



Informe técnico: N°06-2020/GRC-OSDN-GRD

## PELIGRO POR DESLIZAMIENTO EN EL CASERÍO EL LIRIO DISTRITO DE SAN SILVESTRE DE COCHÁN Y PROVINCIA DE SAN MIGUEL 2020



Cajamarca – Perú  
FEBRERO 2020

## ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO

### Equipo Técnico – Oficina de Seguridad y Defensa Nacional

Ing. Walter Antonio Torres Aguirre – Coordinador del Equipo Técnico.

Ing. Elvis Rubén Alcántara Quispe – Especialista en Gestión de Peligros Geológicos e Hidrometeorológicos

Bach. Eliana Mamani Leiva



.....  
**Elvis Ruben Alcántara Quispe**  
Ingeniero Geólogo  
Reg. CIP N° 208827



**GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA**  
.....  
**Walter Antonio Torres Aguirre**  
DIRECCIÓN DEFENSA NACIONAL  
Especialista en Gestión de Riesgos de Desastres

## CONTENIDO

I.	RESUMEN .....	3
II.	ANTECEDENTES .....	3
III.	OBJETIVOS .....	3
3.1	General.....	3
IV.	METODOLOGÍA.....	3
V.	ASPECTOS GENERALES.....	4
5.1	Ubicación.....	4
VI.	ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS Y GEOLÓGICOS .....	5
6.1	Conceptos generales .....	6
6.2	Peligros geológicos por movimientos en masa .....	6
6.2.1	Deslizamiento en el caserío El Lirio.....	6
VII.	CONCLUSIONES .....	12
VIII.	RECOMENDACIONES.....	12
IX.	BIBLIOGRAFÍA .....	13



Elvis Ruben Alcántara Quispe  
Ingeniero Geólogo  
Reg. CIP. N° 208827



GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA  
Walter Antonio Torres Aguirre  
DIRECCIÓN DEFENSA NACIONAL  
Especialista en Gestión de Riesgos de Desastres

## I. RESUMEN

Se realizó una visita técnica por parte del equipo de Defensa Nacional específicamente por el módulo de monitoreo y análisis, donde se constató la activación de un deslizamiento, el cual presentó una serie de agrietamientos y asentamientos, afectando terrenos de cultivo, viviendas y una vía de acceso.

En el presente informe se detallan datos generales sobre las características del deslizamiento en el caserío El Lirio, las zonas vulnerables identificadas en la salida a campo, y finalmente se presenta una relación de recomendaciones tanto como fiscalización a las viviendas vulnerables por invasión del deslizamiento, como para la Municipalidad Distrital de San Silvestre de Cochán para la implementación de medidas estructurales y no estructurales.

## II. ANTECEDENTES

El día 18 de febrero del 2020 se realizó la visita técnica al caserío El Lirio, ubicado en la parte Noreste de la provincia de San Miguel, donde la Municipalidad Distrital de San Silvestre de Cochán, Provincia de San Miguel y departamento de Cajamarca, solicitó que el Gobierno Regional de Cajamarca a través de la Oficina de Defensa Nacional apoye con servicios profesionales de un ingeniero Geotécnico, para que realice la evaluación respectiva de los asentamientos de terreno que se han producido en el caserío El Lirio, el cual se encuentra en riesgo de desastre afectando 11 familias.

## III. OBJETIVOS

### 3.1 General

- A. Determinar y mostrar las principales causas y factores que originaron el deslizamiento en el caserío El Lirio.

### 3.2 Específicos

- A. Dar soluciones pertinentes para disminuir los daños que puede causar el deslizamiento, implementando medidas correctivas, ya que servirá a que autoridades competentes actúen correctamente, en la prevención y reducción del riesgo de desastres en la localidad evaluada.
- B. Presentar las conclusiones y recomendaciones alcanzados en el presente informe.

## IV. METODOLOGÍA

El trabajo consistió en 2 etapas, la primera consistió en la etapa en campo donde se realizó la inspección de la quebrada, y la segunda el procesamiento de la información y generación del informe.



Elvis Ruben Alcántara Quispe  
Ingeniero Geólogo  
Reg. CIP. N° 208827



GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA  
Walter Antonio Torres Aguirre  
DIRECCIÓN DEFENSA NACIONAL  
Especialista en Gestión de Riesgos de Desastres

✓ **Etapa de campo**

Se desarrolló el día 18 de febrero del 2020, donde se realizó la inspección física del deslizamiento en el caserío El Lirio, realizando visitas a puntos críticos de la misma y la toma de información documentaria y fotográfica.

✓ **Segunda etapa de gabinete**

Contempló la etapa del procesamiento de la información, elaboración de los planos, gráficos y del informe final.

## V. ASPECTOS GENERALES

### 5.1 Ubicación

El caserío de El Lirio pertenece al distrito de San Silvestre de Cochán, provincia de San Miguel, departamento de Cajamarca. Ubicándose entre las siguientes coordenadas UTM-WGS 84

**Tabla 1. Coordenadas UTM-WGS84-17S de los vértices de la zona de estudio.**

PUNTO	NORTE	ESTE
1	9236288	738935
2	9236334	763307
3	9221556	738521
4	9223501	762744

Para acceder al caserío El Lirio se realiza un viaje desde la ciudad de Cajamarca hasta el distrito de San Silvestre de Cochán (tiempo de recorrido de 3h 30m), de allí hacia el caserío afectado de unos 15 minutos.



*Figura 1. Mapa de ubicación de la zona donde se originó el deslizamiento.*

## VI. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS Y GEOLÓGICOS

Geomorfológicamente la zona se encuentra ubicada sobre la unidad de relieve en rocas sedimentarias, ocupadas por terreno de cultivo. Las laderas presentan pendientes correspondientes entre 10° a 25°



*Fotografía 1. Terrenos cubiertos por cultivos como maíz.*

## 6.1 Conceptos generales

Los deslizamientos son movimientos de ladera debajo de una masa de suelo o roca cuyo desplazamiento ocurre predominantemente a lo largo de una superficie de falla o de una delgada zona donde ocurre una gran deformación cortante, puede ser de tipo rotacional o traslacional. El deslizamiento de tipo rotacional, se caracteriza porque su masa de desplazamiento se mueve a lo largo de una superficie de falla curva y cóncava, la cabeza del movimiento deja un escarpe casi vertical. Mientras que la superficie superior tiende a inclinarse hacia atrás en dirección del escarpe (PMA, 2007). Los deslizamientos que afectan al caserío El Lirio son de tipo rotacional.

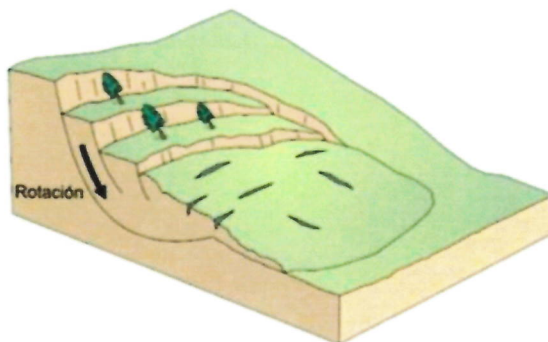


Figura 2. Esquema de deslizamiento rotacional (PMA 2007)

## 6.2 Peligros geológicos por movimientos en masa

Según estudios y visitas técnicas a la zona del deslizamiento, el sector es susceptible a ocurrencias de peligros geológicos por movimientos en masa, contando con la presencia de deslizamientos activos, también escarpas y con asentamientos con relieve disturbado.

### 6.2.1 Deslizamiento en el caserío El Lirio

Por la interpretación de imágenes tomadas en campo y de la visita técnica al caserío El Lirio, permite determinar que los movimientos en masa que ocurren son de tipo rotacional. Es muy probable que estos fenómenos se reactiven o se presenten nuevos en un período lluvioso.

Se describen los fenómenos identificados:

#### Características del deslizamiento.

Deslizamiento rotacional, ubicado en el caserío El Lirio, distrito de San Silvestre de Cochán en la provincia de San Miguel.

- ✓ Escarpe principal de 170 m aproximadamente, de formas semicircular.
- ✓ Altura del pie a la corona 1.50 m
- ✓ Abertura de la corona principal de 30 cm
- ✓ Desplazamiento de la masa 95 m

Se observan agrietamientos paralelos y perpendiculares, con longitudes de 10 a 15 m, con aberturas entre 0.05 a 0.25 m y profundidades de 0.50 a 1 m.



**Fotografía 2. Presencia de grietas en el terreno donde se ha originado el deslizamiento.**



**Fotografía 3. Presencia de grietas con mayor pronunciamiento en las partes laterales del escarpe,**





**Fotografía 4. Evaluación de las grietas más pronunciadas del deslizamiento.**



**Fotografía 5. Agrietamiento del terreno, vista tomada en un lado lateral y al pie de la ladera, originando un asentamiento de la carretera.**

Elvis Ruben Alcántara Quispe  
Ingeniero Geólogo  
Reg. CIP. N° 208827

GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA  
Walter Antonio Torres Aguirre  
DIRECCIÓN DEFENSA NACIONAL  
Especialista en Gestión de Riesgos de Desastres



**Fotografía 6. Vista tomada desde el escarpe principal con 1.50 m de profundidad y una abertura de 30 cm.**

Por encima del deslizamiento se observa un canal de regadío de concreto con dimensiones de 1 x 1.20 m con junta, en mal estado debido al poco mantenimiento que ha tenido.

## Causas

### Factores del sitio:

- ✓ El mal estado del canal de regadío permite la infiltración del agua mediante las juntas y retención del agua generando la inestabilidad y pérdida de la velocidad del agua
- ✓ Pendiente de terreno promedio entre  $10^{\circ}$  a  $25^{\circ}$ , que permite que la masa inestable que se encuentra sobre la ladera se deslice cuesta abajo.
- ✓ Cobertura vegetal de tipo pastizal, que ofrecen poca protección y fijación al suelo y la roca.



Fotografía 7. Canal de regadío Lirio Cochán Bajo en mal estado.



**Fotografía 8. Terrenos cubiertos por pastizales dando muy poca estabilidad.**

El factor detonante son las infiltraciones del canal de regadío y el riego por inundación, debido a que estos eventos saturan y aumentan el peso de los terrenos inestables, también forman escorrentía superficial que erosiona las laderas a manera de cárcavas

**Actividad antrópica:**

- ✓ Ocupación inadecuada del suelo por el hombre (áreas vulnerables).
- ✓ Canal de regadío en mal estado, juntas en mal estado, que permite la infiltración del agua y aumente el peso.



**Fotografía 9. Presencia de agua en los terrenos, debido a la infiltración generada por el canal de regadío**

## VII. CONCLUSIONES

- A. El caserío El Lirio se encuentra en una zona de alta susceptibilidad a la ocurrencia de movimientos en masa. Se tienen las condiciones de inestabilidad como deslizamientos activos, estos eventos comprometen la seguridad de los pobladores y viviendas dentro de la zona crítica.
- B. Se observaron agrietamientos y desplazamientos recientes en el terreno ubicados dentro de la corona y en las partes laterales.
- C. Se identificaron fallas en la estructura de un canal sobre la corona del deslizamiento, que están saturando de manera progresiva los terrenos; generando inestabilidad y una activación de nuevos movimientos en masa.
- D. Las causas que dieron origen al deslizamiento en el caserío el Lirio son:
  - ✓ Infiltración y saturación de agua proveniente del canal de regadío ubicado en la parte superior donde se originó el deslizamiento.
  - ✓ Pendiente del terreno de 10° a 25°.
  - ✓ Canal sin mantenimiento ni revestimiento que a través de los años ha saturado el terreno.
  - ✓ Aumento de peso de la masa inestable por la saturación del terreno, al encontrarse en pendiente y bajo acción de la gravedad origina una desestabilización en el terreno.
  - ✓ La presencia de vegetación ha deteriorado la estructura del canal, provocando agrietamientos por los que se generan filtraciones hacia el terreno.
  - ✓ Faltan medidas de estabilización básicas como vegetación que aumente la resistencia del terreno.


## VIII. RECOMENDACIONES

- A. Reubicar y ordenar la salida de las viviendas afectadas que se encuentran dentro del deslizamiento.
- B. Dar la rehabilitación correspondiente del canal Lirio Cochán Bajo y hacer un revestimiento impermeable, debido a que todas las juntas del canal están dañadas y es por donde filtra el agua.
- C. Reforestar la ladera sobre el deslizamiento con flora autóctona de la zona, para evitar una erosión posterior y la saturación del terreno.
- D. Implementar un sistema de drenaje en los terrenos con cultivos, con tubos de PVC para evitar la sobresaturación del terreno, dicha instalación se deberá realizar con profesionales especialistas.
- E. Construir pozos de agua para realizar un drenaje correspondiente ayudando a disminuir la napa freática y que la distribución de este recurso hídrico sea el adecuado
- F. Evitar prácticas de riego por inundación.

- G. Implementar un sistema de monitoreo continuo en la zona inestable que permita conocer el avance del deslizamiento, permitiendo alertar a autoridades locales si se presenta algún cambio brusco en la zona afectada.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

PMA. (2007). *Movimientos en masa en la región andina: Una guía para la evaluación de amenaza*. Servicio Nacional de Geología y Minería. Publicación geológica multinacional .



Elvis Ruben Alcántara Quispe  
Ingeniero Geólogo  
Reg. CIP. N° 208827



GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA  
Walter Antonio Torres Aguirre  
DIRECCIÓN DEFENSA NACIONAL  
Especialista en Gestión de Riesgos de Desastres