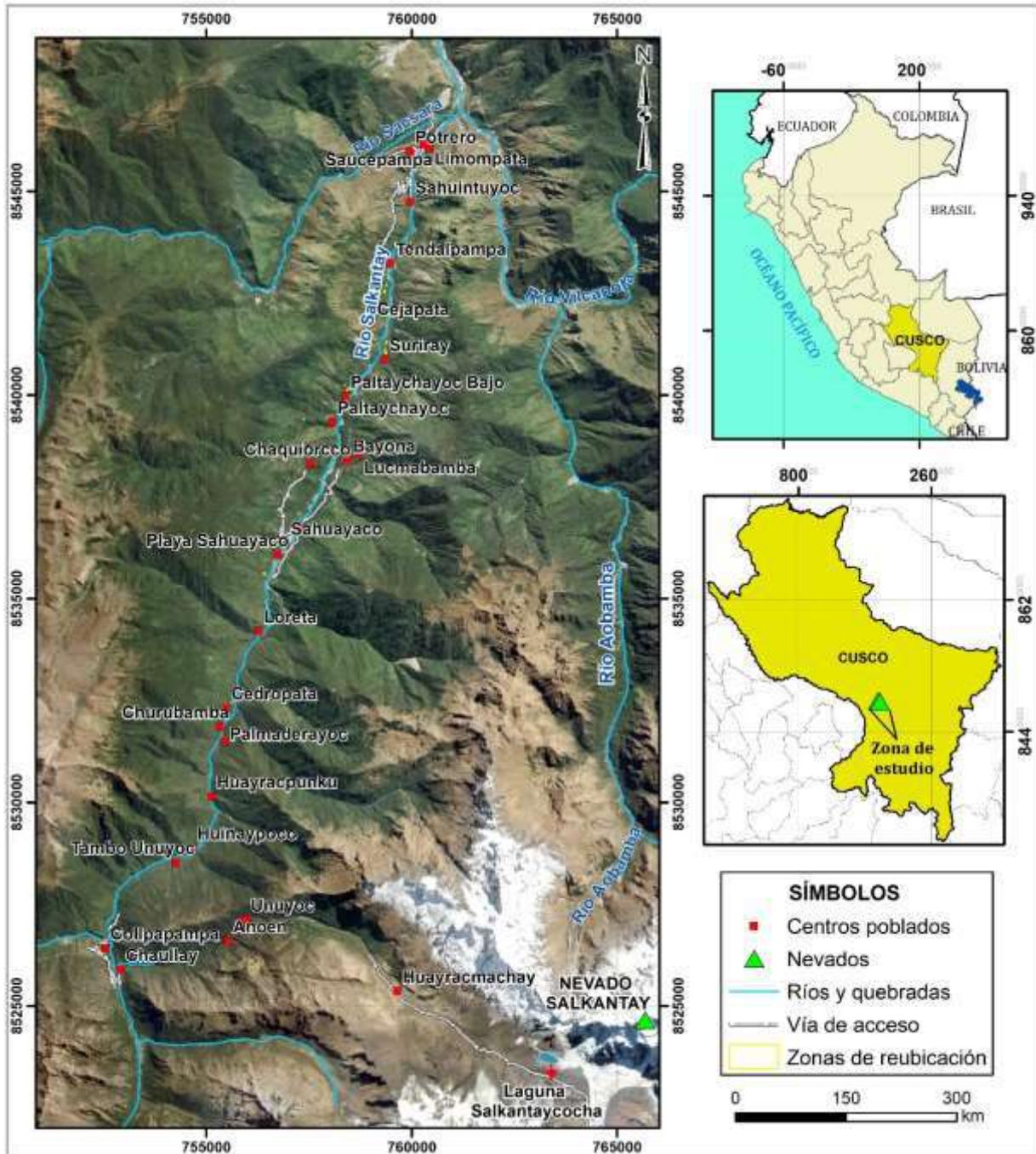


Figura 1. Mapa de ubicación de las nuevas zonas de reubicación para los sectores afectados por el aluvión del 23 de febrero de 2020, distrito de Santa Teresa, provincia de La Convención, región Cusco.

3. ANTECEDENTES O TRABAJOS ANTERIORES

Entre los principales estudios realizados a nivel local en el distrito de Santa Teresa, se pueden mencionar:

- 3.1. El informe técnico N° A7085 “Evaluación geológica y geodinámica en los terrenos de reubicación, para los sectores afectados por el aluvión del 23/02/2020 en el río Salkantay”, realizado en el año 2020.

Considerando las condiciones geológicas, geomorfológicas y geodinámicas de las zonas de reubicación, se consideran aptos a los terrenos Tambo Unuyoc (T-1 y T-2), Wiñaypocco (T-1), Parcela Isla del Gallo (T-1), Churubamba (T-1), Sahuayaco (T-2, T-4 y T-5), Cochapampa (T-2 y T-3), Suriray (T-1 y T-2), Tendalpampa (T-1 y T-2), Sahuintuyoc (T-1 y T-2), y Limompata (T-1).

- 3.2. En el informe técnico N° A7063 “Evaluación del impacto ocasionado por el aluvión del 23/02/2020 en el río Salkantay”, realizado en el año 2020.

Considerando las condiciones geológicas, geomorfológicas y de geodinámica externa, se concluye que, los sectores de Huayracmachay, Chaullay, Huiñaypoco. Palmaderayoc, Playa Sahuayaco, Cochapampa y Paltaychayoc, son considerados como Zonas Críticas y de Peligro Alto a la ocurrencia de flujos de detritos (huaicos y aluviones).

- 3.3. En el Informe técnico N° A7027 “Inspección geológica y geodinámica en la laguna Salkantaycocha”, realizado el año 2020.

Considerando las condiciones geológicas, se concluye que, el nivel de riesgo a lo largo del valle del río Salkantay por desembalse de la laguna Salkantaycocha es alto, debido a la peligrosidad alta y latente que representa, así como el nivel de vulnerabilidad alta por la presencia de importante número de población, algunos medios de vida y obras de infraestructura importante.

- 3.4. El estudio de “Zonas críticas por peligro geológico en la región Cusco”, realizado por INGEMMET, el año 2015. Determinó que, en el distrito de Santa Teresa ocurren procesos por movimientos en masa tipo flujo de detritos, deslizamientos, derrumbes y erosión de ladera.

- 3.5. El estudio de “Peligro geológico en la región Cusco”, realizado por INGEMMET, el año 2020, señala que, los poblados ubicados en la subcuenca de río Salkantay se encuentra en zonas de susceptibilidad alta a muy alta por movimientos en masa.

4. ANÁLISIS

Los terrenos de acogida propuestos para la reubicación de los sectores Rayampata, Sahuayaco, Cochapampa, Bayona, Lucmabamba, Paltachayoc, Paltachayoc Bajo, Suriray, Tendalpampa, Cejapata, Huertahuayco y Sahuintuyoc, se encuentran sobre rocas metamórficas correspondientes al Complejo Iscaybamba (conformado por metavolcánicas, anfibolitas y gneis) y Grupo Ollantaytambo (conformado por pizarras y esquistos verdes, intercalados con bancos de cuarcitas), y sobre depósitos coluvio-deluviales, proluviales y aluviales (Anexo 1 y 2). Cabe mencionar que, en los sectores Suriray y Sahuintuyoc el afloramiento rocoso se encuentra fuertemente fracturado y meteorizado.

Desde el punto de vista geomorfológico, los terrenos se encuentran sobre laderas con pendientes comprendidas entre 10° a 30°, consideradas de moderada a fuerte pendiente, lo que facilita el escurrimiento superficial del agua de precipitación pluvial y el arrastre del material suelto disponible en las laderas. Por otro lado, se evidencian pendientes menores a 8° a lo largo del valle y terrazas del río Salkantay.

La existencia de glaciares en la subcuenca del Salkantay, representa un peligro alto a la ocurrencia de aluviones y/o huaycos, como lo acontecido el 23 de febrero del 2020, donde el aluvión con origen en la laguna Salkantaycocha, recorrió alrededor de 38 km desde el desembalse hasta la desembocadura en el río Vilcanota (1485 m s.n.m.), en cuyo trayecto ensanchó y erosionó el lecho del río Salkantay. Además, afectó infraestructura vial (puentes y carreteras) y viviendas ubicadas contiguas al cauce del río Salkantay.

Es importante mencionar que, el sector Playa Sahuayaco, ubicado en la margen izquierda del río Salkantay, sobre una terraza aluvial (conformado por bloques, gravas y arenas), fue el más afectado por el aluvión del 23 de febrero, llegó a inundar en su totalidad la terraza más baja del sector y ensanchó su cauce en ese punto en 190 m.

En ese contexto, la caracterización geológica, geomorfológica y geodinámica realizada en los terrenos propuestos para la reubicación de los sectores afectados por el aluvión de 23 de febrero de 2020, determinó que los terrenos ubicados en los sectores Sahuayaco (T1, T2-S), Bayona (T1-B), Lucmabamba (T1-L), Paltachayoc (T1-P), Paltachayoc Bajo (T6-P), Suriray (T1, T2-S), Tendalpampa (T2, T3, T4, T5, T10, T11-T), Cejapata (T1-C), y Sahuintuyoc (T2-S), se encuentran en zonas de peligro medio a bajo a procesos por movimientos en masa (Anexo 1 y 2).

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- a) Debido a las condiciones geológicas, geomorfológicas y de geodinámica externa, los terrenos de reubicación propuestos: Sahuayaco (T1,T2-S), Bayona (T1-B), Lucmabamba (T1-L), Paltachayoc (T1-P), Paltachayoc Bajo (T6-P), Suriray (T1, T2-S), Tendalpampa (T2, T3, T4, T5, T10, T11-T), Cejapata (T1-C), y Sahuintuyoc (T2-S), **son considerados aptos**. En estos terrenos se deben realizar estudio de suelos, para determinar el tipo de cimentaciones de las futuras viviendas e infraestructuras.
- b) Los terrenos Rayampata (T1-R), Sahuayaco (T3-S), Cochapampa (T1-C), Paltaychayoc Bajo (T2;T3,T4,T5-P), Suriray (T3,T4,T5,T6,T7,T8-S), Tendalpampa (T1,T6,T7,T8,T9-T), Huertahuayco (T1-H) y Sahuintuyoc (T1-S) **son considerados no aptos** debido a la geodinámica activa en la zona, por consiguiente restringir el uso de los mismos para asentamiento de viviendas.
- c) Para tomar algunas medidas es necesario tener en cuenta las recomendaciones emitidas en los informes técnicos, como:
 - Implementar un Sistema de Alerta Temprana (SAT) para huaicos, con los respectivos sensores y sistemas de comunicación – alarma, que avise con antelación a la población que vive a lo largo del valle del río Salkantay de la ocurrencia de nuevos eventos de tipo flujos (huaicos o aluviones).



Segundo A. Núñez Juárez
Jefe de Proyecto-Act-07



ING. CARLOS L. BONAVENTURA ESCOBAR
Director (a) /
Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico
INGEMMET

6. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Choquenaira, G (2020). Evaluación del impacto ocasionado por el aluvión del 23/02/2020 en el río Salkantay. Informe técnico N° A7063. INGEMMET.
- 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.

ANEXO 1

CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA, GEOMORFOLÓGICA Y DE PELIGROS GEOLÓGICOS DE LOS TERRENOS PROPUESTOS PARA LA REUBICACIÓN DE LOS SECTORES RAYAMPATA, SAHUAYACO, COCHAPAMPA, BAYONA, LUCMABAMBA, PALTACHAYOC, PALTACHAYOC BAJO, SURIRAY, TENDALPAMPA, CEJAPATA, HUERTAHUAYCO Y SAHUINTUYOC.

SECTOR	ZONAS DE REUBICACIÓN				GEOLOGÍA		GEOMORFOLOGÍA		PELIGROS GEOLOGICOS
	TERRENO	ESTE	NORTE	ZONA	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS	COMPOSICIÓN	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	PENDIENTE	
SAHUAYACO	T1-S	756405	8535588	18 s	Depósito proluvial	Boques heterométricos de composición granítica, con diámetros comprendidos entre 0.40 a 1.20 m, inmersos en matriz areno arcillosa. Compuesto por bloques de rocas metamórficas e intrusivas, de formas angulosas, inmersos en matriz areno limosa.	Piedemonte aluvio - torrencial	20°	Flujo de detrito antiguos
	T2-S	756410	8535641	18 s				20°	Se ubica a 150 m del cauce del río Salkantay, acontecido el aluvión del 23/02/2020. Flujos antiguos
	T3-S	757244	8537079	18 s				25°	Se ubica a 73 m del cauce del río Salkantay, acontecido el aluvión del 23/02/2020. Flujos antiguos
COCHAPAMPA	T1-C	757268	8536700	18 s	Depósito coluvio - deluvial	Fragmentos de roca metamórfica, inmersos en matriz areno - limosa	Vertiente coluvio - deluvial	25°	Se ubica a 100 m del cauce del río Salkantay, acontecido el aluvión del 23/02/2020. Se observó deslizamientos y derrumbes antiguos
BAYONA	T1-B	758418	8538486	18 s	Depósito proluvial	Bloques de roca metamórficas e intrusivas de formas angulosas, inmersos en matriz areno limosa.	Piedemonte aluvio - torrencial	15°	Flujos y deslizamientos antiguos
LUCMABAMBA	T1-L	758786	8538630	18 s	Depósito proluvial	Bloques de roca metamórficas e intrusivas de formas angulosas, inmersos en matriz areno limosa.	Piedemonte aluvio - torrencial	18°	Flujos y derrumbes antiguos
PALTACHAYOC	T1-P	757380	8539392	18 s	Complejo Iscaybamba	Micaesquistos	Ladera de montaña metamórfica	15°	En sus alrededores se observó cicatrices de deslizamientos antiguos
PALTACHAYOC BAJO	T2-P	758424	8540103	18 s	Depósito coluvio - deluvial	Fragmentos de roca metamórfica, inmersos en matriz areno limosa	Vertiente coluvio - deluvial	20°	Se ubican a 100 m del cauce de río Salkantay, acontecido el aluvión del 23/02/2020. Se observó deslizamientos y derrumbes antiguos
	T3-P	758464	8540152	18 s					
	T4-P	758486	8540166	18 s					
	T5-P	758537	8540226	18 s	Complejo Iscaybamba	Micaesquistos	Ladera de montaña metamórfica	25°	En los alrededores se observó deslizamientos y derrumbes antiguos
T6-P	758357	8540235	18 s						

SECTOR	ZONAS DE REUBICACIÓN				GEOLOGÍA		GEOMORFOLOGIA		PELIGROS GEOLOGICOS
	TERRENO	ESTE	NORTE	ZONA	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS	COMPOSICIÓN	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	PENDIENTE	
SURIRAY	T1-Su	759184	8540537	18 s	Complejo Iscaybamba	Micaesquistos	Ladera de montaña metamórfica	30°	No se observó procesos por movimientos en masa activos
	T2-Su	759744	8541062	18 s	Complejo Iscaybamba	Micaesquistos-cuarcitas	Lomada de roca metamórfica	25°	Hacia el noroeste se observó deslizamientos antiguos
	T3-Su	759379	8541019	18 s	Depósito coluvio - deluvial	Boques heterométricos de composición granítica en su mayoría, inmersos en matriz areno arcillosa.	Vertiente coluvio - deluvial	10° a 15°	Se ubican a 60 m del cauce del río Salkantay, acontecido el aluvión del 23/02/2020. Deslizamientos y derrumbes antiguos
	T4-Su	759348	8541045	18 s					Se ubican a 70 m del cauce del río Salkantay, ocurrido el aluvión del 23/02/2020
	T5-Su	759369	8541122	18 s					
	T6-Su	759378	8541271	18 s					
	T7-Su	759392	8541304	18 s					
	T8-Su	759565	8541912	18 s	Complejo Iscaybamba	Micaesquistos-cuarcitas	Ladera de roca metamórfica	25°	En los alrededores se observó deslizamientos antiguos
TENDALPAMPA	T1-T	759155	8541258	18 s	Depósito coluvio - deluvial	Fragmentos de roca metamórfica, inmersos en matriz areno - limosa	Vertiente coluvio - deluvial	10°	Se ubica a 50 m del cauce del río Salkantay, ocurrido el aluvión del 23/02/2020
	T2-T	759111	8541373	18 s	Complejo Iscaybamba	Micaesquistos-cuarcitas	Ladera de roca metamórfica	25°	Hacia el norte se observó cicatrices de deslizamientos antiguos
	T3-T	759231	8542195	18 s					No se evidencia procesos por movimientos en masa
	T4-T	759213	8542362	18 s					
	T5-T	759163	8542369	18 s					
	T6-T	759354	8542505	18 s	Depósito coluvio - deluvial	Fragmentos de roca metamórfica, inmersos en matriz areno - limosa	Vertiente coluvio - deluvial	20°	Se ubica a 70 m del cauce del río Salkantay, acontecido el aluvión del 23/02/2020. Deslizamientos antiguos
	T7-T	759350	8542546	18 s					
	T8-T	759315	8542540	18 s					
	T9-T	759388	8542706	18 s					
	T10-T	759114	8543294	18 s	Complejo Iscaybamba	Micaesquistos-cuarcitas	Ladera de roca metamórfica	30°	En los alrededores se observó erosión de ladera
	T11-T	759186	8543399	18 s					

SECTOR	ZONAS DE REUBICACIÓN				GEOLOGÍA		GEOMORFOLOGIA		PELIGROS GEOLOGICOS
	TERRENO	ESTE	NORTE	ZONA	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS	COMPOSICIÓN	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	PENDIENTE	
CEJAPATA	T1-Ce	759098	8541637	18 s	Complejo Iscaybamba	Micaesquistos-cuarcitas	Ladera de roca metamórfica	25°	Hacia el sur se observó cicatrices de deslizamientos antiguos
HUERTAHUAYCO	T1-H	759973	8543724	18 s	Depósito proluvial	Compuesto por bloques de roca metamórficas e intrusivas de formas angulosas, inmersos en matriz areno limosa.	Piedemonte aluvio - torrencial	25°	Flujos antiguos, erosión de ladera
SAHUINTUYOC	T1-Sa	760221	8545521	18 s	Depósito coluvio - deluvial	Bloques heterométricos, de composición metamórfica, con diámetros comprendidos entre 0.5 a 1 m, inmersos en matriz areno limosa	Vertiente coluvio - deluvial	12°	Flujos antiguos, erosión de ladera
	T2-Sa	760182	8545965	18 s	Grupo Ollantaytambo	Esquistos, cuarcitas y meta volcánico	Ladera de montaña metamorfia	28°	En el trazo del camino carrozable se observó derrumbes y deslizamientos activos
RAYAMPATA	T1-R	756462	8526973	18 s	Depósito coluvio deluvial	Bloques heterométricos, de composición granítica, inmersos en matriz areno limosa	Vertiente coluvio - deluvial	25°	Se encuentra a 38 m del cauce del río Salkantay, acontecido el aluvión del 23/02/2020. Hacia el sur se observó escarpes de deslizamientos antiguos

ANEXO 2

MAPA GEOLÓGICO, DE PENDIENTES Y DE PELIGROS GEOLÓGICOS

