



11 de agosto de 2023
EIC-Lanamme-752-2023

Dr. Luis Amador Jiménez
Ministro
Ministerio de Obras Públicas y Transportes

Ing. Mauricio Batalla Otárola
Director Ejecutivo
Consejo Nacional de Vialidad

Asunto: Inspección del puente sobre el río Aguas Zarcas, Ruta Nacional n.º 140

Estimados señores,

La Unidad de Puentes del Programa de Ingeniería Estructural del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LanammeUCR) realiza inspecciones de puentes sobre rutas nacionales, las cuales culminan con la preparación de un informe de inspección. Este trabajo se realiza en cumplimiento con las responsabilidades asignadas al LanammeUCR en la ley n.º 8114 y su reforma mediante la ley n.º 8603.

En el caso de puentes que exhiben daños significativos y que ameriten una intervención inmediata de mantenimiento basado en la condición o de rehabilitación, la Unidad de Puentes informa de manera expedita sobre el daño observado previo a la preparación del informe de inspección correspondiente.

La inspección de los daños identificados en este oficio, que ameritan una intervención inmediata, se realizó con base en la norma técnica “Manual de Puentes de Costa Rica 2020 Tomo I (MP-2020)” que la Unidad utiliza con el fin de cumplir con las responsabilidades legales que le han sido encomendadas.

En dicho Manual, en el punto “vi.”, se define la Inspección Especial de la siguiente forma:

“Es una inspección no programada que se realiza a discreción de la Organización, para monitorear deficiencias conocidas, confirmar sospechas o notificaciones de daños, o para monitorear detalles especiales o características inusuales de un puente que no necesariamente tiene defectos. En algunas ocasiones se realiza porque





EIC-Lanamme-752-2023
Página 2

personas ajenas a la Organización, notifican sobre alguna irregularidad observada en la estructura de puente. La Inspección especial es realizada por un(a) Inspector(a) Nivel III junto con otro(a) ya sea Inspector(a) Nivel I, Inspector(a) Nivel II o Inspector(a) Nivel III, o un(a) experto(a) en el uso de algún equipo o método en particular.”

Esta norma técnica, cuya aplicación se basa en los principios de eficiencia y razonabilidad que rigen el actuar de la Administración Pública, nos colige a realizar una inspección inmediata e informar de manera expedita, las situaciones que pongan en peligro la seguridad de los usuarios y la continuidad del servicio público.

En este tipo de situaciones, la Unidad de Puentes actúa de oficio con base en evidencia documental (fotografías u otros), que permitan tener como probable el grado de afectación suficiente para realizar una inspección especial.

El 27 de julio del 2023 los ingenieros Sergio Álvarez González e Ignacio Matthews Garro realizaron la inspección especial de los puentes ubicados sobre el río Aguas Zarcas en el kilómetro 13,525 de la Ruta Nacional n.º 140, los cuales el 23 de julio del 2023 experimentaron el embate de una cabeza de agua tras fuertes lluvias experimentadas en la zona. Los puentes en cuestión están conformados por un puente permanente de vigas de acero tipo cercha y un puente modular tipo Bailey de carácter temporal.

Durante la visita se inspeccionaron los elementos de ambos puentes a los cuales se tuvo acceso visual y se identificaron varias deficiencias, de las cuales, en este oficio se presentan, únicamente aquellas deficiencias que se considera representan un riesgo para los usuarios de los puentes y la continuidad del servicio público, con el objetivo de que la Administración valore su intervención inmediata. Además, cabe reiterar que se está elaborando el informe final de inspección, mediante el cual se informará de manera detallada sobre las deficiencias encontradas, para lo que corresponda

La identificación de los elementos que se utiliza en este documento está de acuerdo con la nomenclatura que se indica en la herramienta SAEP (ver Figura n.º 1).

Las principales deficiencias observadas durante la visita corresponden a daños existentes en el cauce del río y los bastiones de ambos puentes. A continuación, se detallan los daños indicados y se hace referencia a varias fotografías descriptivas que se adjuntan como apéndice a este oficio.



EIC-Lanamme-752-2023
Página 3

Deficiencias en el cauce del río y los bastiones:

Producto de la cabeza de agua que descendió por el cauce del río, existe pérdida significativa de material en las márgenes de este, aguas abajo y aguas arriba de ambos puentes, asimismo se evidencia pérdida de material frente a los bastiones. En el caso del bastión n.º 2 del puente original la pérdida de material frente al bastión se extiende en un 100 % del elemento y la placa de cimentación se encuentra expuesta, aunque, no ha perdido el contacto con el terreno (ver Figura n.º 2). Además, en sitio se observó que el flujo del cauce está impactando dicho bastión, lo que podría propiciar que la socavación frente al bastión continúe progresando.

Por otro lado, en aproximadamente un 10 % del bastión n.º 1 del puente original y del bastión n.º 2 del puente modular, se observa remoción de material por debajo de los sistemas de protección contra la socavación (ver Figura n.º 3 y Figura n.º 4).

Adicionalmente, y de acuerdo a una nota periodística, existe el riesgo de que se presente nuevas cabezas de agua en el cauce del río (La Nación, 2023), información que se considera de vital importancia, ante la posibilidad de que se incremente la remoción de material en las márgenes del cauce y frente a los bastiones.

Labores de reparación observadas en el puente modular y el cauce del río:

Durante la visita al puente se observó maquinaria pesada trabajando en el cauce del río, de acuerdo con la entrevista realizada durante la inspección al funcionario del CONAVI Jorge Cardoza, ingeniero de la zona 6-1 San Carlos, estos trabajos consisten en la limpieza del cauce y el realineamiento actual del cauce con el fin de evitar que el mismo siga impactado la margen del bastión n.º 2 del puente original.

Adicional a lo indicado anteriormente, se estaban soldando placas de acero a los dispositivos de apoyos del puente modular, así como ajustando los pernos que se encontraban flojos o con un torque menor a lo requerido. Estas labores se hicieron posterior al gateo y movimiento del puente a su posición original, ya que debido al impacto de la cabeza de agua la estructura se había desplazado 50 mm en dirección aguas abajo (Telenoticias, 2023).

Recomendaciones:

Como se ha mencionado en este oficio, las deficiencias señaladas demuestran que se requiere de monitoreo frecuente y/o acciones correctivas para mantener el



EIC-Lanamme-752-2023
Página 4

puede abierto. Por estas razones, se recomienda realizar las siguientes acciones de manera inmediata:

a. Acciones inmediatas (se recomienda aplicar aproximadamente dentro de los primeros 3 meses después de recibir este oficio):

1. Continuar las labores de limpieza y de realineamiento del cauce del río, asimismo los trabajos de colocación de placas de acero en los dispositivos de apoyo del puente modular y ajuste de pernos.
2. Realizar la restitución del material socavado en los márgenes del río y del material frente a los bastiones.
3. Ante el riesgo de caída de nuevas cabezas de agua se debe monitorear con regularidad la progresión de la socavación en los bastiones del puente, el lecho y las márgenes del río.

b. Acciones a mediano plazo (tiempo aproximado de aplicación entre 12 meses y 24 meses):

1. Proteger con escolleras o enrocados los márgenes del río y el material frente a los bastiones. Importante destacar que para realizar todas las medidas de mitigación, prevención y atención de la socavación, se debe contar con un diseño que contemple las condiciones del sitio, siguiendo las especificaciones técnicas y recomendaciones establecidas en el "Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes" CR-2020 (MOPT, 2020) en las secciones: Sección 251 Escolleras y Sección 252 Enrocados, pedraplenes especiales y contrafuertes de roca, y el documento "Bridge scour and stream instability countermeasures: experience, selection, and design guidance" HEC-23 (FHWA, 2009). Así como también lo establecido en la Sección 617 Protección de riberas del "Manual de especificaciones generales para la conservación de caminos, carreteras y puente" MCV-2015 (MOPT, 2015).
2. Realizar las gestiones para sustituir el puente temporal por uno permanente. Se tiene conocimiento de que el CONAVI tiene planeado su sustitución (San Carlos Digital, 2023), por lo que se insta a la Administración a continuar el proceso de diseño y adjudicación de la nueva estructura ampliada.
3. De previo a retomar la sustitución del puente, se recomienda realizar un análisis hidrológico e hidráulico para determinar si se debe aumentar la altura libre inferior de la nueva estructura ampliada, respecto al nivel



EIC-Lanamme-752-2023
Página 5

actual, considerando el nivel de agua máximo alcanzado durante crecidas por eventos hidrometeorológicos importantes. Este análisis debe ser realizado por un experto en el área de la hidráulica y de la hidrología.

En razón de las anteriores recomendaciones, es responsabilidad de la Administración asignar a profesionales experimentados, la tarea de definir las acciones específicas requeridas para su atención y dar solución a otras posibles deficiencias que no hayan sido incluidas en este oficio.

Sin más por el momento, agradecemos su atención en aras de cumplir con nuestro objetivo institucional, pero sobre todo salvaguardar la seguridad de los usuarios del puente y la continuidad del servicio público.

Atentamente,

UCR | Firmado
digitalmente

Ing. Rolando Castillo Barahona, PhD.
Director

Ing. Julian Trejos Villalobos
Coordinador a.i. del
Programa de Ingeniería Estructural
Coordinador de la Unidad de puentes

SAG/JMG/JTV/RCB

- C. Ing. María Ramírez González, Directora de Puentes, Ministerio de Obras Públicas y Transportes
- Lic. Jose Joaquín Vargas Guerrero, Auditor General a.i., Ministerio de Obras Públicas y Transportes
- Ing. Adriana Monge Chávez, Directora Departamento de Diseño de Puentes y Drenajes
- Ing. Pablo Josué Camacho Salazar, Gerente Construcción de Vías y Puentes, Consejo Nacional de Vialidad
- Ing. Ana Yancy Paniagua Cascante, Gerente Contratación de Vías y Puentes, Consejo Nacional de Vialidad
- Ing. Jason Pérez Anchía, Gerente Conservación de Vías y Puentes, Consejo Nacional de Vialidad
- Ing. Rolando Arias Herrera, Director Planificación Institucional, Consejo Nacional de Vialidad



EIC-Lanamme-752-2023

Página 6

Lic. Reynaldo Vargas Soto, Auditor interno, Consejo Nacional de Vialidad Consejo Nacional de Vialidad
Dip. Alejandro Pacheco Castro, Jefe de fracción Partido Unidad Social Cristiana, Asamblea Legislativa
Dip. Eliecer Feinzaig Mintz, Partido Liberal Progresista, Asamblea Legislativa
Dip. Gerardo Fabricio Alvarado Muñoz, Jefe de fracción PNR, Asamblea Legislativa
Oscar Izquierdo Sandí, Jefe de fracción Partido Liberación Nacional, Asamblea Legislativa
Dip. Pilar Cisneros Gallo, Jefe de fracción PPSD, Asamblea Legislativa
Dip. Sofia Guillén Pérez, Jefa de fracción Partido Frente Amplio, Asamblea Legislativa
Ing. Julian Trejos Villalobos, M. Sc., Coordinador a.i. Programa de Ingeniería Estructural, Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales
Ing. José Ignacio Matthews Garro, Unidad de Puentes, Programa de Ingeniería Estructural, Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales
Ing. Sergio Álvarez González, Programa de Ingeniería Estructural, Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales

EIC-Lanamme-752-2023
Página 7

APÉNDICE FIGURAS Y REFERENCIAS

Puente: Río Aguas Zarcas

Ruta Nacional n.º: 140

FIGURAS

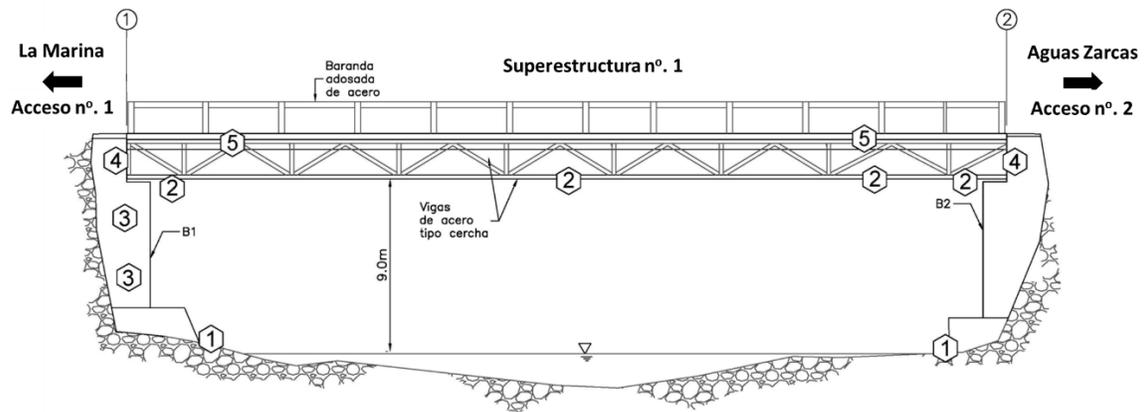


Figura 1. Identificación utilizada para el puente, la cual con lo indicado en la herramienta SAEP.



Figura n.º 2. Remoción de material frente a bastión n.º 2 de puente original y márgenes.



Figura n.º 3. Remoción de material debajo de protección contra la socavación de bastión n.º 1 de puente original y márgenes.



Figura n.º 4: Remoción de material debajo de protección contra la socavación de bastión n.º 2 de puente original y márgenes.



EIC-Lanamme-752-2023
Página 9

REFERENCIAS

La Nación (2023). Lluvias fuertes podrían detonar nuevas avalanchas en Aguas Zarcas de San Carlos. Disponible en: <https://www.nacion.com/sucesos/desastres/deslizamiento-de-40-hectareas-en-aguas-zarcas-es/IX7QGSWSEJE4RLTQDP2V6BAPTE/story/>. [Consultado el 3 de agosto de 2023].

San Carlos Digital (2021). ¡Dos vías! Inició instalación de puente modular sobre río Aguas Zarcas. Disponible en: <https://www.sancarlosdigital.com/dos-vias-inicio-instalacion-de-puente-modular-sobre-rio-aguas-zarcas/>. [Consultado el 3 de agosto de 2023].

Telenoticias (2023). Avalancha movió cinco centímetros puente sobre río Aguas Zarcas. Disponible en: https://www.teletica.com/sucesos/avalancha-movio-cinco-centimetros-puente-sobre-rio-aguas-zarcas_339503. [Consultado el 3 de agosto de 2023].