



Programa de Ingeniería Geotécnica

Informe: EIC-Lanamme-INF-1536-2022

Visita de evaluación de la condición actual de ruta nacional 27. Deslizamiento en el km 17+065



Preparado por:

Ing. Laura Solano Matamoros
Programa de Ingeniería Geotécnica

San José, Costa Rica
Octubre, 2022





1. Informe EIC-Lanamme-INF-1536-2022		2. Copia No. 1
3. Título y subtítulo: Visita de evaluación de la condición actual de ruta nacional 27. Deslizamiento en el km 17+065		4. Fecha del Informe 24/10/2022
5. Organización y dirección Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica. Tel: (506) 2511-2500 / Fax: (506) 2511-4440		
6. Notas complementarias Ninguna		
7. Resumen <i>Por solicitud de la Unidad de Puentes del Programa de Ingeniería Estructural, el presente informe muestra un resumen de la visita de campo realizada el día 23 de setiembre a la Ruta Nacional 27, específicamente en el km 17+065, punto donde ocurrió el deslizamiento en la margen aguas abajo del puente sobre el río Virilla. Luego de realizar la inspección visual y complementar con imágenes aéreas de la zona de estudio obtenidas a partir del levantamiento con un Vehículo Aéreo No Tripulado (VANT), se puede establecer que existe una zona inestable ubicada aproximadamente a 100 m de la margen aguas abajo del puente sobre el río Virilla, la cual presenta agrietamientos en el terreno. Sin embargo, dada la geomorfología del sitio, el deslizamiento del 18 de setiembre de 2022 parece no haber afectado la zona y más aún al estar cimentada la estructura del puente sobre el estrato rocoso. No obstante, se considera apropiado implementar una campaña de monitoreo periódico de la zona, con el fin de que, en caso de detectar posibles movimientos de la masa de suelo, se puedan tomar medidas preventivas para mitigar las posibles afectaciones que se generen.</i>		
8. Palabras clave GSI, limo, matriz de roca, deslizamiento, agrietamiento, monitoreo	9. Nivel de seguridad: -	10. Núm. de páginas 7
11. Preparado por:		
12. Revisado y aprobado por:		



Contenido

I. Introducción	4
II. Comentarios acerca de la condición actual del sitio ubicado en el km 17+065.....	4
III. Afectaciones del deslizamiento a los cimientos del puente	6
IV. Comentarios finales	6

Visita de evaluación de la afectación al puente sobre el río Virilla producto del deslizamiento en el km 17+065 de la Ruta Nacional N°27

I. Introducción

Por solicitud de la Unidad de Puentes del Programa de Ingeniería Estructural LanammeUCR, el presente informe muestra un resumen de la visita de campo realizada el día 23 de setiembre a la Ruta Nacional 27, específicamente en el km 17+065, punto donde ocurrió el deslizamiento en la margen del río Virilla.

Se comentan algunos aspectos geotécnicos observados en el sitio respecto a la condición del terreno y la posible afectación a los cimientos del puente sobre el río Virilla en la RN N°27.

II. Comentarios acerca de la condición actual del sitio ubicado en el km 17+065

Durante la visita, en general, se observaron agrietamientos en el terreno producto del deslizamiento ocurrido tras las fuertes lluvias que se presentaron durante horas de la madrugada del 18 de setiembre del presente año.

Inicialmente tal y como se observa en la Figura 1, se identifican dos zonas de agrietamiento del terreno señaladas en recuadros amarillos, ubicadas aproximadamente a 75 m y 55 m desde la zona correspondiente al derecho de vía de la RN 27. Además, el bloque ubicado a 100 m del cimiento del puente sobre el río Virilla en la RN 27, se considera el bloque más inestable pues se encuentra en un sector con menor confinamiento que el resto de los bloques. Por su parte el agrietamiento ubicado a 55 m conforma un bloque que en la condición actual se encuentra confinado, sin embargo, dado el agrietamiento presente en el sitio, es posible que, ante una condición de fuertes lluvias, sismo o ambas, llegase a presentarse un deslizamiento de dicha zona.



Figura 1 Condición del sitio afectado por el deslizamiento de la margen del río Virilla en el km 17+065 de la RN 27

Debido a la condición descrita de la zona, se procede a realizar un análisis preliminar de la condición del material que se encuentra en el sitio. En la Figura 2 se observa una imagen aérea de la zona de estudio obtenida a partir del levantamiento con un Vehículo Aéreo No Tripulado (VANT), con la que es posible clasificar el macizo de acuerdo con el índice de resistencia geológica (GSI).



Figura 2 *Material encontrado en sitio*

El GSI es un sistema para la estimación de las propiedades geomecánicas del macizo rocoso a partir de observaciones geológicas de campo. Las observaciones toman en cuenta el nivel de alteración de la roca, la condición de las discontinuidades (forma, rugosidad, relleno, etc), además se observa la condición en la que se encuentra la cara del talud, erosión, textura, recubrimiento. Este índice puede variar de 0 a 100, lo que permite definir 5 clases de macizos rocosos:

- Muy Mala ($0 \leq \text{GSI} \leq 20$)
- Mala ($20 < \text{GSI} \leq 40$)
- Regular ($40 < \text{GSI} \leq 60$)
- Buena ($60 < \text{GSI} \leq 80$)
- Muy Buena ($80 < \text{GSI} \leq 100$)

Como se observa en la Figura 3, el terreno se conforma por un perfil rocoso, medianamente fracturado y alterado, y se puede observar como la condición de la superficie se observa parcialmente meteorizada. Dada esta caracterización basada en la inspección visual y análisis de los productos obtenidos gracias a las imágenes aéreas, se asigna un valor de GSI (35-40), es decir un macizo rocoso de calidad mala a regular.

A partir de este valor GSI se estima la calidad del material presente en el sitio, dado que se trata de un macizo rocoso regular, existe la posibilidad de que, a partir de la condición de descompresión y agrietamiento del terreno circundante a la cimentación de la estructura del puente, con la afectación de los agentes climáticos como las lluvias intensas, por efecto de erosión y meteorización, ocasionando afectación a las estructuras cercanas. Por lo tanto, conocer el GSI brinda una caracterización preliminar



de las propiedades geomecánicas del macizo y resulta ser un insumo para justificar realizar estudios específicos en el sitio, así como la importancia de contemplar emplear monitoreo constante de la zona.

III. Afectaciones del deslizamiento a los cimientos del puente

Tal y como se observa en la Figura 3, la zona inestable se encuentra medianamente alejada de los cimientos del puente. Además, al observar la conformación del perfil estratigráfico del sitio, el estrato de la roca se ubica aproximadamente en los primeros 15 m, por lo tanto, la cimentación del puente se encuentra en contacto con la roca, en la zona que no presenta agrietamientos en el terreno.

Dadas estas condiciones, y las observaciones realizadas anteriormente, es posible determinar que el deslizamiento no afectó la roca de cimentación y por ende en esta condición el puente no presenta afectaciones que comprometan la integridad de la estructura.

A pesar de que las condiciones del deslizamiento ocurrido no afectaron los cimientos del puente, se considera importante resaltar que la zona que conforma el predio ubicado en la margen aguas abajo del puente sobre el río Virilla, es una zona potencialmente inestable a nuevos deslizamientos, por lo que cabe resaltar la importancia de implementar una campaña de monitoreo en la zona, prestando especial atención a la zona cercana a la cimentación del puente.



Figura 3 Afectación de bloques inestables a la cimentación del puente

IV. Comentarios finales

Después de realizar el recorrido en el km 17+065, es posible reconocer la presencia de una zona inestable dados los agrietamientos observados en la superficie del terreno. Sin embargo, al constatar la zona de afectación que provocó el deslizamiento del 18 de setiembre del presente año, se puede observar que no ocasionó cambios en el terreno que generaran una afectación directa sobre la estructura del puente.



El material deslizado se encuentra conformado por bloques de roca altamente fracturados y una cantidad considerable de un material limoso, que, al deslizar, permite exponer la matriz rocosa que conforma el terreno sobre la cual se encuentra cimentado el puente sobre el río Virilla en RN 27, motivo por el cual se presume que el material de cimentación no se afectó.

Sin embargo, debido a los agrietamientos en el terreno, la zona del predio ubicado a aproximadamente 100 m de la estructura del puente se considera como una zona inestable y es por ello que se estima apropiado implementar monitoreos periódicos para que, en caso de ocurrir algún movimiento del terreno, poder establecer medidas preventivas en la zona que evitar la afectación del puente.