



Laboratorio Nacional de  
Materiales y Modelos Estructurales

5 de Junio de 2013  
LM-PI-GM-09-2013

**Ing. Andrea Avalos**  
Directora  
Unidad Técnica de Gestión Vial  
Municipalidad de Santa Ana

*Asunto: Consulta sobre construcción de  
Puente La Cañada en Calle La Mina C-2-09-122*

Estimada ingeniera:

Sirva la presente para saludarle y a la vez hacer de su conocimiento que el día 29 de Mayo y 4 de Junio de 2013 se visitó el puente La Cañada en construcción en la Calle La Mina código de camino C-2-09-122 ante solicitud verbal realizada por su persona a través de la Unidad de Gestión Municipal del LanammeUCR. A esta visita asistieron los ingenieros Alonso Ulate Castillo y Josué Quesada Campos por parte del LanammeUCR y el ingeniero Eduardo Fallas Alpizar por parte de la Municipalidad de Santa Ana.

El principal motivo de consulta por parte de su dependencia se enfoca en la altura vertical libre que existirá entre la parte inferior de las vigas de acero y el cauce del Río Uruca sobre el cual se ubicará la estructura. Además, se nos facilitó una copia del informe INF. # 12-0730 realizado por la empresa Castro & De La Torre referente al estudio geotécnico y de mecánica de suelos realizados para este puente. Además, se nos entregó copia de dos láminas constructivas del proyecto.

En los planos constructivos del puente se puede apreciar que la altura vertical libre propuesta es de 1.82 metros entre la zona inferior de las vigas de acero y el cauce del río. Las condiciones que se observaron durante la visita al puente, las cuales se muestran en la Figura 1 y 2, permiten observar que efectivamente al colocar las vigas de acero la altura libre corresponderá a una dimensión similar a la especificada en planos (1.85 metros sobre el cauce del Río Uruca).

cc. Archivo PITRA  
Archivo Unidad Gestión Municipal





Figura 1: Condición del proceso constructivo e indicación de posible altura libre vertical inferior en Puente La Cañada en Calle La Mina, Santa Ana.  
Fuente: Visita LanammeUCR 29-05-2013



Figura 2: Medición de altura libre vertical en Puente La Cañada  
Fuente: Visita LanammeUCR 4-06-2013

Con respecto a las dimensiones mínimas a respetar en este tipo de estructuras le podemos indicar que la Dirección de Puentes del Ministerio de Obras Públicas y Transportes exige que la altura libre medida desde el elemento de la superestructura que tiene la menor elevación y el nivel máximo de agua sea de 1.50 metros.

Lo que determina si la altura libre de este puente cumple con lo establecido por el MOPT, es precisamente el nivel máximo de agua en este río durante una creciente. Para esto es necesario generar un modelo hidrológico e hidráulico que contemple la morfología del río (pendiente longitudinal, secciones transversales aguas arriba y aguas abajo) y la intensidad de lluvia (para periodos de retorno de 25, 50 y 100 años).

El informe INF #12-0730 solamente se enfoca en aspectos geotécnicos de las zonas de fundación para los bastiones, pero no contiene estudios hidrológicos, hidráulicos ni simulaciones como las mencionadas en el párrafo anterior.

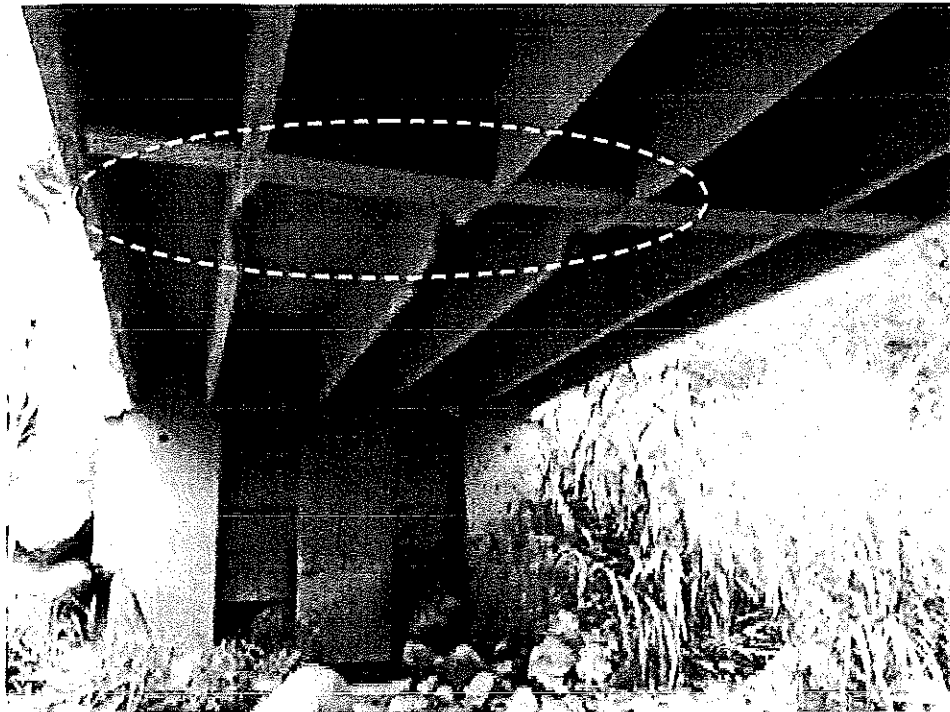
Si la Municipalidad de Santa Ana requiere una revisión de la altura libre del puente ante posibles crecidas del río, deberá gestionar la realización de los estudios hidrológicos e hidráulicos indicados por parte de un profesional experimentado en este campo. Sin embargo, durante la visita al sitio se observaron algunas características especiales que deben ser tomadas en cuenta, las cuales se mencionan a continuación:

- Existen entradas a viviendas y propiedades muy cercanas a la ubicación de los bastiones. Si se elevarán los bastiones mas allá de la configuración actual para cumplir con una altura libre mayor, sería necesario construir rampas de aproximación en ambos costados del puente que obstruirían estos accesos (figura 3).



Figura 3: Presencia de entradas en la zona de los accesos al puente  
Fuente: Visita LanammeUCR 4-06-2013

- Durante la visita también se visitó un puente aguas arriba sobre este mismo río, que representa un punto de riesgo ante desbordamiento del río durante una creciente. Se trata de un puente de 11 metros de longitud ubicado a unos 100 metros aguas arriba. Este puente muestra daños considerables en las vigas producto de golpes por material arrastrado por el río (rocas principalmente) durante el deslizamiento del Cerro Chitaría en 2010 que a la vez, destruyó el paso donde se ubica el puente en construcción (La Cañada). Los daños apreciados comprometen la estabilidad y resistencia del puente, por lo que se recomienda a la Municipalidad de Santa Ana tomar las medidas necesarias para rehabilitarlo o sustituirlo en vista del riesgo que representa actualmente a los usuarios (ver figura 4).



**Figura 4:** Daños en vigas a causa de materiales rocosos durante deslizamiento de 2010  
**Fuente:** Visita LanammeUCR 29-5-13

Al considerar todos los elementos presentes que afectan el comportamiento del río (morfología, deslizamientos activos en la parte alta de la cuenca, estructuras cercanas aguas arriba) no se puede argumentar de forma responsable en este momento si la altura libre inferior que tendrá el puente en Calle La Mina será la suficiente para los eventos de crecientes o si se cumple con las normativas del MOPT para tal efecto. De esta manera, se recomienda a la Unidad Técnica de Gestión Vial realizar los estudios antes mencionados para sustentar su decisión.

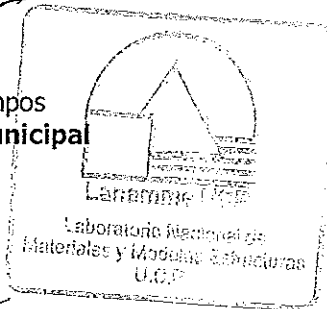


Laboratorio Nacional de  
Materiales y Modelos Estructurales

Es posible que la finalización de la construcción del puente se dé antes de la ejecución de estos estudios, por lo que si se determinará que la altura libre inferior no es suficiente para las crecientes de diseño la alternativa más viable (en vista de la dificultad de construir rampas de acceso) es modificar la forma del cauce del río en las cercanías del puente, con esto se buscaría incrementar la profundidad generando un canal abierto que permitiría el paso de las crecientes sin afectar las cimentaciones de la estructura. Este tipo de solución debería estar sustentada en los estudios hidrológicos e hidráulicos propios del cauce.

Agradeciendo la atención a la presente,

  
Ing. Josué Quesada Campos  
**Unidad de Gestión Municipal**  
**LanammeUCR**



  
Ing. Alonso Ulate Castillo  
**Unidad de Gestión Municipal**  
**LanammeUCR**