

# Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

LM-PI-UP-PN10-2015

## FISCALIZACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO JIMÉNEZ RUTA NACIONAL No. 32

Preparado por:  
Unidad de Puentes



San José, Costa Rica  
12 de marzo de 2015



Documento generado con base en el Art. 6 de la Ley 8114 y lo señalado  
Reglamento al Art. 6 de la precitada ley, publicado mediante decreto  
DE-37016-MOPT.

Página intencionalmente dejada en blanco

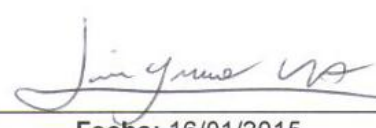

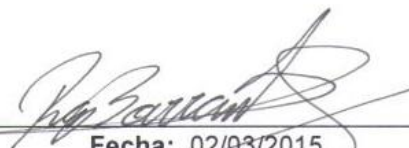



Laboratorio Nacional de  
Materiales y Modelos Estructurales



PROGRAMA DE  
INFRAESTRUCTURA DEL  
TRANSPORTE

PITRA

<b>1. Informe:</b> LM-PI-UP-PN10-2015		<b>2. Copia No.</b> 1
<b>3. Título y subtítulo:</b> FISCALIZACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO JIMÉNEZ RUTA NACIONAL No. 1		<b>4. Fecha del Informe</b> 12 de marzo de 2015
<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> Ninguna		
<b>7. Resumen</b> Este informe de fiscalización y evaluación estructural y funcional del puente sobre el Río Jiménez en la Ruta Nacional No.32 es un producto del programa de inspección de estructuras de puentes de la Unidad de Puentes del PITRA - LanammeUCR para evaluar la condición estructural y funcional de puentes ubicados a lo largo de la red vial nacional, en el marco de las competencias asignadas mediante el artículo 6 de la ley 8114.		
<b>8. Palabras clave</b> Puentes, Ruta Nacional 32, Río Jiménez, Inspección.	<b>9. Nivel de seguridad:</b> Ninguno	<b>10. Núm. de páginas</b> 53
<b>11. Inspección e informe por:</b> Ing. Silvia Vargas Barrantes Unidad de Puentes  Fecha: 12/01/2015	<b>12. Inspección y revisión por:</b> Ing. Luis Guillermo Vargas Alas Unidad de Puentes  Fecha: 16/01/2015	
<b>13. Revisado por:</b> Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal LanammeUCR  Fecha: 11/03/2015	<b>14. Revisado por:</b> Ing. Roy Barrantes Jiménez Coordinador Unidad de Puentes  Fecha: 02/03/2015	<b>15. Aprobado por:</b> Ing. Luis Guillermo Loria Salazar, Ph.D. Coordinador General PITRA  Fecha: 11/03/2015



Laboratorio Nacional de  
Materiales y Modelos Estructurales



PROGRAMA DE  
INFRAESTRUCTURA DEL  
TRANSPORTE

Página intencionalmente dejada en blanco

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>7</b>
<b>3. ALCANCE DEL INFORME.....</b>	<b>7</b>
<b>4. DESCRIPCIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>28</b>
<b>ANEXO A TABLA CON CRITERIOS PARA CLASIFICAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL PUENTE.....</b>	<b>31</b>
<b>ANEXO B FORMULARIO DE INVENTARIO .....</b>	<b>35</b>
<b>ANEXO C FORMULARIO DE INSPECCIÓN RUTINARIA .....</b>	<b>43</b>

Página intencionalmente dejada en blanco

## 1. INTRODUCCIÓN

Este informe de fiscalización y evaluación estructural y funcional del puente sobre el Río Jiménez, en la Ruta Nacional No.32, es un producto del programa de inspecciones de la Unidad de Puentes del PITRA - LanammeUCR para evaluar la condición estructural y funcional de puentes ubicados a lo largo de la Red Vial Nacional, en el marco de las competencias asignadas mediante el artículo 6 de la ley 8114. La inspección estructural se realizó el día 12 de noviembre de 2014.

## 2. OBJETIVOS

- a) Realizar el inventario del puente utilizando la información incluida en los planos de diseño originales y verificar la información durante la inspección estructural realizada en sitio.
- b) Efectuar una inspección de todos los componentes estructurales y no estructurales para evaluar su estado de deterioro.
- c) Evaluar la seguridad vial para reducir la probabilidad de accidentes.
- d) Proporcionar recomendaciones generales para mantenimiento y/o reparación.
- e) Completar los formularios de inventario y de inspección del puente utilizando como referencia el Manual de Inspección de Puentes del MOPT.

## 3. ALCANCE DEL INFORME

Este informe de inspección estructural se limita a presentar recomendaciones generales para mejoras, mantenimiento y reparación del puente así como de estructuras o elementos conexos a éste con base en observaciones realizadas en sitio durante la inspección.

Se entiende por inspección estructural el reconocimiento de todos los elementos estructurales y no estructurales del puente a los cuales se tiene acceso por parte de un

Informe No. LM-PI-UP-PN10-2015	Fecha de emisión: 12 de marzo de 2015	Página 7 de 53
--------------------------------	---------------------------------------	----------------

ingeniero calificado con el fin de evaluar su estado de deterioro al día de la inspección. Para realizar dicha labor, se utilizó como referencia el Manual de Inspección de Puentes del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT).

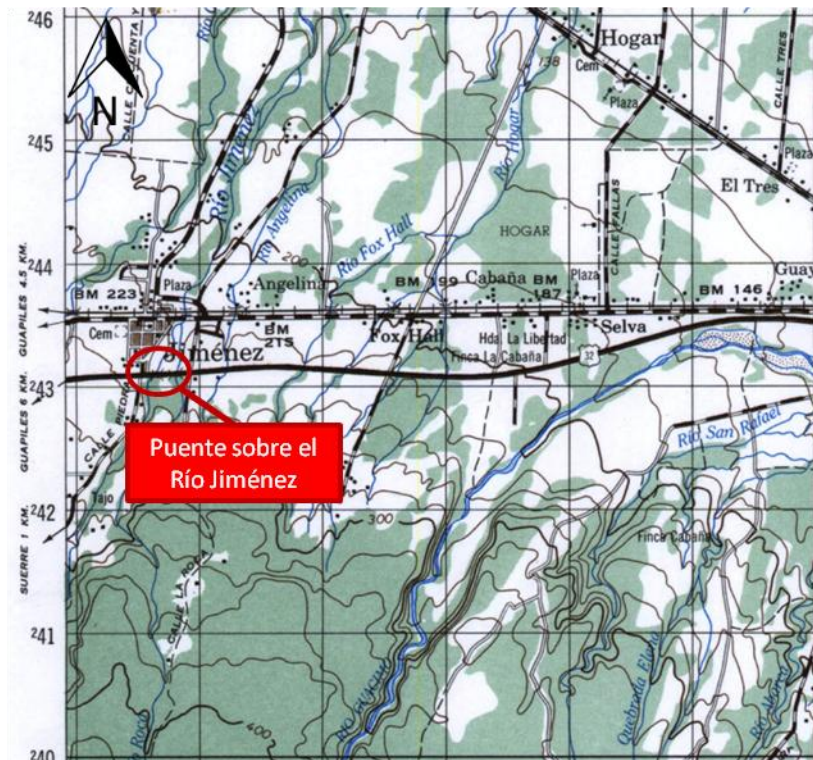
Como complemento a la inspección estructural y funcional del puente, es preferible disponer de los planos de diseño del puente con el fin de comprender el sistema estructural del mismo. Lo que se busca con estas inspecciones es recolectar información que permita completar los formularios de inventario, ya que en muchas ocasiones el inspector no tiene acceso físico y/o visual a algunos componentes del puente.

En el caso que se quisiera verificar la capacidad estructural o hidráulica del puente o la capacidad soportante del suelo se recomienda realizar una inspección estructural detallada complementada con ensayos no destructivos, un análisis hidrológico e hidráulico y un estudio geotécnico.

#### 4. DESCRIPCIÓN

El puente inspeccionado se ubica en la Ruta Nacional No.32 y cruza el Río Jiménez. Desde el punto de vista administrativo, se ubica en el distrito de Guácimo, del cantón del mismo nombre, en la provincia de Limón. Sus coordenadas, en el sistema geográfico de ubicación, corresponden con: 10°12'19"N de latitud y 83°44'29"O de longitud. La figura A muestra la ubicación geográfica del puente en la hoja cartográfica GUÁCIMO 1:50 000.





**Figura A.** Ubicación del puente en la hoja cartográfica GUÁCIMO 1:50 000

La Tabla 1 resume las características básicas del puente y las figuras B y C presentan dos de sus vistas principales, la vista a lo largo de la línea de centro y una vista lateral respectivamente.

Para este puente en particular, sí se tuvo acceso a los planos del diseño original. La figura D muestra la identificación utilizada en este informe cuando se hace referencia a ciertos elementos del puente, la cual también coincide con la que se utiliza en los planos.

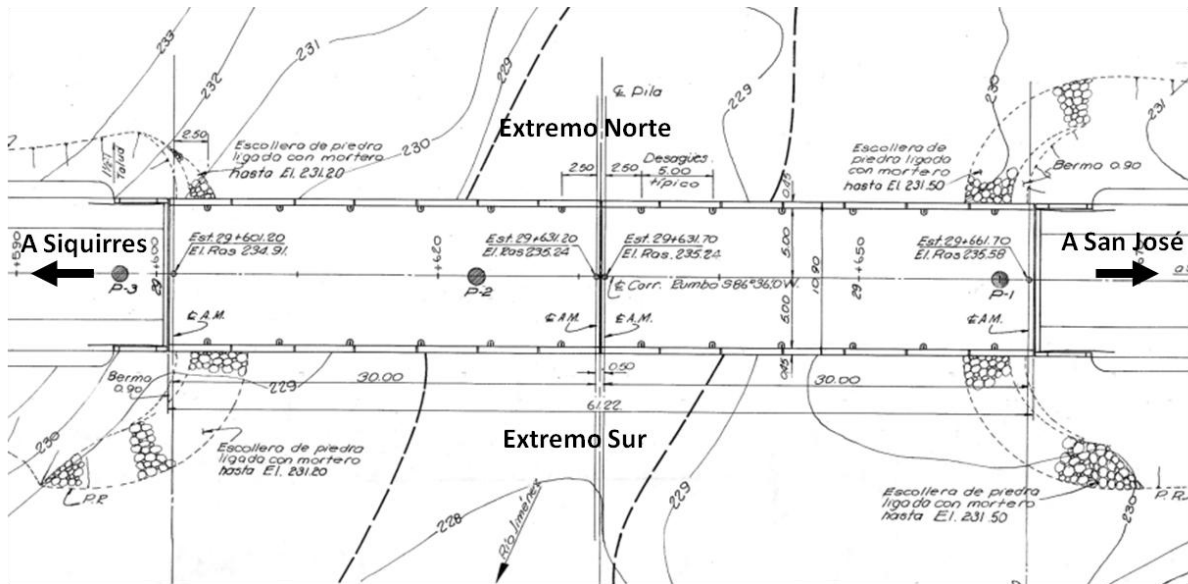
En el Anexo B se adjunta el formulario de inventario donde se incluyen las características básicas de la estructura.



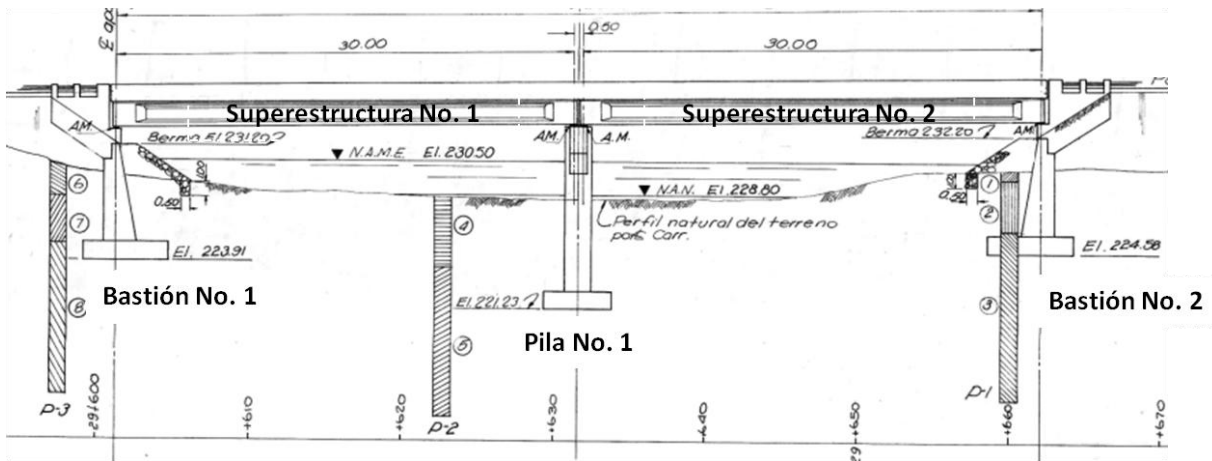
**Figura B:** Vista a lo largo de la línea de centro



**Figura C:** Vista lateral



**(a) Vista en planta**



**(b) Elevación**

**Figura D. Identificación utilizada para el puente sobre el Río Jiménez**

**Tabla No. 1** Características básicas del puente.

<b>Geometría</b>	Tipo de estructura	Puente
	Longitud total (m)	60,50
	Ancho total (m)	10,90
	Ancho de calzada (m)	10
	Número de tramos	2
	Alineación del puente	Recta
	Número de carriles	2
<b>Superestructura</b>	Número de superestructuras	2
	Tipo de superestructura (elementos principales)	Superestructuras 1 y 2, tipo viga simple con vigas principales tipo I de concreto reforzado
	Tipo de tablero	Losa de concreto reforzado
<b>Apoyos</b>	Tipo de apoyo en bastiones	Bastiones 1 y 2: apoyo móvil
	Tipo de apoyo en pilas	Pila 1: apoyo inicial móvil, apoyo final móvil
<b>Subestructura</b>	Número de elementos	Bastiones: 2 Pilas: 1
	Tipo de bastiones	Bastiones 1 y 2, tipo marco de concreto reforzado
	Tipo de pilas	Pila 1, tipo columna sencilla de concreto reforzado
	Tipo de cimentación	Placa
<b>Diseño y construcción</b>	Especificación de diseño original	AASHO 1969
	Carga viva de diseño original	HS 20-44
	Especificación utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	No hay antecedentes de rehabilitación
	Carga viva de diseño utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	No hay antecedentes de rehabilitación

## 5. ESTADO DE CONSERVACION Y SEGURIDAD VIAL DEL PUENTE

Los resultados de la inspección del puente se presentan en 4 áreas: (a) Seguridad vial, (b) Superficie de rodamiento, accesorios, accesos y otros (c) Superestructura y (d) Subestructura. De esta manera se describe la condición del puente de una manera simple y ordenada y al mismo tiempo se ofrecen recomendaciones para realizar mantenimiento, mejoras y reparaciones y si fuera necesario se recomienda la realización de inspecciones detalladas y estudios especializados. Estas observaciones y recomendaciones se resumen en las Tablas No.2 a No.5 las cuales se presentan a continuación.

En el Anexo C se incluye el formulario de inspección rutinaria del puente en donde se evalúa el grado de daño de sus elementos. La información incluida en este formulario se puede registrar en el programa informático del Sistema de Administración de Estructuras de Puentes (SAEP) administrado por el MOPT.

**Tabla No. 2** Estado de la seguridad vial.

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
2.1. Barrera vehicular	No se observaron daños o deficiencias en la barrera vehicular.	Ninguno evidente.	No hay recomendaciones.
2.2. Guardavías	No existían guardavías en los accesos al puente (ver Figura 1).	Existe riesgo de caída de un vehículo al río durante un accidente de tránsito que ocurra en las proximidades del puente.	Instalar guardavías en ambos accesos al puente. Estos deben estar conectados a la barrera vehicular del puente y tener una terminación segura en sus extremos según las recomendaciones del fabricante.  Buscar la asesoría de un profesional con experiencia en elementos de seguridad vial.

<p>2.3. Aceras y sus accesos</p>	<p>El puente no contaba con aceras ni con bordillos de seguridad.</p> <p>El puente se encuentra en las proximidades del poblado de Jiménez y en sus alrededores se observaron varias residencias, por lo que puede inferirse que existe tránsito peatonal en el puente.</p>	<p>Las condiciones para el tránsito peatonal en el puente no son seguras.</p>	<p>Evaluar la necesidad de construir una acera en el puente para el tránsito peatonal que cumpla con los requisitos de la Ley 7600.</p>
<p>2.4. Identificación</p>	<p>No se encontraron rótulos de identificación del puente (ver Figura 1).</p>	<p>Ninguno evidente.</p>	<p>Evaluar la necesidad de colocar rótulos de identificación en ambos accesos. Los rótulos deberían indicar tanto el nombre del puente como el número de ruta.</p>
<p>2.5. Señalización</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Captaluces</li> <li>• Demarcación horizontal</li> <li>• Marcadores de objeto</li> </ul>	<p>Si bien se encontraron captaluces, algunos de ellos se han desprendido (ver Figura 2).</p> <p>La demarcación horizontal se encontró en buen estado.</p> <p>En el costado derecho del acceso 1 (ver Figura 1) se encontró un marcador de objeto faltante y en el costado izquierdo del acceso 2 (ver Figura 3) la visibilidad de otro estaba obstruida por vegetación.</p>	<p>Las deficiencias mencionadas aumentan la probabilidad de un accidente vial en condiciones de baja visibilidad.</p>	<p>Reponer los captaluces y el marcador de objeto que se han perdido.</p> <p>Podar periódicamente la vegetación de los accesos para evitar que esta obstruya la visibilidad de los elementos de señalización vial.</p> <p>Establecer un programa rutinario que incluya entre otras labores el mantenimiento de la señalización vial.</p>
<p>2.6. Iluminación</p>	<p>No existían luminarias en el puente y sus proximidades.</p> <p>Existe tránsito peatonal en el puente.</p>	<p>Dado que el puente no cuenta con aceras y que existen carencias respecto a su señalización (ver punto 2.5), la ausencia de iluminación incrementa las condiciones riesgosas para el tránsito peatonal y vehicular en condiciones de baja visibilidad.</p>	<p>Evaluar la necesidad de colocar iluminación en el puente y sus proximidades.</p>

**Tabla No. 3** Estado de conservación de la superficie de rodamiento, accesorios, accesos y otros.

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
3.1 Superficie de rodamiento del puente	<p>La superficie de rodamiento es la superficie superior de la losa de concreto del puente.</p> <p>Se observó desgaste superficial del concreto con leves desprendimientos de agregado (ver Figura 4).</p>	<p>El progreso de esta situación podría eventualmente ocasionar la exposición del acero de refuerzo de la losa.</p>	<p>Monitorear el avance del desgaste superficial de la superficie de rodamiento.</p>
3.2 Bordillos y sistema de drenaje del puente	<p>Se observaron sedimentos y basura acumulados en los bordillos del puente y los ductos de drenaje de la superestructura (ver Figura 5).</p> <p>La longitud de los ductos de salida del sistema de drenaje es insuficiente según las recomendaciones de AASHTO LRFD (ver Figura 6). No se observó evidencia de descarga directa de agua sobre las vigas principales.</p>	<p>Si los ductos de drenaje llegan a obstruirse por la acumulación de sedimentos en los bordillos se incrementa el riesgo de acumulación de agua sobre la calzada que podría causar el hidroneo de los vehículos y consecuentemente un accidente de tránsito sobre el puente.</p> <p>La descarga directa de agua sobre los elementos estructurales contribuye a su deterioro.</p>	<p>Limpiar los bordillos y ductos de drenaje del puente y establecer un programa de mantenimiento rutinario donde se incluya su limpieza periódica.</p> <p>Evaluar la necesidad de colocar extensiones en las salidas de los orificios de drenaje de la superestructura que cumplan con los requerimientos de la sección 2.6.6.4 de AASHTO LRFD 2012.</p>
3.3 Juntas de expansión	<p>El sello de las juntas de expansión de los extremos del puente presentaba deformación en algunas secciones (ver Figura 7).</p> <p>En la junta de expansión intermedia el sello se ha salido de posición e inclusive desprendido. También se observó acumulación de sedimentos y basura en algunas secciones (ver Figura 8 y Figura 9).</p>	<p>La filtración constante de agua por las juntas de expansión y el contacto directo de los elementos de la subestructura con la humedad propicia su deterioro.</p>	<p>Examinar con detalle la condición del sello de las juntas extremas para determinar si es necesaria su reparación o su sustitución.</p> <p>Colocar un nuevo sello en la junta intermedia.</p> <p>Buscar la asesoría de un profesional con experiencia en juntas de expansión de puentes.</p>

3.3. Juntas de expansión	Como consecuencia de estos problemas se observan manchas de humedad en los elementos de la subestructura (ver puntos 5.2 y 5.4).	(ver página anterior)	(ver página anterior)
3.4. Accesos	Se observó agrietamiento de la superficie de rodamiento en el acceso 2 (ver Figura 10).  No se observaron problemas en los taludes de los accesos.	El agrietamiento observado podría ser indicio de un asentamiento en el relleno de aproximación que de progresar podría causar agujeros en la superficie de rodamiento de los accesos o problemas estructurales en los rellenos de aproximación.	Monitorear el avance de este agrietamiento e investigar con mayor detalle si es originado por un problema en los rellenos de aproximación.
3.5. Sistema de drenaje de los accesos	El puente no cuenta con un sistema de drenaje en los accesos, no obstante, los taludes laterales del relleno de aproximación están cubiertos de vegetación densa y no hay señales de erosión.	Ninguno evidente.	Evaluar la necesidad de construir un sistema de drenaje en los accesos.
3.6. Vibración	La vibración del puente es perceptible ante el tránsito de vehículos pesados.	Ninguno evidente.	No hay recomendaciones.
3.7. Cauce del río	No se observaron daños en el cauce del río.	El puente se encuentra en la zona de amenaza de flujo de lahares con cenizas provenientes desde el volcán Turrialba.	Realizar un análisis hidrológico de la cuenca y un análisis hidráulico del puente para determinar la vulnerabilidad del puente ante la amenaza de flujo de lahares.  Procurar la asesoría de un profesional experto en geología, ingeniería hidráulica e hidrología.



**Tabla No. 4** Estado de conservación de la superestructura de vigas de concreto.

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
4.1 Tablero (losa de concreto)	<p>Se observó eflorescencia en las juntas de construcción (ver Figura 11).</p> <p>La superficie superior de la losa presenta desgaste (ver 3.1).</p>	<p>La eflorescencia observada podría ser consecuencia de filtraciones de agua a través de las juntas de construcción, las cuales a su vez podrían estar asociadas a deficiencias en el funcionamiento del sistema de drenaje de la superestructura.</p> <p>El contacto constante de los elementos del tablero con la humedad propicia su deterioro.</p>	<p>Ver recomendaciones en 3.2.</p> <p>Evaluar la necesidad de aplicar un tratamiento superficial a la losa de concreto (tipo membrana impermeable) para evitar las filtraciones de agua procurando la asesoría de un profesional experto en este tipo de sistemas.</p>
4.2 Vigas principales de concreto	<p>Se observaron algunos nidos de piedra que probablemente son producto de deficiencias en el proceso constructivo de las vigas (ver Figura 12).</p> <p>En las cercanías de la pila y del bastión 1 la superficie inferior de las vigas presentaba manchas de humedad cuyo origen no fue posible determinar durante la inspección (ver Figura 13).</p>	<p>La presencia de nidos de piedra propicia la filtración de humedad al interior del elemento y la posible oxidación del acero de refuerzo.</p> <p>Existe la posibilidad de que las manchas de humedad observadas sean producto de crecidas del río.</p>	<p>Evaluar la necesidad de reparar los nidos de piedra observados en las vigas principales buscando la asesoría de un profesional experto en reparación de elementos de concreto.</p>
4.3 Vigas diafragma	<p>No se observaron daños en las vigas diafragma.</p>	<p>Ninguno evidente.</p>	<p>No hay recomendaciones.</p>

**Tabla No. 5** Estado de conservación de la subestructura

<b>Elementos</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Riesgo o vulnerabilidad</b>	<b>Recomendaciones</b>
5.1 Apoyos en bastiones y pilas (longitud de asiento, estado del apoyo)	El mecanismo de anclaje de los apoyos presentaba corrosión. Se observó también pérdida de tuercas y arandelas en uno de ellos (ver Figura 14).  Las almohadillas elastoméricas mostraban señales de degradación (ver Figura 15).	El funcionamiento inapropiado de los apoyos por el avanzado estado de deterioro en el que se encuentran puede limitar la capacidad de movimiento del puente.	Sustituir los apoyos en pila y bastiones buscando la asesoría de un profesional con experiencia en apoyos de puentes.
5.2 Bastiones y aletones	Se observaron manchas de humedad en la viga cabezal de los bastiones producto de las filtraciones por las juntas de expansión extremas (ver 3.3) (ver Figura 16).	El contacto directo de los bastiones con la humedad propicia su deterioro.	Ver recomendación en 3.3
5.3 Taludes frente a los bastiones	Los taludes frente a los bastiones se encontraban protegidos con escolleras, en las cuales no se observaron daños.	Ninguno evidente.	No hay recomendaciones.
5.4 Pilas (viga cabezal, cuerpo)	Se observaron manchas de humedad en la viga cabezal de la pila producto de filtraciones por la junta de expansión intermedia del puente (ver 3.3) (ver Figura 17).	El contacto directo de la pila con la humedad propicia su deterioro.	Ver recomendación en 3.3
5.5 Cimentaciones	No se tuvo acceso visual a las cimentaciones de pila y bastiones.	Ninguno evidente.	No hay recomendaciones.



**Figura 1.** Ausencia de guardavías, rótulos de identificación y marcador de objeto en el costado derecho en el acceso 1.



**Figura 2.** Desprendimiento de captaluces en la calzada.

Informe No. LM-PI-UP-PN10-2015	Fecha de emisión: 12 de marzo de 2015	Página 19 de 53
--------------------------------	---------------------------------------	-----------------



**Figura 3.** Marcadores de objeto en el acceso 2 y visibilidad obstruida del marcador en el costado izquierdo por vegetación.



**Figura 4.** Desgaste superficial y leve desprendimiento de agregado en la superficie de rodamiento.



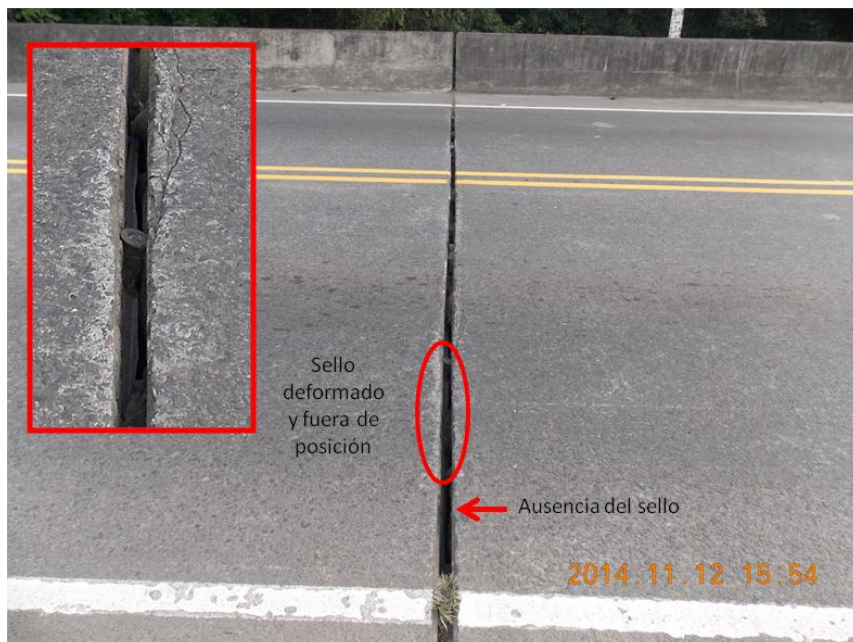
**Figura 5.** Acumulación de sedimentos y basura en los bordillos y los ductos de drenaje de la superestructura.



**Figura 6.** Longitud insuficiente de los ductos de drenaje de la superestructura.



**Figura 7.** Deformación del sello de las juntas de expansión en los extremos del puente.



**Figura 8.** Sello fuera de posición o ausente en junta de expansión intermedia.



**Figura 9.** Presencia de basura y sedimentos en la junta de expansión.



**Figura 10.** Grietas en la superficie de rodamiento del acceso de aproximación 2.

Informe No. LM-PI-UP-PN10-2015	Fecha de emisión: 12 de marzo de 2015	Página 23 de 53
--------------------------------	---------------------------------------	-----------------



**Figura 11.** Eflorescencia en las juntas de construcción de la losa de concreto.



**Figura 12.** Nidos de piedra en vigas principales.





**Figura 13.** Manchas de humedad en la superficie inferior de las vigas principales en las proximidades de la pila y el bastión 1.



**Figura 14.** Corrosión del mecanismo de anclaje de los apoyos y pérdida de arandela y tuerca.



**Figura 15.** Degradación de las almohadillas de neopreno de los apoyos.



**Figura 16.** Manchas de humedad en la viga cabezal del bastión 2



**Figura 17.** Manchas de humedad en la viga cabezal de la pila.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este informe se presentan las observaciones realizadas durante la inspección visual del puente Río Jiménez ubicado en la ruta nacional No. 32. Las Tablas No. 2 a No. 5 resumen la condición de deterioro del puente y proveen algunas recomendaciones generales.

Con base en lo observado y la información provista en el ANEXO A, se concluye que el estado de conservación del puente es considerado como REGULAR debido a que:

- a. El mecanismo de anclaje de los apoyos presentaba corrosión, así como pérdida de tuercas y arandelas. Las almohadillas elastoméricas mostraban señales de degradación.
- b. El sello de las juntas de expansión se encontraba deformado, fuera de posición o inclusive desprendido en algunas secciones. Como consecuencia se observan manchas de humedad en los elementos de la subestructura.
- c. Se observó agrietamiento de la superficie de rodamiento en el acceso 2, que podría ser indicio de un problema en el relleno de aproximación.

Además, se observó lo siguiente:

- d. Acumulación de sedimentos y basura en los bordillos del puente y los ductos de drenaje de la superestructura. Además, la longitud de los ductos de salida del sistema de drenaje es insuficiente según las recomendaciones de AASHTO.
- e. Desgaste superficial de la losa de concreto con leves desprendimientos de agregado.
- f. Eflorescencia en las juntas de construcción de la losa, que podría ser consecuencia de filtraciones de agua a través de las juntas de construcción.
- g. Nidos de piedra en las vigas principales de concreto, producto probablemente de deficiencias en el proceso constructivo de las vigas.

- h. Manchas de coloración naranja en la superficie inferior de las vigas principales y del bastión 1. Para determinar su origen se requiere conducir una inspección más detallada. Existe la posibilidad de que estén asociadas a un proceso de corrosión que esté ocurriendo en algún elemento del puente.
- i. Ausencia de guardavías en los accesos al puente.
- j. Ausencia de aceras y bordillos de seguridad.
- k. Ausencia de rótulos de identificación del puente.
- l. Algunos de los captaluces se habían desprendido.
- m. Marcador de objeto faltante en el costado derecho del acceso 1 y visibilidad obstruida del marcador de objeto en el costado izquierdo del acceso 2.
- n. Ausencia de luminarias en el puente y sus proximidades.

Por lo tanto, con el propósito de resolver los problemas observados se recomienda realizar las siguientes acciones:

1. Establecer un programa de mantenimiento rutinario del puente donde se incluya como mínimo la limpieza de los bordillos y ductos de drenaje, la poda de la vegetación de los accesos y el mantenimiento de los elementos de señalización vial.
2. Sustituir los apoyos en pila y bastiones buscando la asesoría de un profesional con experiencia en apoyos de puentes.
3. Examinar con detalle la condición del sello de las juntas extremas para determinar si es necesaria su reparación o su sustitución. Colocar un nuevo sello en la junta intermedia.
4. Monitorear el avance del agrietamiento en la superficie de rodamiento en el acceso 2 e investigar con mayor detalle si es originado por un problema en los rellenos de aproximación.

5. Evaluar la necesidad de colocar extensiones en las salidas de los orificios de drenaje de la superestructura que cumplan con los requerimientos de la sección 2.6.6.4 de AASHTO LRFD 2012.
6. Monitorear el avance del desgaste superficial de la superficie de rodamiento para tomar acciones oportunas cuando sea necesario.
7. Evaluar la necesidad de aplicar un tratamiento superficial a la losa de concreto (tipo membrana impermeable) para evitar las filtraciones de agua por las juntas de construcción de la losa.
8. Evaluar la necesidad de reparar los nidos de piedra observados en las vigas principales.
9. Instalar guardavías en ambos accesos al puente. Estos deben estar conectados a la barrera vehicular del puente y tener una terminación segura en sus extremos según las recomendaciones del fabricante.
10. Evaluar la necesidad de construir una acera en el puente para el tránsito peatonal que cumpla con los requisitos de la Ley 7600, colocar iluminación en el puente y sus proximidades y de colocar rótulos de identificación en ambos accesos que indiquen tanto el nombre como el número de ruta.
11. Reponer los captaluces y el marcador de objeto que se han desprendido.

En los anexos B y C se incluyen, respectivamente, los formularios de inventario e inspección rutinaria del puente, en los cuales se recopilan la información básica del puente y se evalúa el deterioro según las recomendaciones del Manual de Inspección de Puentes del MOPT. La información presentada en estos formularios puede utilizarse para actualizar el programa informático de gestión de puentes SAEP administrado por el MOPT.

# ANEXO A

## Tabla con criterios para clasificar el estado de conservación del puente.

Página intencionalmente dejada en blanco



**Tabla A-1. Descripción de los niveles de clasificación cualitativa según el estado de deterioro del puente**

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACION
MANTENIMIENTO GENERAL	No se han observado daños importantes. Podrían existir daños mínimos en elementos no estructurales. Estos daños no implican un riesgo para la seguridad de los usuarios del puente. Los daños requieren ser reparados durante los trabajos de mantenimiento rutinario que se debería realizar. Por ejemplo: acumulación de maleza y sedimentos sobre la calzada y en los accesos al puente, obstrucción de los drenajes del puente y sus accesos, daños menores en las barandas existentes y falta de señalización.
REGULAR	Se han observado daños en elementos no estructurales y daños mínimos en elementos principales. Estos daños implican un riesgo bajo para la seguridad de los usuarios. Se requiere brindar mantenimiento y realizar reparaciones mínimas lo antes posible. Por ejemplo: daños mayores en barandas, decoloración o pérdida de la señalización del puente (líneas de centro o de borde), faltante de captaluces o delineadores verticales, oxidación localizada y baches en los accesos del puente.
DEFICIENTE	Se observan daños en elementos principales como vigas, losas, bastiones y pilas. Estos daños no implican una reducción en la capacidad del puente. Además existen daños que afectan la funcionalidad del puente. Es necesaria la intervención inmediata para evitar que el daño se extienda o empeore y se convierta en crítico. Por ejemplo: daños en juntas de expansión que requieren su sustitución, ausencia de barandas, refuerzo expuesto, corrosión en elementos de acero, inicio de erosión del cauce, comienzos de socavación, falta de mantenimiento en dispositivos de amortiguamiento y rotura o pérdida de pernos en conexiones de elementos secundarios.
CRÍTICO	Se observan daños severos en elementos principales como vigas, losas, bastiones y pilas. Estos daños podrían implicar una reducción en la capacidad del puente y podría ser necesario colocar una restricción de carga. Cuando el puente se encuentra en este estado puede requerir de una intervención inmediata y la realización de estudios para determinar la capacidad de carga. Entre los daños que implican este estado se pueden mencionar: agujeros en losas, grietas en una y dos direcciones en losas, grietas estructurales en elementos principales (grietas por cortante y flexión), pérdida importante de sección en los elementos de acero por corrosión, longitud de asiento insuficiente, socavación avanzada en pilas y bastiones, rotura o pérdida de pernos en conexiones entre elementos principales y grietas en placas de conexión.

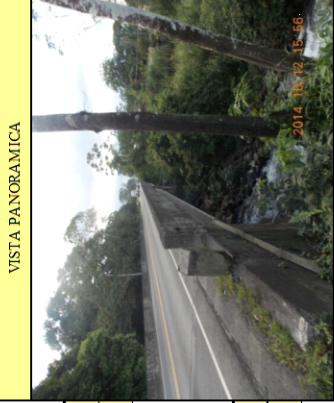
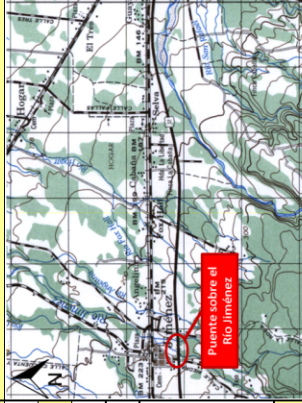
Página intencionalmente dejada en blanco

# ANEXO B

## Formulario de inventario

Página intencionalmente dejada en blanco

NOMBRE DEL PUENTE		Río Jiménez		DIRECCION DE PUENTES		INVENTARIO BASICO DE PUENTES		PRIMAERIA		ADMINISTRADO		Zona 5-1 Casapites		UBICACION	
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	PROVINCIA	CANTON	LOCALIDAD	Limón	Por	Latitud Norte	Longitud Oeste	10	12	19	DIA	MES	AÑO	
32	67,360	Limón	Guácimo	Guácimo	Guácimo	Guácimo	83	44	29	1984	11	1986	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION		
ELEMENTOS BASICOS		Siquirres		67,360 km		10,900 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m	
DIRECCION DE LA VIA HACIA		Siquirres		67,360 km		10,900 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m	
TIPO DE ESTRUCTURA		Puente		67,360 km		10,900 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m	
CARGA VIVA		HS 20-44		67,360 km		10,900 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m	
LONGITUD TOTAL		60.50 m		67,360 km		10,900 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m	
ESPECIFICACION		AASHO 1969		67,360 km		10,900 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m	
No. DE SUPER ESTRUCTURA		2		67,360 km		10,900 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m	
No. DE TRAMOS		2		67,360 km		10,900 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m	
No. DE SUB ESTRUCTURA		3		67,360 km		10,900 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m	
LONGITUD DE DESVIO		48.8 km		67,360 km		10,900 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m	
PENDIENTE LONGITUDINAL		1.1 %		67,360 km		10,900 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m	
FECHA DE ULT. PINTURA		No aplica		67,360 km		10,900 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m	
SERVICIOS PUBLICOS		1 Agua		67,360 km		10,900 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m	
		2 Otro		67,360 km		10,900 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m	
CRUZA SOBRE		1 Río Jiménez		67,360 km		10,900 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m	
		2		67,360 km		10,900 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m	
TIPO		Concreto		67,360 km		10,900 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m	
PAVIMENTO		ORIGINAL		67,360 km		10,900 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m	
		SOBRECAPA		67,360 km		10,900 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m	
CONTEO DE TRAFICO		AÑO		67,360 km		10,900 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m	
		2013		67,360 km		10,900 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m	
		8.863		67,360 km		10,900 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m	
		37.20		67,360 km		10,900 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m	
RESTRICCIONES		POR CARGA		67,360 km		10,900 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m	
		Ninguna		67,360 km		10,900 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m	
		POR ALTURA		67,360 km		10,900 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m	
		No aplica		67,360 km		10,900 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m	
		POR ANCHO		67,360 km		10,900 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m	
		Ninguna		67,360 km		10,900 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m		10,000 m	



OBSERVACIONES  
Ver página siguiente

**DIRECCION DE PUENTES**  
**INVENTARIO BASICO DE PUENTES**

NOMBRE DEL PUENTE	Río Jiménez		LOCALIDAD	PROVINCIA	ADMINISTRADO POR	Zona 5-1 Chapiles		DIA	MES	AÑO
	No. DE LA RUTA	32				CLASIFICACION	Primaria			
KILOMETRO	67,360		DISTRITO	Chácimo	LONGITUD OESTE	83 ° 36 ' 30,26 "	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	No se encontró información		

**OBSERVACIONES DEL INVENTARIO BASICO**

**LA LONGITUD DEL PUENTE SE MIDIO EN SITIO ENTRE JUNTAS DE EXPANSION DE FORMA PARALELA A LA LINEA DE CENTRO DEL PUENTE.**

La longitud de desvío se obtuvo por medio de la herramienta de generación de rutas de viajes entre dos puntos de Google Maps. La longitud de desvío se calculó utilizando las vías públicas existentes que se conectan con la ruta en donde se ubica el puente. El valor registrado se coloca a manera de referencia. En caso de un cierre del puente se deben verificar si las rutas de desvío existentes tienen capacidad para brindar condiciones de tránsito similares con las que cuenta la ruta donde se ubica el puente y corroborar la longitud de desvío reportada.

La pendiente longitudinal se obtuvo de los planos originales del puente.

Se observaron dos servicios públicos a lo largo del puente que aparentemente son agua potable y telecomunicaciones.

LA INFORMACIÓN DEL TPD SE OBTUVO DEL ANUARIO DE TRÁNSITO 2013 PUBLICADO POR LA DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN SECTORIAL DEL MOPT, DONDE EL PORCENTAJE DE VEHÍCULOS PESADOS SE CONSIDERÓ COMO LA SUMA DE LOS PORCENTAJES A PARTIR DE LA CLASIFICACIÓN DE BUSES Y HASTA VEHÍCULOS DE 5 O MÁS EJES.

NO SE OBSERVARON RÓTULOS CON RESTRICCIONES DE CARGA, ANCHO O ALTURA.

Los datos de las dimensiones del camino fueron medidos en campo.

NO SE TIENE INFORMACIÓN SOBRE REHABILITACIONES REALIZADAS EN EL PUENTE NI SE OBSERVARON EN SITIO EVIDENCIAS DE REHABILITACIÓN.

**mopt** Dirección de Puentes  
Inventario Básico de Puentes (Detalle de Superestructura)

NOMBRE DEL PUENTE	Río Jiménez		LOCALIDAD	PROVINCIA	CANTON	DISTRITO	ADMINISTRADO POR	Zona 5-1 Cutupiles			DÍA	MES	AÑO	
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION						LONGITUD NORTE	LATITUD NORTE	FECHA DE DISEÑO				
KILOMETRO	67.360 km						LONGITUD OESTE	83	0	44	0	29	1984-1986	
<b>VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA</b>														
No. DE ESTRUCTURA	No. DE TRAMOS	ALINEACION DE PLANTA		MATERIALES	SUPERESTRUCTURA		TIPOS	LONGITUD TOTAL	TRAMO MAXIMO	No. DE PRINCIPALES		ALTURA		
1	1	Recta		Concreto Preeforzado	Viga Simple		Viga I	3000 m	3000 m	5		1,60 m		
2	1	Recta		Concreto Preeforzado	Viga Simple		Viga I	3000 m	3000 m	5		1,60 m		
								2,25 m	Espaciamiento de vigas 2 =					
								Espaciamiento de vigas 1 =						
<b>Última Línea</b>														
<b>Última Línea</b>														
<b>Última Línea</b>														
No. DE ESTRUCTURA		TIPO DE JUNTAS DE EXPANSION		LOSA		CARACTERISTICAS DE PINTURA		EMPRESA ENCARGADA						
UBICACION INICIAL	UBICACION FINAL	MATERIALES	ESPESOR	TIPO DE PINTURA	AREA PINTADA	FECHA DE ULT. PINTURA	DIA		MES		AÑO			
Junta sellada	Junta sellada	Concreto	0,16 m	No aplica	No aplica m2	No aplica	No aplica		No aplica		No aplica		No aplica	
Junta sellada	Junta sellada	Concreto	0,16 m	No aplica	No aplica m2	No aplica	No aplica		No aplica		No aplica		No aplica	
<b>Última Línea</b>														

**DIRECCION DE PUENTES**  
**INVENTARIO BASICO DE PUENTES (DETALLE DE SUBESTRUCTURA)**

No. DE PUENTE	NOMBRE DEL PUENTE		Río Jiménez	PROVINCIA	LOCALIDAD (CANTON)	ADMINISTRADO POR	Zona 5-1 Guápiles		FECHA DE DISEÑO	DIA	MES	AÑO	
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION					Primaria	LATITUD NORTE					LONGITUD OESTE
KILOMETRO	67,360 Km		Guácimo	Guácimo	Guácimo	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION					
BASTION - PILA													
No. DE PILA	MATERIALES	TIPO	ALTURA	FORMA	DIMENSIONES		TIPO	DIMENSIONES		TIPO DE PILOTES	TIPO		ANCHO DE ASIENTO
					ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		INICIAL	FINAL	
B1	Concreto	Marco	11,00 m		1,80 m	1,47 m	Placa aislada	6 m	5,5 m	No aplica	No aplica	Expansivo	NI m
P1	Concreto	No aplica	11,00 m		1,83 m	1,83 m	Placa aislada	5,5 m	4,2 m	No aplica	Expansivo	Expansivo	NI m
B2	Concreto	Marco	11,00 m		1,80 m	1,47 m	Placa aislada	6 m	5,5 m	No aplica	Expansivo	No aplica	NI m



**DIRECCION DE PUENTES**  
**INVENTARIO BASICO DE PUENTES(FOTOS)**



NOMBRE DEL PUENTE	Río Jiménez		PROVINCIA	ADMINISTRADO POR	Zona 5-1 Catápiles			DIA	MIES	AÑO		
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION			LOCALIDAD	CANTON	LATITUD NORTE				LONGITUD OESTE	FECHA DE DISEÑO
32	Primaria		Limón		10 °	12 °	19 "	-	11	1974		
67,360	km		Guácimo		83 °	44 °	29 "	-	-	1984-198		
No.	UBICACION	Acceso 1	No.	UBICACION	Vista general			No.	Vista lateral			
	Vista a lo largo de la línea de centro			Vista general	DIA	MES	AÑO	NOTA	Vista lateral desde extremo suroeste	DIA	MES	AÑO
12	11	2014	12	10	2014				12	11	2014	
No.	UBICACION	Cauce del río	No.	UBICACION	Vista inferior			No.	Vista inferior			
	Vista del Río Jiménez aguas arriba			Vista de escollera en talud de bastión	DIA	MES	AÑO	NOTA	Vista de pila	DIA	MES	AÑO
12	10	2014	12	11	2014				12	11	2014	

Página intencionalmente dejada en blanco

# ANEXO C

## Formulario de inspección rutinaria

Página intencionalmente dejada en blanco

DIRECCION DE PUENTES INSPECCION DE PUENTES (GRADO DE DAÑO)		Río Jiménez		LOCALIDAD		PROVINCIA	Limón	ADMINISTRADO POR	Zona 5-1 Cuapiles		No. DE ESTRUCTURA			
NOMBRE DEL PUENTE	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	Primaria	CANTON	DISTRITO	Quacimo	Quacimo	LATITUD NORTE	10 ° 12 ' 19 "	FECHA DE DISEÑO	19	DIA	MES	AÑO
KILOMETRO	67.560	km						LONGITUD OESTE	83 ° 04 ' 29 "	FECHA DE CONCLUIDEN DE CONSTRUCCION	29		11	1974
<b>1. TIPO DE DAÑO Y EVALUACION DEL GRADO DEL DAÑO</b>														
1. PAVIMENTO	ITEM EVALUACION	1. ONDULACION	2. ZURCOS	3. AGRIETAMIENTO	4. BACHES	5. SOBREGRASAS DE ASFALTO								
		No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica								
2. BARANDA (ACERO)	ITEM EVALUACION	1. DEFORMACION	2. OXIDACION	3. CORROSION	4. FALTANTE									
		No aplica	No aplica	No aplica	No aplica									
3. BARANDA (CONCRETO)	ITEM EVALUACION	1. AGRIETAMIENTO	2. ACERO DE REFUERZO EXPUESTO	3. FALTANTE										
		1	1	1										
4. JUNTA DE EXPANSION	ITEM EVALUACION	1. SONIDOS EXTRAÑOS	2. FILTRACION DE AGUAS	3. FALTANTE O DEFORMACION	4. MOVIMIENTO VERTICAL	5. JUNTAS OBSERVADAS	6. ACERO DE REFUERZO							
		1	3	4	1	3	1							
5. LOSA	ITEM EVALUACION	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. AGUEROS						
		1	1	1	1	1	2	1						
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	ITEM EVALUACION	1. OXIDACION	2. CORROSION	3. DEFORMACION	4. PERDIDA DE PERNOS	5. GRETAS EN BORDADURA DE PLACA								
		No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica								
7. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	ITEM EVALUACION	1. OXIDACION	2. CORROSION	3. DEFORMACION	4. ROTURA DE UNIONES	5. ROTURA DE ELEMENTOS								
		No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica								
8. PINTURA	ITEM EVALUACION	1. DECOLORACION	2. AMPOLLAS	3. DESCASCARAMI ENTO										
		No aplica	No aplica	No aplica										
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	ITEM EVALUACION	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA							
		1	1	1	1	2	1							
10. VIGA DIAFRAGMA DE CONCRETO	ITEM EVALUACION	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA							
		1	1	1	1	1	1							
11. APOYOS	ITEM EVALUACION	1. ROTURA DE APOYOS	2. DEFORMACION EXTRAÑA	3. INCLINACION	4. DESPLAZAMIENTO									
		1	1	1	1									
12. ARBOL CABELAZO (AUTOPUNES BASTION)	ITEM EVALUACION	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. PROTECCION DE TERRAPLEN						
		1	1	1	1	1	1	1						
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTION)	ITEM EVALUACION	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. INCLINACION						
		1	1	1	1	1	1	1						
14. MARTILLO (PILA)	ITEM EVALUACION	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA							
		1	1	1	1	1	1							
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	ITEM EVALUACION	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. INCLINACION						
		1	1	1	1	1	1	1						
										EVALUACION		GRADO DEL DAÑO		SOCAVACION
										1		Ningún daño visible		Sin Socavación
										2		En pocos lugares		Tendencia a socavarse
										3		En muchos lugares		Socavación no peligrosa
										4		En menos de la mitad		Socavación peligrosa
										5		En la mayoría de las partes		Condición de Emergencia
										FECHA INSPECCION		NOMBRE DE INSPECTOR		FIRMA
										12		11		2014
												Ing. Luis Guillermo Vargas		Alias

DIRECCION DE PUENTES		INVENTARIO BASICO DE PUENTES				No. DE ESTRUCTURA		
NOMBRE DEL	Río Jiménez	PROVINCIA	Limón	ADMINISTRADO	Zona 5-1 Guápiles	DIA	MES	AÑO
No. DE LA	32	LOCALIDAD	Primaria	LATITUD NORTE	10 ° 12 ' 19 "	-	11	1974
KILOMETRO	67.360	DISTRITO	Guácimo	LONGITUD OESTE	83 ° 44 ' 29 "	-	-	1984
OBSERVACIONES DE INSPECCION								

**OBSERVACIONES DE INSPECCION**

**SUPERESTRUCTURA 1**

Las observaciones y recomendaciones relacionadas con la inspección del Puente sobre el Río Jiménez, ubicado en la Ruta Nacional 32, se encuentran en el informe LM-PI-UP-PNXX-2015 emitido por el Lanamme-UCR el 12 de marzo de 2015.

Se realizó la visita al sitio del puente el día 12 de noviembre de 2014.

1- Con base en lo observado y la información provista en el ANEXO A del informe de fiscalización, se concluye que el estado de conservación del puente es considerado como REGULAR debido a:

- El mecanismo de anclaje de los apoyos presentaba corrosión, así como pérdida de tuercas y arandelas. Las alimohadillas elásticas mostraban señales de degradación.
- El sello de las juntas de expansión se encontraba deformado, fuera de posición o inclusive desprendido en algunas secciones. Como consecuencia se observan manchas de humedad en los elementos de la subestructura.
- Se observó agrietamiento de la superficie de rodamiento en el acceso 2, que podría ser indicio de un problema en el relleno de aproximación.
- Acumulación de sedimentos y basura en los bordillos del puente y los ductos de drenaje de la superestructura. Además, la longitud de los ductos de salida del sistema de drenaje es insuficiente según las recomendaciones de AASHTO.
- Eflorencia en las juntas de construcción de la losa, que podría ser consecuencia de filtraciones de agua a través de las juntas de construcción.
- Nidos de piedra en las vigas principales de concreto, producto probablemente de deficiencias en el proceso constructivo de las vigas.
- Ausencia de guardavías en los accesos al puente.
- Ausencia de aceras y bordillos de seguridad.

El sistema SAEP permite ingresar únicamente 10 fotografías de inspección por esta razón se decidió incluir sólo las fotografías de los daños que permiten clasificar el puente. El resto de fotografías de daños se pueden consultar en el informe correspondiente.

A continuación se presentan las observaciones y recomendaciones reportadas en el informe para cada elemento del puente:

**2- SEGURIDAD VIAL -**

**2.1. BARRERA VEHICULAR (Ítem 2 y 3 SAEP):**

- Observaciones
- No se observaron daños o deficiencias en la barrera vehicular.
- Riesgo o vulnerabilidad
- Ninguno evidente.
- Recomendaciones
- Ninguna

DIRECCION DE PUENTES										Nº. DE ESTRUCTURA		
INVENTARIO BASICO DE PUENTES										1		
NOMBRE DEL PUENTE	PROVINCIA	CANTON	DISTRITO	LOCALIDAD	ADMINISTRADO	Zona 5-1	Catálpiles	FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONCLUSION DE	DIA	MES	AÑO
Río Jiménez	Limón	Guácimo	Guácimo	Pimaria	Guácimo	10	12	19			11	1974
Nº. DE LA CLASIFICACION	67,360	km				83	44	29				1984
OBSERVACIONES DE INSPECCION												
<p><b>2.2. GUARDAVÍAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observaciones</li> <li>- No existían guardavías en los accesos al puente.</li> <li>- Riesgo o vulnerabilidad</li> <li>- Existe riesgo de caída de un vehículo al río durante un accidente de tránsito que ocurra en las proximidades del puente.</li> <li>- Recomendaciones</li> <li>- Instalar guardavías en ambos accesos al puente. Estos deben estar conectados a la barrera vehicular del puente y tener una terminación segura en sus extremos según las recomendaciones del fabricante.</li> <li>- Buscar la asesoría de un profesional con experiencia en elementos de seguridad vial.</li> </ul> <p><b>2.3. ACERAS Y SUS ACCESOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observaciones</li> <li>- El puente no contaba con aceras ni con bordillos de seguridad.</li> <li>- El puente se encuentra en las proximidades del poblado de Jiménez y en sus alrededores se observaron varias residencias, por lo que puede inferirse que existe tránsito peatonal en el puente.</li> <li>- Riesgo o vulnerabilidad</li> <li>- Las condiciones para el tránsito peatonal en el puente no son seguras.</li> <li>- Recomendaciones</li> <li>- Evaluar la necesidad de construir una acera en el puente para el tránsito peatonal que cumpla con los requisitos de la Ley 7600.</li> </ul> <p><b>2.4. ROTULO DE IDENTIFICACION:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observaciones</li> <li>- No se encontraron rótulos de identificación del puente.</li> <li>- Riesgo o vulnerabilidad</li> <li>- Ninguno evidente</li> <li>- Recomendaciones</li> <li>- Evaluar la necesidad de colocar rótulos de identificación en ambos accesos. Los rótulos deberían indicar tanto el nombre del puente como el número de ruta.</li> </ul> <p><b>2.5. SEÑALIZACION:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observaciones</li> <li>- Si bien se encontraron capatales, algunos de ellos se han desprendido.</li> <li>- La demarcación horizontal se encontró en buen estado.</li> <li>- En el costado derecho del acceso 1 se encontró un marcador de objeto faltante y en el costado izquierdo del acceso 2 la visibilidad de otro estaba obstruida por vegetación.</li> <li>- Riesgo o vulnerabilidad</li> <li>- Las deficiencias mencionadas aumentan la probabilidad de un accidente vial en condiciones de baja visibilidad.</li> <li>- Recomendaciones</li> <li>- Reponer los capatales y el marcador de objeto que se han perdido.</li> <li>- Podar periódicamente la vegetación de los accesos para evitar que esta obstruya la visibilidad de los elementos de señalización vial.</li> <li>- Establecer un programa rutinario que incluya entre otras labores el mantenimiento de la señalización vial.</li> </ul> <p><b>2.6. ILUMINACION:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observaciones</li> <li>- No existían luminarias en el puente y sus proximidades.</li> <li>- Existe tránsito peatonal en el puente.</li> <li>- Riesgo o vulnerabilidad</li> </ul>												

**DIRECCION DE PUENTES**  
**INVENTARIO BASICO DE PUENTES**

NOMBRE DEL RÍO	Río Jiménez	PROVINCIA	Limón	ADMINISTRADO	Zona 5 - Guápiles	No. DE ESTRUCTURA		1
No. DE LA CLASIFICACION	32 - Primaria	LOCALIDAD	Chácimo	LATITUD NORTE	10 ° 12 ' 19 "	DIA	MES	ANO
KILOMETRO	67.360 Km	DISTRITO	Chácimo	LONGITUD OESTE	83 ° 44 ' 29 "	FECHA DE DISEÑO	-	11 1974
OBSERVACIONES DE INSPECCIÓN								

3-SUPERFICIE DE RODAMIENTO, ACCESORIOS, ACCESOS Y OTROS -

3.1. SUPERFICIE DE RODAMIENTO DEL PUENTE (Ítem 1 SAEP)

- Observaciones
- La superficie de rodamiento es la superficie superior de la losa de concreto del puente.
- Se observó desgaste superficial del concreto con leves desprendimientos de agregado..
- Riesgo o vulnerabilidad
- El progreso de esta situación podría eventualmente ocasionar la exposición del acero de refuerzo de la losa.
- Recomendaciones
- Monitorear el avance del desgaste superficial de la superficie de rodamiento.

3.2. BORDILLOS Y SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE

- Observaciones
- Se observaron sedimentos y basura acumulados en los bordillos del puente y los ductos de drenaje de la superestructura.
- La longitud de los ductos de salida del sistema de drenaje es insuficiente según las recomendaciones de AASHTO LRFD.
- No se observó evidencia de descarga directa de agua sobre las vigas principales.
- Riesgo o vulnerabilidad
- Si los ductos de drenaje llegan a obstruirse por la acumulación de sedimentos en los bordillos se incrementa el riesgo de acumulación de agua sobre la calzada que podría causar el hidroplaneo de los vehículos y consecuentemente un accidente de tránsito sobre el puente.
- La descarga directa de agua sobre los elementos estructurales contribuye a su deterioro.
- Recomendaciones

Limpiar los bordillos y ductos de drenaje del puente y establecer un programa de mantenimiento rutinario donde se incluya su limpieza periódica.  
Evaluar la necesidad de colocar extensiones en las salidas de los orificios de drenaje de la superestructura que cumplan con los requerimientos de la sección 2.6.6.4 de AASHTO LRFD 2012.

3.3. JUNTAS DE EXPANSIÓN (Ítem 4 SAEP):

- Observaciones
- El sello de las juntas de expansión de los extremos del puente presentaba deformación en algunas secciones.
- En la junta de expansión intermedia el sello se ha salido de posición e inclusive desprendido. También se observó acumulación de sedimentos y basura en algunas secciones.
- Como consecuencia de estos problemas se observan manchas de humedad en los elementos de la subestructura (ver puntos 5.2 y 5.4).
- Riesgo o vulnerabilidad

La filtración constante de agua por las juntas de expansión y el contacto directo de los elementos de la subestructura con la humedad propicia su deterioro.

- Recomendaciones

Examinar con detalle la condición del sello de las juntas extremas para determinar si es necesaria su reparación o su sustitución.

Colocar un nuevo sello en la junta intermedia.

Buscar la asesoría de un profesional con experiencia en juntas de expansión de puentes.

3.4. ACCESOS (SUPERFICIE DE RODAMIENTO, RELLENOS DE APROXIMACIÓN, TALUDES Y MUROS DE RETENCIÓN)



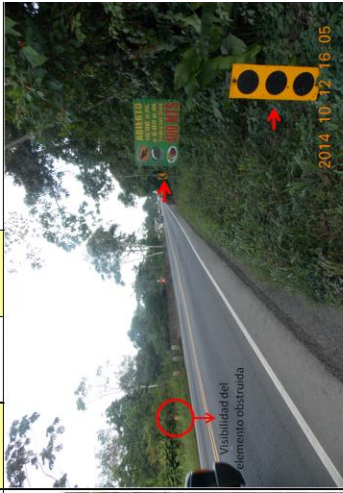



- Observaciones
- Se observó agrietamiento de la superficie de rodamiento en el acceso 2.
- No se observaron problemas en los taludes de los accesos.
- Riesgo o vulnerabilidad
- El agrietamiento observado podría ser indicio de un asentamiento en el relleno de aproximación que de progresar podría causar agujeros en la superficie de rodamiento de los accesos o problemas estructurales en los rellenos de aproximación.
- Recomendaciones
- Monitorear el avance de este agrietamiento e investigar con mayor detalle si es originado por un problema en los rellenos de aproximación.

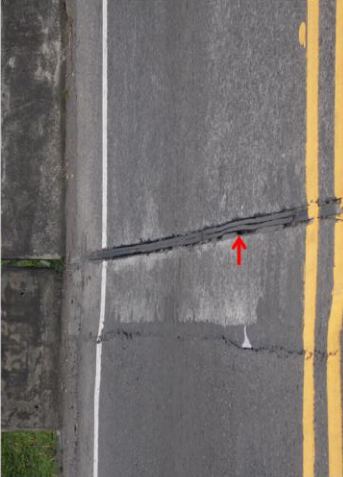







DIRECCION DE PUENTES									
INVENTARIO BASICO DE PUENTES									
NOMBRE DEL	Río Jiménez	PROVINCIA	Limón	ADMINISTRADO	Zona 5-1 Cuádriles	No. DE ESTRUCTURA		1	
No. DE LA	32	LOCALIDAD	Primería	CANTON	Chácimo	FECHA DE DISEÑO	DIA	MES	AÑO
CLASIFICACION	32	DISTRITO	Chácimo	LATITUD NORTE	10 ° 12 ' 19 "	FECHA DE CONCLUSION DE	-	-	1974
KILOMETRO	67,360			LONGITUD OESTE	83 ° 44 ' 29 "				1984
OBSERVACIONES DE INSPECCIÓN									
4-SUPERESTRUCTURA TIPO VIGAS DE CONCRETO -									
4.1. TABLERO (LOSA DE CONCRETO) (Ítem 5 SAEP):									
- Observaciones									
Se observó eflorescencia en las juntas de construcción.									
La superficie superior de la losa presenta desgaste (ver 3.1).									
- Riesgo o vulnerabilidad									
La eflorescencia observada podría ser consecuencia de filtraciones de agua a través de las juntas de construcción, las cuales a su vez podrían estar asociadas a deficiencias en el funcionamiento del sistema de drenaje de la superestructura.									
El contacto constante de los elementos del tablero con la humedad propicia su deterioro.									
- Recomendaciones									
Ver recomendaciones en 3.2.									
Evaluar la necesidad de aplicar un tratamiento superficial a la losa de concreto (tipo membrana impermeable) para evitar las filtraciones de agua procurando la asesoría de un profesional experto en este tipo de sistemas.									
4.2. VIGAS PRINCIPALES DE CONCRETO (Ítem 9):									
- Observaciones									
Se observaron algunos nidos de piedra que probablemente son producto de deficiencias en el proceso constructivo de las vigas.									
En las cercanías de la pila y del bastión 1 la superficie inferior de las vigas presentaba manchas de humedad cuyo origen no fue posible determinar durante la inspección.									
- Riesgo o vulnerabilidad									
La presencia de nidos de piedra propicia la filtración de humedad al interior del elemento y la posible oxidación del acero de refuerzo.									
Existe la posibilidad de que las manchas de humedad observadas sean producto de crecidas del río.									
- Recomendaciones									
Evaluar la necesidad de reparar los nidos de piedra observados en las vigas principales buscando la asesoría de un profesional experto en reparación de elementos de concreto.									
4.3. VIGAS DIAGFRAGMA (Ítem 10):									
- Observaciones									
No se observaron daños en las vigas diafragma.									
- Riesgo o vulnerabilidad									
Ninguno evidente.									
- Recomendaciones									
No hay recomendaciones.									

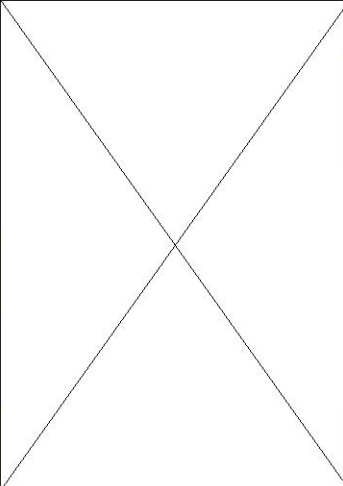
DIRECCION DE PUENTES INVENTARIO BASICO DE PUENTES										No. DE ESTRUCTURA			
NOMBRE DEL PUENTE	Río Jiménez	CLASIFICACION	Primaria	LOCALIDAD	Limón	ADMINISTRADO	Zona 5-1 Cárteles	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	FECHA DE DISEÑO	DIA	MES	AÑO
No. DE LA	32	67,360	km	PRIMARIA	Cárteles	10	12	19	29	1974	-	-	1984
KILOMETRO					DISTRITO	83	44	29		FECHA DE CONCLUSIÓN DE			
OBSERVACIONES DE INSPECCIÓN													
5-SUBESTRUCTURA-													
5.1. APOYOS EN PILAS Y BASTIONES (LONGITUD DE ASIENTO, ESTADO DEL APOYO) (Ítem 11):													
- Observaciones													
El mecanismo de anclaje de los apoyos presentaba corrosión. Se observó también pérdida de tuercas y arandelas en uno de ellos.													
- Las alimohadillas elásticas mostraban señales de degradación.													
- Riesgo o vulnerabilidad													
El funcionamiento inapropiado de los apoyos por el avanzado estado de deterioro en el que se encuentran puede limitar la capacidad de movimiento del puente.													
- Recomendaciones													
Sustituir los apoyos en pila y bastiones buscando la asesoría de un profesional con experiencia en apoyos de puentes.													
5.2. BASTIONES Y ALETONES (Ítems 12 y 13):													
- Observaciones													
Se observaron manchas de humedad en la viga cabezal de los bastiones producto de las filtraciones por las juntas de expansión extremas (ver 3.3).													
- Riesgo o vulnerabilidad													
El contacto directo de los bastiones con la humedad propicia su deterioro.													
- Recomendaciones													
Ver recomendación en 3.3.													
5.3. TALUDES FRENTE A LOS BASTIONES (Ítem 13):													
- Observaciones													
Los taludes frente a los bastiones se encuentran protegidos con escolleras, en las cuales no se observaron daños.													
- Riesgo o vulnerabilidad													
Ninguno evidente.													
- Recomendaciones													
No hay recomendaciones.													
5.4. PILAS (VIGA CABEZAL, CUERPO) (Ítems 14 y 15):													
- Observaciones													
Se observaron manchas de humedad en la viga cabezal de la pila producto de filtraciones por la junta de expansión intermedia del puente (ver 3.3).													
- Riesgo o vulnerabilidad													
El contacto directo de la pila con la humedad propicia su deterioro.													
- Recomendaciones													
Ver recomendación en 3.3.													
5.5. CIMENTACIONES:													
- Observaciones													
No se tuvo acceso visual a las cimentaciones de la pila y los bastiones.													
- Riesgo o vulnerabilidad													
Ninguno evidente.													
- Recomendaciones													
No hay recomendaciones.													

**DIRECCION DE PUENTES**  
**INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)**

NOMBRE DEL PUENTE		Río Jiménez		Zona 5-1 Guápiles		No. 1		No. 3		No. 1		No. 3					
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	Primaria	LOCALIDAD	PROVINCIA	Limón	ADMINISTRADO POR	LA TITUD NORTE	10	12	19	* FECHA DE DISEÑO	DIA	MES	AÑO			
KILOMETRO	67,360	km	DISTRITO	Guácimo	Guácimo	LONGITUD OESTE	83	0	44	29	* FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	-	-	1974			
No.	1	UBICACION	Acceso 1		No.	2	UBICACION	Calleada		No.	3	UBICACION	Acceso 2				
NOTA	Ausencia de guardavías, rótulos de identificación y marcador de objeto en el costado derecho en el acceso 1.								NOTA		Marcadores de objeto en el acceso 2 y visibilidad obstaculada del marcador en el costado izquierdo por vegetación.		DIA	MES	AÑO		
No.	4	UBICACION	Superficie de rodamiento		No.	5	UBICACION	Bordillos y ductos de drenaje		No.	6	UBICACION	Ductos de drenaje				
						NOTA		Desgaste superficial y leve desprendimiento de agregado en la superficie de rodamiento.		NOTA		Acumulación de sedimentos y basura en los bordillos y los ductos de drenaje de la superestructura.		NOTA		Longitud insuficiente de los ductos de drenaje de la superestructura.	
DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO			
12	11	2014	12	11	2014	12	11	2014	12	11	2014	12	11	2014			

DIRECCION DE PUENTES INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)															
NOMBRE DEL PUENTE		Río Jiménez		Zona 5-1 Guápiles		ADMINISTRADO POR		No. 9							
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	Primaria	LOCALIDAD	PROVINCIA	Limón	CANTON	Guácimo	LATITUD NORTE	10 ° 12 ' 19 "						
KILOMETRO	67,360	km	DISTRITO	Guácimo	Guácimo	LONGITUD OESTE	83 ° 44 ' 29 "	FECHA DE DISEÑO	11 1974						
No.	7	UBICACION	Juntas de expansión		No.	8	UBICACION	Juntas de expansión							
NOTA	Deformación del sello de las juntas de expansión en los extremos del puente.								DJA	MES	AÑO				
No.	10	UBICACION	Acceso 2		No.	11	UBICACION	Losa de concreto		No.	12	UBICACION	Vigas principales		
NOTA	Grietas en la superficie de rodamiento del acceso de aproximación 2.								DJA	MES	AÑO	DJA	MES	AÑO	
NOTA	DJA	MES	AÑO	DJA	MES	AÑO	DJA	MES	AÑO	DJA	MES	AÑO	DJA	MES	AÑO
	12	11	2014	12	11	2014	12	11	2014	12	11	2014	12	11	2014

**DIRECCION DE PUENTES**  
**INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)**

OMBRE DEL PUENTE		Río Jiménez		Zona 5-1 Guápiles		No. 3 / 3	
PROVINCIA	CANTON	DISTRITO	ADMISTRADO POR	LA TITUD NORTE	LONGITUD OESTE	FECHA DE DISEÑO	AÑO
Limón	Guácimo	Guácimo	LA TITUD NORTE	10 °	83 °	1974	1974
LOCALIDAD		Primaria		12	19	FECHA DE CONCLUSIÓN DE CONSTRUCCION	
67,360 km		lan		44	29	1984-1988	
No.	UBICACION	Vigas principales		No.	UBICACION	Apoyos	
13				14			
NOTA	Manchas de humedad en la superficie inferior de las vigas principales en las proximidades de la pila y el bastión 1.		Corrosión del mecanismo de anclaje de los apoyos y pérdida de arandelay y tuercas.		Degradación de las almohadillas de recopreno de los apoyos.		
No.	16	Bastión 2		17	Pila		
							
NOTA	Manchas de humedad en la viga cabezal del bastión 2		Manchas de humedad en la viga cabezal de la pila.		NOTA		
		DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO
		12	11	2014	12	11	2014