



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA



LABORATORIO NACIONAL  
DE MATERIALES Y MODELOS ESTRUCTURALES

## Programa de Ingeniería Geotécnica

Informe: LM-EIC-PIG-I-0019-2021

### Informe de visita de campo: Proyecto intersección rotonda de La Bandera



Fuente: UNOPS

Preparado por:  
Ing. Laura Solano Matamoros  
Programa de Ingeniería Geotécnica

San José, Costa Rica  
Julio, 2021





<b>1. Informe</b> LM-EIC-PIG-I-0019-2021		<b>2. Copia No.</b> 1
<b>3. Título y subtítulo:</b> Informe de visita de campo: Proyecto intersección rotonda de la Bandera		<b>4. Fecha del Informe</b> 07 de julio 2021
<b>5. Organización y dirección</b> 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		
<b>6. Notas complementarias</b> Ninguno		
<b>7. Resumen</b> <i>A solicitud de la Unidad de Auditoría Técnica del LanammeUCR, se presenta a continuación un resumen de la visita de campo realizada para verificar el estado de los trabajos que se están realizando en el Proyecto de intersección de la rotonda de La Bandera en el año 2021.</i> <i>En general se puede verificar que la construcción de las obras se ha realizado de manera adecuada. Sin embargo, se considera recomendable monitorear las posibles deformaciones del muro de relleno reforzado del Eje 6-0.11 D que se puedan asociar a cambios en los empujes por procesos constructivos como excavación del paso a desnivel y puesta en operación del mismo.</i> <i>Finalmente debido a la omisión de la construcción de los pilotes de mortero que conformaban la pantalla de pilotes continuos del Eje 7, se recomienda realizar una revisión del cambio en el diseño enfocándose en el drenaje de agua e impermeabilización del muro.</i>		
<b>8. Palabras clave</b> Pilotes, perforaciones, ensayo de integridad muros de retención, muro suelo reforzado fachada muro suelo reforzado.	<b>9. Nivel de seguridad:</b> -	<b>10. Núm. de páginas</b> 9
<b>11. Preparado por:</b>  Ing. Laura Solano Matamoros Fecha: 07/julio/2021		
<b>12. Revisado y Aprobado por:</b>  Ing. Ana Lorena Monge Sandí, M.Sc Coordinadora del Programa de Ingeniería Geotécnica Fecha: 07/julio/2021		



## Contenido

I. Introducción .....	4
II. Comentarios acerca del muro de relleno reforzado: MSR Eje 6-0.11 D.....	4
III. Comentarios acerca del muro de pilotes MP Eje 7. ....	6
IV. Comentarios finales.....	8
V. Referencias .....	9



# Informe de visita de campo: Proyecto intersección rotonda de la Bandera

## I. Introducción

Por solicitud de la Unidad de Auditoría Técnica del LanammeUCR, el presente informe muestra un resumen de la visita de campo realizada al proyecto de la intersección de la rotonda de La Bandera, el 02 de julio del presente año. Se comentan algunos aspectos observados en el muro de relleno reforzado (sistema de tierra armada) ubicado en el eje 6, para proporcionar estabilidad al talud que conforman la margen izquierda del río Torres. Adicionalmente, se comentan aspectos observados en el muro de pilotes continuos ubicado en el eje 7. Se emiten los comentarios y aspectos a considerar al respecto de estas obras.

## II. Comentarios acerca del muro de relleno reforzado: MSR Eje 6-0.11 D

Durante la visita, en general, se observa que están siendo aplicadas buenas prácticas constructivas en la construcción de muros de relleno reforzado y acabados de las estructuras. Esta estructura consiste en un muro de relleno reforzado en la zona de salida del Viaducto del paso inferior de La Bandera, que tiene 54.00 m de longitud y una altura máxima de 13.50 m.

Al llegar al sitio del muro se pretende verificar la verticalidad del muro, para lo cual se midió, con ayuda de un plomo, la diferencia horizontal entre la línea vertical del muro y la vertical trazada por el plomo. Sin embargo, el acceso al frente del muro para realizar la medición con precisión no es seguro y la estructura cuenta con un sobre borde en la parte superior, por lo que no fue posible determinar esta posible desviación con precisión, esta situación se evidencia en la Fotografía 1.



Fotografía 1. Verificación de verticalidad con plomo



Dadas las condiciones del sitio anteriormente mencionadas, se procedió a verificar la verticalidad del muro de manera visual desde un punto lateral en el que se apreciara la altura total del mismo. La situación actual del muro se observa en la Fotografía 2.



Fotografía 2. Vista lateral del muro

Como se observa en la Fotografía 2, el muro no presenta desviaciones considerables de su verticalidad, ni protuberancias fuera de las desviaciones máximas permitidas según las especificaciones. Sin embargo, se observó que dos cuadrantes que componen la fachada del muro de relleno reforzado, ubicados en la margen derecha del río Torres, sobresalen pocos centímetros en sus vértices del paramento del muro. Esta situación se evidencia en la Fotografía 3, en la cual se señala con flechas las zonas de atención.



Fotografía 3. Cuadrantes que sobresalen del paramento del muro

Debido a que el muro en general se observa en buenas condiciones y aparenta estar operando de manera adecuada, no se realizará por lo pronto un análisis más detallado de su verticalidad. Sin embargo, se recomienda monitorear en el tiempo estas zonas, y el muro en general, durante las fases constructivas futuras que involucran excavación y paso de maquinaria pesada, ya que esto puede ocasionar cambios en los empujes del suelo contra el muro y potencializar los movimientos de relleno, que finalmente se puedan ver reflejados en la fachada del muro. Además, se debe continuar monitoreado una vez que el proyecto inicie su operación.

### III. Comentarios acerca del muro de pilotes MP Eje 7

Durante la visita, se observó el proceso de excavación de los pilotes que conforma el muro de pantalla del paso a desnivel, ubicados desde la estación 0+584 hasta la 0+640. En general, en las zonas del proyecto donde ya se encuentran colocados los pilotes preexcavados se puede observar que estos se encuentran ubicados de manera adecuada, de acuerdo con la geometría y distribución que se muestra en el documento “*Proyecto de diseño de detalle: Tomo 6 – Planos*”. Únicamente, se resalta que no se observa la construcción de los pilotes secundarios de mortero, los cuales se diseñaron para impermeabilizar la pantalla. La distribución de los pilotes primarios y la omisión de los secundarios se observa en la Fotografía 4.



Fotografía 4. Configuración de pilotes preexcavados del MP Eje 7

Dado que no se observa la existencia de los pilotes secundarios, se realiza la consulta al personal de la empresa BAC-Vieto y Asociados encargados de la supervisión del proyecto, para la cual la respuesta es que hubo un cambio en el diseño. Se recomienda realizar una revisión del nuevo diseño haciendo hincapié en la importancia en el manejo de aguas, ya que las pantallas de pilotes trabajan por empujes laterales de suelo y una contribución importante a estas cargas la aporta la carga hidrostática.

Finalmente se presencié la ejecución de los ensayos de integridad a los pilotes ya terminados. En general se observan buenas prácticas en cuanto a la ejecución del ensayo por parte de los técnicos encargados (ver Fotografía 5), dando un tiempo apropiado al equipo para realizar el registro de la información, pero siempre manteniendo una velocidad constante durante la extracción de los sensores.



Fotografía 5. Ejecución de ensayos de integridad a pilotes de Eje 7

#### IV. Comentarios finales

Después de realizar la gira al proyecto del paso a desnivel en la intersección de rotonda de La Bandera, se pudo concluir que el trabajo se está realizando de manera adecuada.

Se deberá prestar atención a las posibles deformaciones asociadas con procesos constructivos como excavación del paso a desnivel, paso de maquinaria pesada e inicio en operación del muro de relleno reforzado que conforma la rampa de salida de la rotonda de La Bandera hacia Guadalupe.

Además, se considera oportuno realizar la revisión del nuevo diseño de la pantalla de pilotes del paso a desnivel, así como de la alternativa para el sistema de drenaje y la impermeabilización de la misma.

Por último, cabe resaltar las buenas prácticas constructivas, así como el orden y limpieza que se observa en general en el sitio del proyecto, así como el cumplimiento de todos los protocolos de salud dictados por el Ministerio de Salud de Costa Rica para la prevención del COVID 19.



## V. Referencias

1. Euroestudios. “*Proyecto de las intersecciones de la Bandera y Guadalupe. San José (Costa Rica). Proyecto de diseño de detalle: Tomo 1 – Memoria.* San José, 2015.
2. Euroestudios. “*Proyecto de las intersecciones de la Bandera y Guadalupe. San José (Costa Rica). Proyecto de diseño de detalle: Tomo 3 – Estructuras (1).* San José, 2015.
3. Euroestudios. “*Proyecto de las intersecciones de la Bandera y Guadalupe. San José (Costa Rica). Proyecto de diseño de detalle: Tomo 4 – Estructuras (2).* San José, 2015.
4. Euroestudios. “*Proyecto de las intersecciones de la Bandera y Guadalupe. San José (Costa Rica). Proyecto de diseño de detalle: Tomo 6 – Planos.* San José, 2015.