



Informe Técnico N° A6497

# Inspección Geológica al deslizamiento en el APV Santa Rosa Distrito de San Sebastián, Cusco

POR:  
MSC. PATRICIO VALDERRAMA  
PRACT. RONNI ROA

AGOSTO 2011

**INSPECCION GEOLOGICA AL DESLIZAMIENTO EN EL APV SANTA ROSA  
(Distrito de San Sebastián, provincia Cusco, región Cusco)**

**INDICE**

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>LOCALIZACION</b>	<b>1</b>
<b>CLIMA</b>	<b>1</b>
<b>GEOLOGIA LOCAL</b>	<b>2</b>
<b>GEODINAMICA LOCAL</b>	<b>2</b>
<b>EL DESLIZAMIENTO DE SANTA ROSA</b>	<b>3</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>8</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>9</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	<b>9</b>

## Inspección Geológica al deslizamiento en el APV Santa Rosa, Distrito de San Sebastián, Cusco

### Introducción:

El 3 abril del 2011 a solicitud de la Oficina de Defensa Nacional de Cusco y del Gobierno Regional de Cusco se efectuó la inspección sobre Peligros Geológicos en los sectores de Urubamba (Cusco) y Mesacancha (La Convención).

Aprovechando la presencia de dos profesionales del INGEMMET en la zona, el día 5 de abril del 2011 por la tarde, se realizó una breve inspección al sector de Santa Rosa y Ununchis en donde se comprobó la presencia de movimientos de masas activos.

Se emite el presente informe a pedido de los pobladores del APV Popular Santa Rosa solicitado mediante Carta S/N a las oficinas centrales de INGEMMET.

### Localización:

El movimiento en masa tuvo lugar en el APV Popular Santa Rosa (Fig. 1), distrito de San Sebastián, provincia y departamento de Cusco en las coordenadas UTM: S 8502382.38 y E 183702.40.



Fig. 1: Localización del APV Santa Rosa con respecto a la Av. De la Cultura en el Distrito de San Sebastián, Cusco.

### Clima:

El Clima se presenta generalmente templado, con notables diferencias de temperaturas entre el día y la noche. La temperatura media anual fluctúa entre los 11° y 16 °C, las temperaturas

máximas entre 22° y 29 °C y las mínimas entre los 7°C durante el invierno (Mayo – Agosto). Las lluvias caen con regularidad durante el verano (diciembre a marzo) y fluctúa entre los 400 a 100 mm al año (Valderrama et al, 2007).

### **Geología Local:**

El APV Popular Santa Rosa se encuentra ubicado sobre depósitos cuaternarios inconsolidados compuestos principalmente por arcillas y limolitas, con una compactación pobre y muy susceptible a generar movimientos en masas.

En los alrededores, las unidades geológicas que afloran están caracterizada por rocas sedimentarias de grano fino que a continuación se detallan (Tomado de Mendivil et al, 1994) (Ver Mapa 1):

**Formación Sangrará** (Cretáceo superior), aflora al norte de la ciudad de San Sebastián y está constituida por arcillas rojas, limolitas, calizas grises de grano fino y calizas areniscosas de grano fino.




**Formación Lucre** (Cretáceo superior), aflora al norte del poblado de San Jerónimo, en el cerro Picol y está constituido por areniscas, limonitas y arcillas.

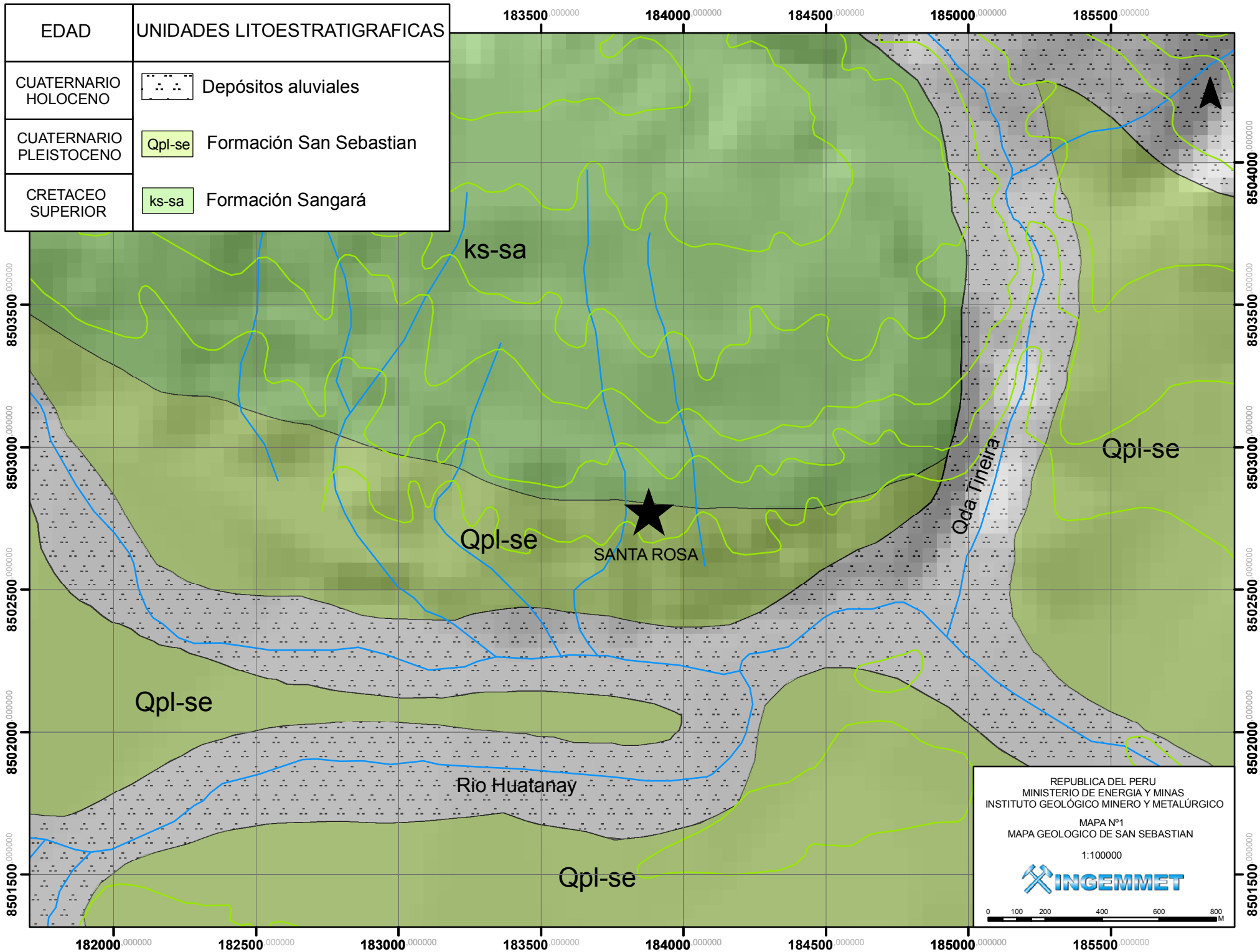
**Formación San Sebastián** (Pleistoceno), aflora en la ciudad del mismo nombre y está constituida por depósitos de gravas, arenas, limos y arcillitas intercaladas con depósitos de paleosuelos. Localmente muestra niveles de diatomitas.

### **Geodinámica Local:**

El fenómeno ocurrido en el APV Popular Santa Rosa es un deslizamiento rotacional que se define a continuación:

**Deslizamiento Rotacional:** Es un tipo de deslizamiento en el cual la masa se mueve a lo largo de una superficie de falla curva y cóncava (Fig. 2). Los deslizamientos rotacionales muestran una morfología distintiva caracterizada por un escarpe principal pronunciado y una contrapendiente de la superficie de la cabeza del deslizamiento hacia el escarpe principal. La deformación interna de la masa desplazada es usualmente muy poca (Hutchinson, 1988).

EDAD	UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS
CUATERNARIO HOLOCENO	 Depósitos aluviales
CUATERNARIO PLEISTOCENO	 Formación San Sebastian
CRETACEO SUPERIOR	 Formación Sangará



REPUBLICA DEL PERU  
 MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS  
 INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO  
 MAPA N°1  
 MAPA GEOLOGICO DE SAN SEBASTIAN  
 1:100000  


0 100 200 400 600 800 M

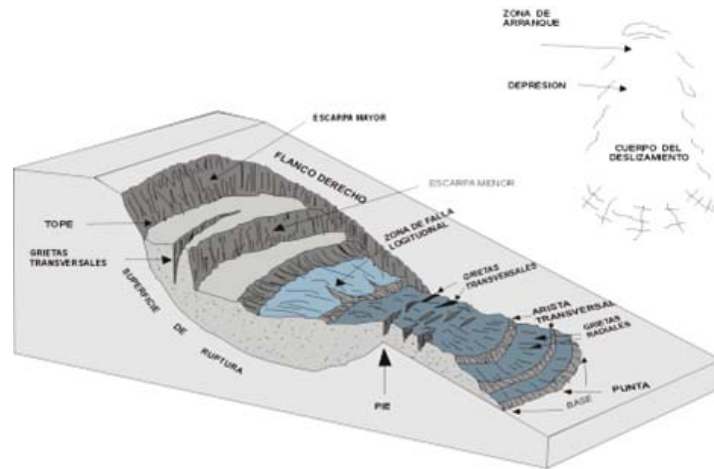


Fig. 2: Esquema de un deslizamiento rotacional similar al ocurrido en Santa Rosa.

### El Deslizamiento de Santa Rosa

Al momento de la inspección, se pudo observar el desarrollo de un deslizamiento rotacional de 20 metros de escarpa semi circular y un cuerpo de deslizamiento de 28 metros de largo (Fig. 3) que destruyó tres viviendas y afectó seriamente dos más.



Fig. 3: Vista panorámica de la escarpa del deslizamiento de Santa Rosa.

En la parte superior (la escarpa) se aprecia un salto de 2 metros y a escasos metros se encuentra una vivienda intacta, por lo que se interpreta que la deformación que originó el deslizamiento es muy local y superficial (Fig. 4).



Fig. 4: Vista del deslizamiento. En la esquina superior derecha se aprecia una casa que se encuentra intacta.

Geológicamente, la escarpa está localizada en depósitos de arcillas y diatomitas de la formación San Sebastián (Fig. 5). Estos materiales tienen a sufrir expansión al saturarse de agua, por lo que el deslizamiento se originó por una prolongada saturación en las arcillas.



Fig. 5: Vista de detalle la escarpa del deslizamiento. Nótese los niveles de arcillas rojas y amarillas en donde se originó el deslizamiento.

El movimiento de la masa superficial (no más de 5 metros de potencia) produjo la destrucción de viviendas de adobe (Figs. 6 y 7) con frente a la calle Cruz Pata y dañó seriamente una más, dejándola inhabitable. Según lo observado en la vivienda que aún queda en pie, el movimiento fue lento con una deformación gradual que permitió que los ocupantes de las viviendas pudieran evacuar.



Fig. 6: Viviendas de adobe afectadas por el deslizamiento de Santa Rosa.



Fig. 7: Vivienda de la calle Cruz Pata parcialmente destruida por el deslizamiento.



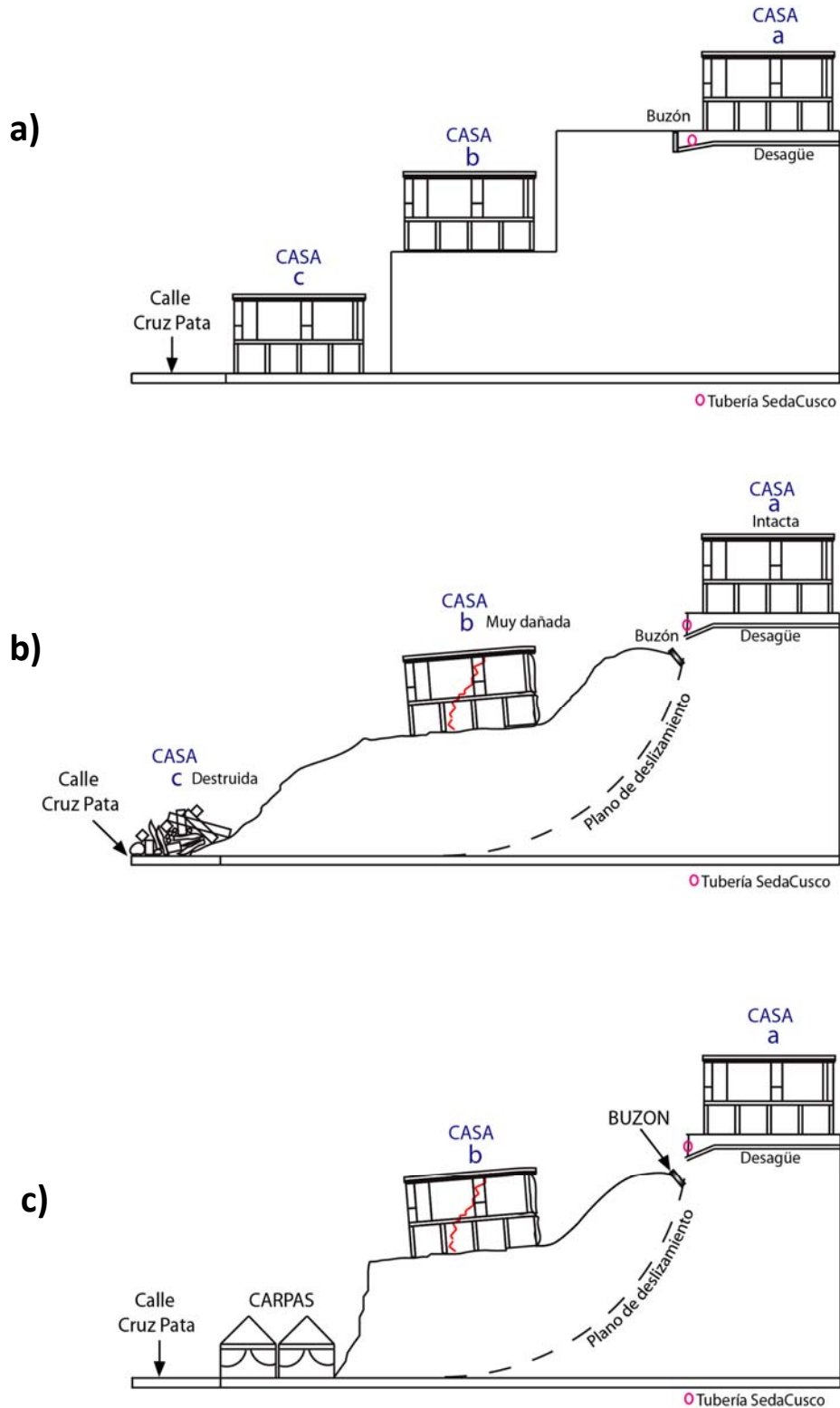
Según versiones de los pobladores, en Agosto del 2010 se realizó excavaciones para la instalación de una tubería de agua potable en la zona donde se ubica la escarpa del deslizamiento, por ello se interpreta que estas obras posiblemente fueron el detonante del deslizamiento por una mala compactación de terreno al momento de cerrar la zanja donde se colocó la tubería (Fig. 8). Sin embargo, la tubería de agua potable recorre más de 100 metros y esta es la única zona donde ocurrió un deslizamiento (Mapa 2).

Otra particularidad es que en la zona de arranque del deslizamiento se encontraba un buzón con sus respectivas tuberías de desagüe, pudiendo también haber sido la causa del origen del deslizamiento por saturación del suelo debido a una filtración x una rotura de dichas tuberías.

En el Perfil 1 se explica la dinámica del deslizamiento.






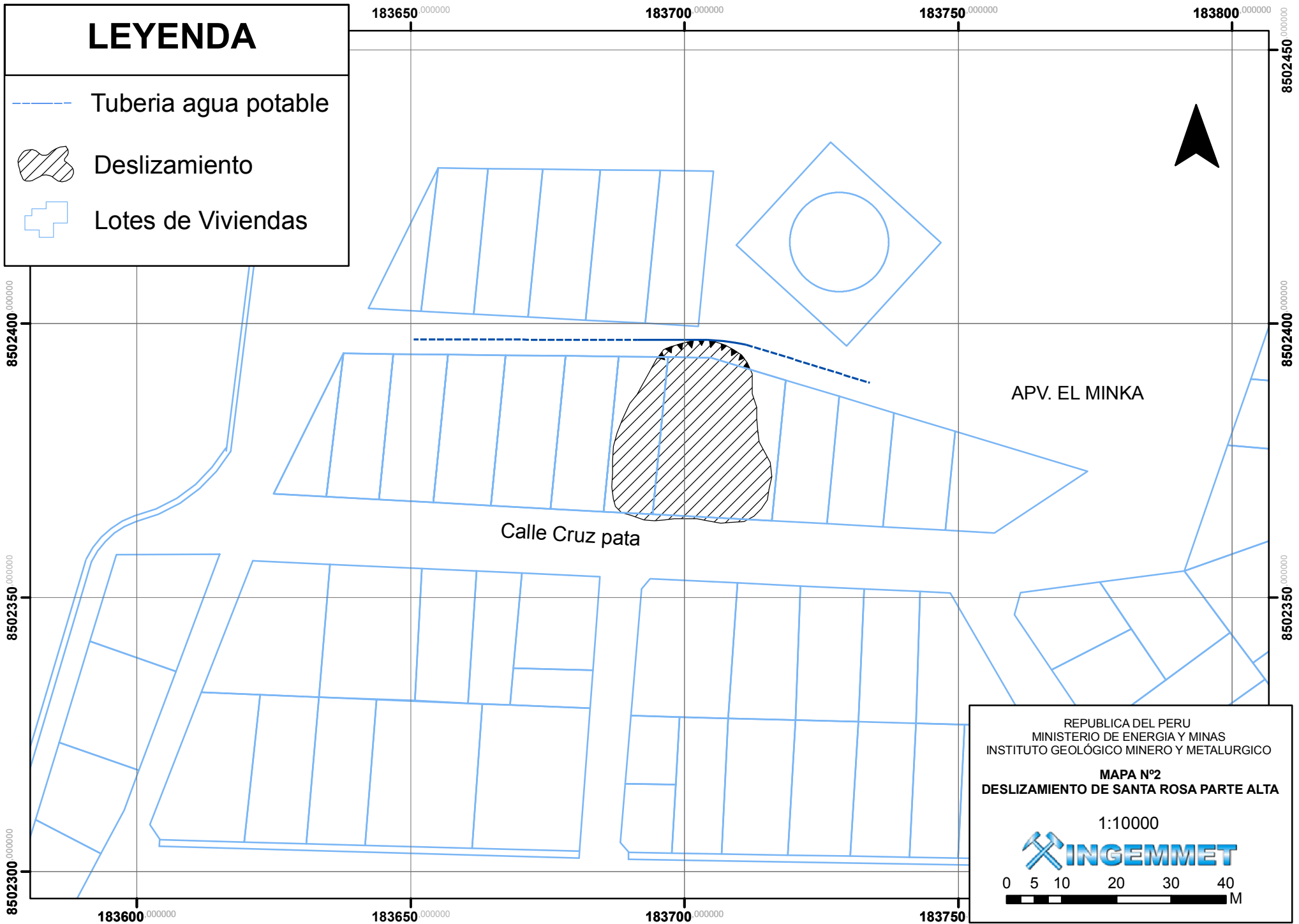
Fig. 8: Se aprecia que la tubería de agua potable se encuentra exactamente en la zona de arranque del deslizamiento, expuesta en la escarpa.



Perfil 1: Dinámica del deslizamiento: **a)** Muestra un corte del sector afectado antes del deslizamiento. **b)** Muestra la zona después de ocurrido el deslizamiento. **c)** Muestra la zona ya con los damnificados al borde del deslizamiento.

# LEYENDA


-  Tuberia agua potable
-  Deslizamiento
-  Lotes de Viviendas



REPUBLICA DEL PERU  
MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS  
INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALURGICO

**MAPA N°2**  
**DESIZAMIENTO DE SANTA ROSA PARTE ALTA**

1:10000



0 5 10 20 30 40 M

Se tiene que resaltar que al momento de la inspección, los pobladores damnificados estaban ubicados al pie del deslizamiento en carpas proporcionadas por Defensa Civil (Fig. 9). Esta es, sin lugar a dudas una acción irresponsable de parte de las autoridades, ya que el deslizamiento se encuentra activo y con una vivienda de dos pisos en la parte intermedia a punto de colapsar, por lo que poner a los damnificados en la parte baja es exponerlos doblemente al peligro.



Fig. 9: Vista de la ubicación de los damnificados. Se puede ver como las carpas están ubicadas a los pies del deslizamiento, bajo una vivienda a punto de colapsar.

### Conclusiones

- El deslizamiento que afectó varias viviendas en el APV Popular Santa Rosa es de origen antrópico, originado por excavaciones previas para realizar obras de tendido de tuberías de agua potable.
- El deslizamiento ocurrió por la saturación de los niveles de arcillas y diatomitas presentes en la zona, originando una superficie de rotura cóncava (deslizamiento rotacional).
- Las autoridades fueron negligentes al momento de reubicar a los damnificados, estos debieron de ser reubicados en otra zona y no al pie del cuerpo del deslizamiento activo.
- Dadas las condiciones geológicas, antrópicas y climáticas, el deslizamiento del APV Santa Rosa se considera como de **PELIGRO INMINENTE** por lo que se debe de tomar las acciones correctivas y preventivas necesarias.

### Recomendaciones

- Realizar una inspección a todo el sistema de tuberías de agua potable y desagüe, para así poder identificar si es que una de estas está rota (o fisurada) y estuvieran ocurriendo filtraciones en el terreno.
- Se tiene que remover con maquinaria pesada todo el material deslizado, para posteriormente realizar muros de contención en la parte alta y estabilizar la pendiente con terrazas tipo andenes. Solo así se podrá reconstruir las viviendas.
- Las autoridades (Municipalidad de San Sebastián y Gobierno Regional) deberían de contar con planes y zonas de agrupación y reubicación temporal de los damnificados ante desastres, y no dejarlos simplemente en la calle, expuestos al mismo fenómeno que destruyó sus viviendas.

### Referencias Bibliográficas

Hutchinson, J.N., 1988, Morphological and geotechnical parameters of landslides in relation to geology and hydrogeology, en Memorias, 5<sup>th</sup> International Conference on Landslides, Lausanne, p. 3-35.

Mendivil S., Dávila D. 1994: Geología de los cuadrángulos de Cuzco y Livitaca. Ingemmet, Lima, Perú 113 p.

Valderrama P., Cardenas J., Carlotto V., 2007: FLO 2D Simulation in Urubamba and Ollantaytambo Cities, Cusco Peru. *Bol. Sociedad Geológica del Perú* 102: p. 43-62.