

Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

LM-PI-UP-PN18-2014

FISCALIZACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO TIGRE RUTA NACIONAL No. 245

Preparado por:
Unidad de Puentes



San José, Costa Rica
5 de diciembre de 2014



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.



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales



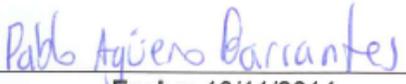
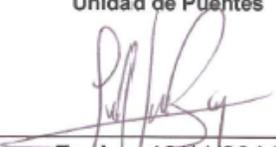
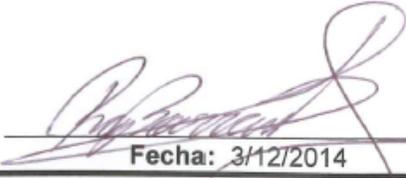
**PROGRAMA DE
INFRAESTRUCTURA DEL
TRANSPORTE**



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales



PROGRAMA DE
INFRAESTRUCTURA DEL
TRANSPORTE

1. Informe: LM-PI-UP-PN18-2014		2. Copia No. 1
3. Título y subtítulo: FISCALIZACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO TIGRE RUTA NACIONAL No. 245		4. Fecha del Informe 5 de diciembre de 2014
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 Este informe de fiscalización y evaluación estructural y funcional del puente sobre el Río Tigre, en la Ruta Nacional No.245, es un producto del programa de inspección de estructuras de puentes de la Unidad de Puentes del Lanamme 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.		
8. Palabras clave Puentes, Ruta Nacional 245, Río Tigre, Inspección.	9. Nivel de seguridad: Ninguno	10. Núm. de páginas 50
11. Inspección e informe por: Ing. Pablo Agüero Barrantes Unidad de Puentes  Fecha: 10/11/2014	12. Inspección y revisión por: Ing. Silvia Vargas Barrantes Unidad de Puentes  Fecha: 10/11/2014	
13. Revisado por: Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal LanammeUCR  Fecha: 4/12/2014	14. Revisado por: Ing. Roy Barrantes Jiménez Coordinador Unidad de Puentes  Fecha: 3/12/2014	15. Aprobado por: Ing. Luis Guillermo Loría Salazar, Ph.D. Coordinador General PITRA  Fecha: 5/12/2014



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales



**PROGRAMA DE
INFRAESTRUCTURA DEL
TRANSPORTE**

Página intencionalmente dejada en blanco

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	7
2. OBJETIVOS.....	7
3. ALCANCE DEL INFORME.....	7
4. DESCRIPCIÓN	8
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	26
ANEXO A TABLA CON CRITERIOS PARA CLASIFICAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL PUENTE.....	31
ANEXO B FORMULARIO DE INVENTARIO	35
ANEXO C FORMULARIO DE INSPECCIÓN RUTINARIA	41

Página intencionalmente dejada en blanco

1. INTRODUCCIÓN

Este informe de fiscalización y evaluación estructural y funcional del puente sobre el Río Tigre, en la Ruta Nacional No.245, es un producto del programa de inspecciones de la Unidad de Puentes del Lanamme 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 8 de octubre del 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 ingeniero calificado con el fin de evaluar su estado de deterioro al día de la inspección. Para

Informe No. LM-PI-UP-PN18-2013	Fecha de emisión: 5 de diciembre de 2014	Página 7 de 50
--------------------------------	------------------------------------------	----------------

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.245 (tramo entre Rincón y Puerto Jiménez) y cruza el Río Tigre. Desde el punto de vista administrativo, se ubica en el distrito Jiménez, del cantón de Golfito, en la provincia de Puntarenas. Sus coordenadas, en el sistema geográfico de ubicación, corresponden con: 8°32'48,54"N de latitud y 83°20'03,07"O de longitud. La figura A muestra la ubicación geográfica del puente en la hoja cartográfica GOLFO DULCE 1:50 000.

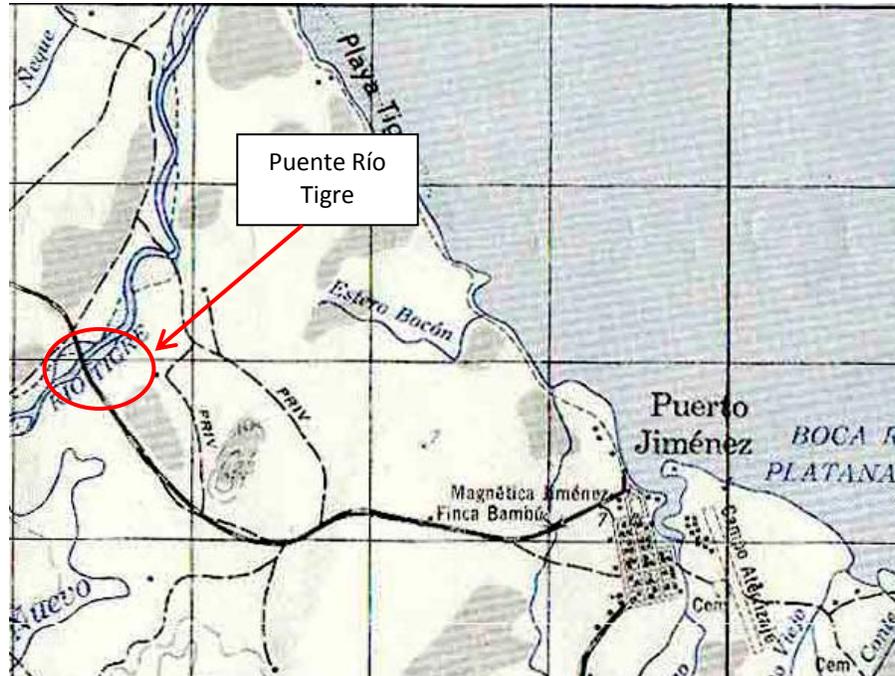


Figura A. Ubicación del puente en la hoja cartográfica GOLFO DULCE 1:50 000.

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

Para éste puente en particular, si se tuvo acceso a los planos del diseño original con fecha de marzo del 2006. 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.

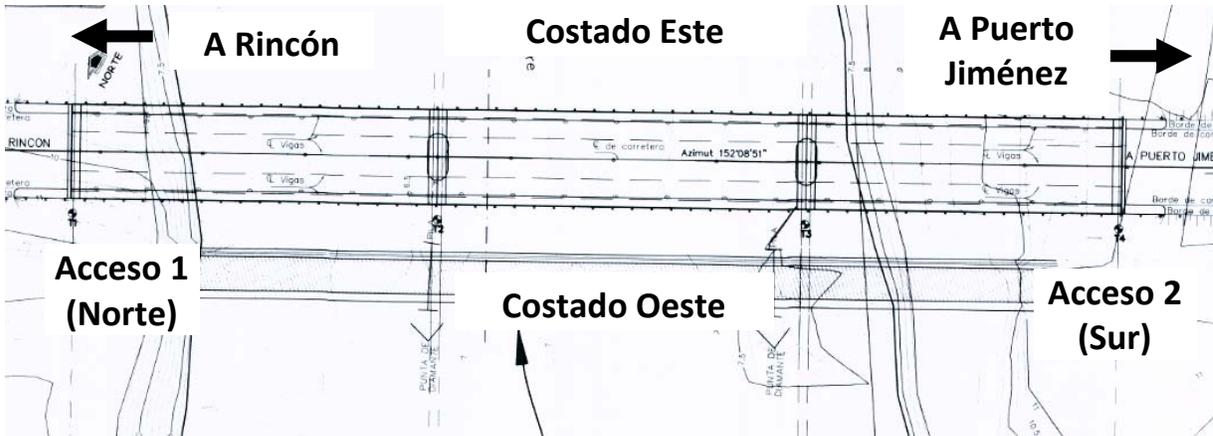
En el Anexo B se adjunta el formulario de inventario donde se incluyen las características básicas de la estructura.



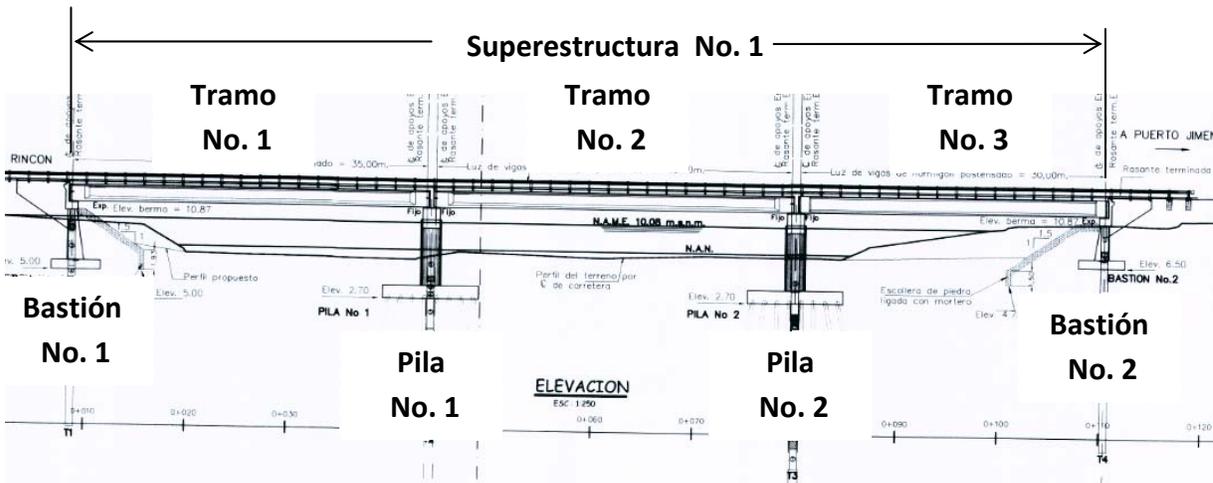
Figura B: Vista a lo largo de la línea de centro



Figura C: Vista lateral



(a) Vista en planta



(b) Elevación

Figura D. Identificación utilizada para el puente sobre el Río Tigre.

Tabla No 1. Características básicas del puente.

Geometría	Tipo de estructura	Puente
	Longitud total (m)	102,8
	Ancho total (m)	11,96
	Ancho de calzada (m)	9,5
	Número de tramos	3
	Alineación del puente	Recta
	Número de carriles	2
Superestructura	Número de superestructuras	1
	Tipo de superestructura (elementos principales)	Superestructura 1, tipo viga con vigas principales tipo I de concreto reforzado
	Tipo de tablero	Losa de concreto reforzado
Apoyos	Tipo de apoyo en bastiones	Bastiones 1 y 2 : apoyo expansivo (según planos)
	Tipo de apoyo en pilas	Pilas 1 y 2: apoyo inicial fijo , apoyo final fijo (según planos)
Subestructura	Número de elementos	Bastiones: 2 Pilas: 2
	Tipo de bastiones	Bastiones 1 y 2, tipo marco de concreto reforzado (según planos)
	Tipo de pilas	Pilas 1 y 2, tipo columna de concreto reforzado
	Tipo de cimentación	Bastiones 1 y 2, placa de concreto reforzado (según planos) Pilas 1 y 2, pilotes prefabricados de concreto reforzado (según planos)
Diseño y construcción	Especificación de diseño original	AASTHO 2002 (edición 17)
	Carga viva de diseño original	HS-20-44+25%
	Especificación utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	No aplica
	Carga viva de diseño utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	No aplica

5. ESTADO DE CONSERVACION Y SEGURIDAD VIAL DEL PUENTE

Los resultados de la inspección del puente se presenta 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	<p>Se observó evidencia de que la barrera vehicular está en contacto con humedad lo que produce el crecimiento de moho en la superficie de la barrera (ver figura 1). La presencia de moho dificulta la identificación visual de daños en la barrera vehicular.</p> <p>La superficie de la barrera vehicular presentaba agrietamiento aparentemente por ciclos de humedad y secado (ver figura 2).</p>	<p>La presencia de moho en la superficie de la barrera es evidencia de contacto frecuente con humedad.</p> <p>La exposición permanente a la humedad puede provocar deficiencias como oxidación del refuerzo de la barrera por ingreso de agua o meteorización del concreto del recubrimiento del refuerzo por ciclos de humedad y secado. Estos problemas podrían afectar la vida útil de la barrera o reducir su capacidad estructural para contener vehículos.</p>	<p>Eliminar los sectores con presencia de moho en la barrera vehicular para facilitar su inspección visual.</p> <p>La Administración debe evaluar la necesidad de proteger la barrera con un sistema de protección contra la humedad. Si se determina que no es necesario proteger la barrera se recomienda establecer un programa de mantenimiento rutinario que incluya la limpieza de la barrera.</p>

Tabla No. 2 (continuación) Estado de la seguridad vial.

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
2.2. Guardavías	Se observaron terminaciones peligrosas y falta de continuidad en los guardavías (ver figura 4). Además el extremo contiguo al puente no se encontraba anclado a la barrera vehicular (ver figura 3).	Las terminaciones peligrosas aumentan el riesgo de que el vehículo quede anclado al guardavías en un eventual impacto frontal. Anclar el guardavías a la barrera vehicular aumenta la rigidez del sistema, ante cargas de impacto de vehículos.	Colocar los guardavías con un extremo anclado a la barrera vehicular y el extremo opuesto con un abatimiento que termine con un anclaje al terreno. Se deben respetar las recomendaciones del fabricante. Procurar la asesoría de un profesional experto en seguridad vial.
2.3. Aceras y sus accesos	El ancho de las aceras no cumple con el mínimo establecido en la ley 7600. El ancho medido en el sitio fue de 880 mm.	El ancho medido en el sitio dificulta el paso de personas discapacitadas sobre el puente, aumentando la vulnerabilidad de accidentes.	Evaluar la necesidad de que se construyan aceras que cumplan con la ley 7600.
2.4. Identificación	Los rótulos de identificación no incluían el número de ruta a la que pertenece el puente.	Ninguno aparente.	Evaluar la necesidad de incluir el número de ruta en los rótulos de identificación del puente.
2.5. Señalización • Captaluces • Demarcación horizontal • Marcadores de objeto	Los captaluces están en contacto con los sedimentos que se acumulan en los bordillos (ver figura 1). El estado de la demarcación horizontal era regular (ver figuras B y 6). La presencia de sedimentos dificulta la visibilidad de las líneas laterales de color blanco. Los guardavías no cuentan con marcadores de objeto, sin embargo, estos son continuos con los guardavías de la carretera (ver figura 4).	Las deficiencias en señalización aumentan el riesgo de un accidente de tránsito en el puente en condiciones de visibilidad reducida.	Corregir las deficiencias observadas en la señalización. Establecer un programa rutinario que incluya el mantenimiento y reposición de la señalización. Procurar la asesoría de un profesional experto en seguridad vial.

Tabla No. 2 (continuación) Estado de la seguridad vial.

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
2.6. Iluminación	El puente cuenta con iluminación propia. No fue posible verificar el funcionamiento del sistema de iluminación.	Ninguno evidente.	Ninguna.

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	Se observó desprendimiento de agregado con acumulación de humedad (ver figura 5).	Las deficiencias en la superficie de rodamiento aumentan la vulnerabilidad a daños en el tablero si éste presenta agrietamiento.	Realizar una inspección detallada del estado del pavimento de la superficie de rodamiento para determinar su estado actual y analizar la conveniencia de repararla o de sustituirla. Procurar la asesoría de un profesional experto en pavimentos.
3.2. Bordillos y sistema de drenaje del puente	Acumulación de sedimentos y crecimiento de vegetación en los bordillos (ver figuras 6 y 10). Los tubos de extensión de los drenajes no tenían la longitud normada por AASHTO LRFD 2012 (ver figura 7). Se debe indicar que los tubos tienen una inclinación alejando la descarga de la viga más próxima y las vigas no tenían manchas de humedad que evidencien de que el agua descargue directamente sobre ellas.	Si los drenajes son obstruidos con sedimentos y se acumula agua sobre la superficie de rodamiento aumenta el riesgo de hidroplaneo sobre el puente. Los tubos de extensión con una longitud inadecuada pueden descargar agua sobre elementos estructurales pudiendo provocar deterioro y reducir la vida útil de éstos.	Establecer un programa de mantenimiento rutinario que incluya entre otras labores la limpieza de los drenajes. Evaluar si es necesario aumentar la longitud de los tubos de extensión de los drenajes, según las recomendaciones de AASHTO LRFD 2012.

Tabla No. 3 (continuación). Estado de conservación de la superficie de rodamiento, accesorios, accesos y otros.

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
3.3. Juntas de expansión	<p>Las juntas de expansión estaban cubiertas con asfalto (ver figura 8).</p> <p>Las juntas de expansión de las aceras no contaban con un sello impermeable (ver figura 9).</p> <p>Ver 5.2 Bastiones y aletones.</p>	<p>Las obstrucciones en las juntas de expansión pueden limitar la capacidad de desplazamiento del puente.</p> <p>La ausencia de sello impermeable en las juntas de expansión podría producir la descarga de agua sobre elementos estructurales induciendo deterioro y reduciendo la vida útil.</p>	<p>Eliminar las obstrucciones en las juntas de expansión. Después, realizar una inspección de las juntas de expansión para determinar su estado actual.</p> <p>Colocar sellos impermeables en las juntas de expansión de las aceras.</p> <p>Procurar la asesoría de un profesional experto en sistemas de impermeabilización de juntas de expansión de puentes.</p>
3.4. Accesos <ul style="list-style-type: none"> • Superficie de rodamiento • Rellenos de aproximación • Taludes • Muros de retención • Losa de aproximación 	<p>El asfalto de la superficie de rodamiento de los accesos presentaba agrietamiento, lo cual podría ser indicio de un asentamiento diferencial entre la losa de aproximación y el pavimento junto a ésta (ver figura 10).</p>	<p>El agrietamiento observado podría ser un indicio de asentamientos diferenciales en el relleno de aproximación, los cuales podrían ocasionar incomodidad a los usuarios de la ruta al ingresar al puente.</p> <p>La inatención de este problema podría permitir que evolucione hasta causar agujeros en la superficie de rodamiento de los accesos y problemas estructurales en los rellenos de aproximación.</p>	<p>Realizar una evaluación detallada del acceso y de la estructura de pavimento junto a éstos, para determinar si el agrietamiento observado se debe a asentamientos diferenciales. Se debe evaluar si se requiere una reparación o sustitución.</p> <p>Procurar la asesoría de un profesional experto en pavimentos.</p>
3.5. Sistema de drenaje de los accesos	<p>Los accesos no contaban con un sistema de drenaje.</p>	<p>La ausencia de un sistema de drenaje en los accesos aumenta la vulnerabilidad de daños en los taludes y obras de retención en los bastiones y los accesos.</p>	<p>Evaluar si se requiere construir un sistema de drenaje en los accesos del puente.</p> <p>Procurar la asesoría de un profesional experto en ingeniería hidráulica.</p>

Tabla No. 3 (continuación). Estado de conservación de la superficie de rodamiento, accesorios, accesos y otros.

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
3.6. Vibración	No se percibieron vibraciones excesivas durante la inspección.	Ninguno aparente.	Ninguna.
3.7. Cauce del río	El cauce del río interactúa con las pilas del puente. Se observaron obstrucciones parciales en el cauce (ver figura 11).	Las obstrucciones en el cauce pueden afectar el comportamiento hidráulico del río.	Realizar un estudio hidrológico de la cuenca del río y análisis hidráulico de la sección del cauce con el puente.

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, rejilla de acero, tablero de acero, tablero de madera).	Se observó agrietamiento en dos direcciones en la cara inferior de la losa de concreto del tablero (ver figura 12).	Los daños observados en el tablero son indicativos de fatiga de la losa de concreto ante la acción de carga vehicular.	Realizar una inspección detallada de la losa y un análisis estructural para determinar su estado actual y evaluar la necesidad de rehabilitar o sustituir. Si se determina que la capacidad estructural de la losa no ha disminuido, protegerla con un sistema que impida las filtraciones de agua a través de las grietas.
4.2. Vigas principales de concreto	No se observaron deficiencias en las vigas principales.	Ninguno aparente.	Ninguna.
4.3. Vigas Diafragma	No se observaron deficiencias en las vigas diafragma.	Ninguno aparente.	Ninguna.

Tabla No. 5. Estado de conservación de la subestructura

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
5.1. Apoyos en bastiones y pilas (longitud de asiento, estado del apoyo)	Los apoyos sobre los bastiones estaban en contacto con sedimentos y humedad. Además las piezas metálicas presentaban oxidación (ver figura 13). No se tuvo acceso visual a los apoyos sobre las pilas.	El contacto de los apoyos con humedad y sedimentos aumentan la vulnerabilidad de daño por corrosión de los elementos metálicos.	Realizar una inspección detallada de los apoyos para determinar su estado actual y determinar si deben ser protegidos o sustituidos. Implementar las medidas pertinentes para evitar que los apoyos tengan contacto con humedad y sedimentos. <i>Ver 3.3 Juntas de expansión.</i> Proteger los elementos metálicos de los apoyos con un sistema de protección contra la corrosión adecuado a las condiciones ambientales del sitio. Procurar la asesoría de un profesional experto en sistemas de protección contra la corrosión.
5.2. Bastiones y aletones	Se observó evidencia de filtraciones sobre los bastiones (ver figura 14). <i>Ver 3.3 Juntas de expansión.</i>	<i>Ver 3.3 Juntas de expansión.</i>	<i>Ver 3.3 Juntas de expansión.</i>
5.3. Taludes frente a los bastiones	No se observaron deficiencias en los taludes frente a los bastiones.	Ninguno aparente.	Ninguna.
5.4. Pilas (viga cabezal, cuerpo)	No se observaron deficiencias en las pilas.	Ninguno aparente.	Ninguna.

Tabla No. 5 (continuación) Estado de conservación de la subestructura

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
5.5. Cimentaciones (pilas y bastiones)	No se tuvo acceso visual a las cimentaciones.	Ninguno aparente.	Ninguna.



Figura 1: Barrera vehicular con moho y acumulación de sedimentos en bordillo



Figura 2: Agrietamiento en la superficie de la barrera vehicular.



Figura 3: El guardavías no está anclado a la barrera vehicular



Figura 4: Guardavías del acceso sin una transición al guardavías de la carretera



Figura 5: Desprendimientos de agregado con acumulación de humedad en la superficie de rodamiento del puente



Figura 6: Acumulación de sedimentos en bordillo, demarcación en estado regular



Figura 7: Tubos de extensión de los drenajes



Figura 8: Junta de expansión cubierta con asfalto



Figura 9: Junta de expansión de acera sin sello impermeable



Figura 10: Agrietamiento en el pavimento del acceso



Figura 11: Obstrucciones parciales del cauce



Figura 12: Agrietamiento en dos direcciones en la cara inferior del tablero



Figura 13: Apoyo en contacto con sedimentos. Las piezas metálicas presentan oxidación.



Figura 14: Evidencia de filtraciones sobre los bastiones.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este informe se presentan las observaciones realizadas durante la inspección visual del puente Río Tigre ubicado en la Ruta Nacional No. 245. 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 DEFICIENTE debido a que:

- a. se observó agrietamiento en dos direcciones en la cara inferior del tablero de concreto reforzado, lo cual es indicativo de fatiga de la losa de concreto ante la acción de carga vehicular. No se tuvo acceso visual a la cara superior del tablero ya que la superficie de rodamiento es de asfalto.

Además, se observó lo siguiente:

- b. la barrera vehicular estaba expuesta a humedad y presentaba moho en su superficie; además se observó agrietamiento aparentemente por ciclos de humedad y secado;
- c. los guardavías presentaban terminaciones peligrosas en un extremo y el otro extremo no estaba anclado a la barrera vehicular;
- d. el ancho de las aceras no cumple el mínimo establecido por la ley 7600;
- e. los rótulos de identificación no incluyen el número de ruta;
- f. captaluces en contacto con sedimentos, demarcación horizontal en estado regular, ausencia de marcadores de objeto;
- g. desprendimientos de agregado en el asfalto de la superficie de rodamiento del puente;
- h. acumulación de sedimentos y crecimiento de vegetación en los bordillos del puente;
- i. tubos de extensión de los drenajes con longitud insuficiente según AASTHO LRFD 2012;
- j. las juntas de expansión estaban cubiertas con asfalto y las juntas de expansión de las aceras no contaban con un sello impermeable;
- k. agrietamiento del asfalto de la superficie de rodamiento de los accesos;
- l. ausencia de sistema de drenaje en los accesos;
- m. obstrucciones parciales del cauce;
- n. apoyos en contacto con sedimentos, vegetación y humedad;
- o. elementos metálicos de los apoyos con oxidación;
- p. evidencia de filtraciones sobre los bastiones.

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

1. realizar una inspección detallada de la losa de concreto reforzado del tablero, la barrera vehicular, los sellos de las juntas de expansión, del pavimento de la superficie de rodamiento de los accesos, el asfalto de la superficie de rodamiento del puente, de los apoyos, entre otros, para determinar su estado actual; con base en las inspecciones y análisis ingenieriles definir las medidas necesarias a implementar para corregir las deficiencias observadas;
2. colocar los guardavías con un extremo anclado al terreno y el otro anclado a la barrera vehicular, siguiendo las recomendaciones del fabricante;
3. evaluar la necesidad de que construyan aceras que cumplan la ley 7600;
4. corregir las deficiencias observadas con respecto a la señalización horizontal y vertical;
5. evaluar la necesidad de aumentar la longitud de los tubos de extensión de los drenajes;
6. eliminar las obstrucciones en las juntas de expansión del puente;
7. colocar sellos impermeables en las juntas de expansión de las aceras;
8. proteger de la corrosión los elementos metálicos del puente con un sistema de protección adecuado a las condiciones ambientales del sitio;
9. para solucionar las deficiencias observadas se recomienda que la Administración procure la asesoría de profesionales expertos en ingeniería estructural, análisis estructural, diseño de puentes, seguridad vial, ingeniería hidráulica, diseño de pavimentos, ingeniería en construcción, presupuestos, sistemas de protección para concreto y acero, entre otros;
10. establecer un programa rutinario que incluya la limpieza de drenajes, pintura de demarcación horizontal, reposición de señalización dañada, limpieza de obstrucciones en el cauce, entre otras labores de mantenimiento para asegurar el correcto funcionamiento del puente durante su vida útil.

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.



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales



PROGRAMA DE
INFRAESTRUCTURA DEL
TRANSPORTE

PITRA

Página intencionalmente dejada en blanco

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.

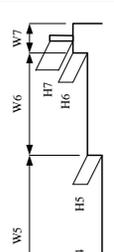
Página intencionalmente dejada en blanco

ANEXO B

Formulario de inventario

Página intencionalmente dejada en blanco

mopt DIRECCION DE PUENTES
INVENTARIO BASICO DE PUENTES

NOMBRE DEL PUENTE		Río Tigre		PROVINCIA Puntarenas		ADMINISTRADO POR		CONAVI Zona de conservación 4-3		FECHA DE DISEÑO		DIA		MES		AÑO	
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	LOCALIDAD	CANTON	LOCALIDAD	CANTON	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	DIA	MES	AÑO	No hay información			
KILOMETRO		No hay información		DISTRICTO		Jiménez		83 ° 20 ' 3.07 "		No hay información							
ELEMENTOS BASICOS																	
DIRECCION DE LA VIA HACIA		Puerto Jiménez		ANCHO TOTAL		11.960 m		CALZADA		9.500 m							
TIPO DE ESTRUCTURA		Puente		ITEMS		1 2 3 4 5 6 7											
CARGA VIVA		HS-20-44+25%		W(m)		0.350 0.880 4.750 0.000 4.750 0.880 0.350											
LONGITUD TOTAL		102.80 m		H(m)		0.000 0.870 0.220 0.000 0.220 0.870 0.000											
ESPECIFICACION		AASHTO 2002		W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7													
No. DE SUPER ESTRUCTURA		1		H1 H2 H3 H4 H5 H6 H7													
No. DE TRAMOS		3		CLARO LIBRE													
No. DE SUB ESTRUCTURA		4		SUPERIOR		No aplica		W APROX		9.2 m							
LONGITUD DE DESVIO		No hay información		INFERIOR		No hay info.											
PENDIENTE LONGITUDINAL		No hay info. %		ANTECEDENTES DE INSPECCION													
FECHA DE ULT. PINTURA		No aplica		DIA		MES		AÑO									
SERVICIOS PUBLICOS		1 Agua Potable		3													
		2		4													
CRUZA SOBRE		1 Río Tigre															
		2															
PAVIMENTO		TIPO		Asfalto													
ESPESOR		ORIGINAL		0 mm													
		SOBRECAPA		0 mm													
AÑO		2008		Year													
CONTEO DE TRAFICO		TOTAL DE VEHICULOS PESADOS		1,400		Car											
		% DE VEHICULOS PESADOS		10.37		%											
RESTRICCIONES		POR CARGA		No t													
		POR ALTURA		No m													
		POR ANCHO		No m													
																	
																	
<p>OBSERVACIONES</p> <p>La información del TPD se obtuvo en el Anuario de Información de tránsito 2013 del MOPT, en la estación 60420</p> <p>2014. 10-08-08-09</p>																	

DIRECCION DE PUENTES INVENTARIO BASICO DE PUENTES (DETALLE DE SUPERESTRUCTURA)															
NOMBRE DEL PUENTE	Río Tigre		CLASIFICACION	LOCALIDAD	Puntarenas			ADMINISTRADO POR		CONAMA Zona de conservación 4-3			AÑO		
	No. DE LA RUTA	245			PROVINCIA	CANTON	DISTRITO	GOBIERNO	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	8 ° 32 ' 48.54 "	20 ° 30 ' 3.07 "		FECHA DE DISEÑO	FECHA DE COMIENZOS DE CONSTRUCCION
KILOMETRO	No hay información		km	VICAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA									No hay información		
No. DE ESTRUCTURA	No. DE TRAMOS	ALINEACION DE PLANTA	MATERIALES		SUPERESTRUCTURA		TIPOS	LONGITUD TOTAL	TRAMO MAXIMO	No. DE PRINCIPALES	ALTURA	EMPRESA ENCARGADA			
			Concreto	Viga simple	Viga simple	Viga I									
1	3	Recta						102.80	m	36.50	m	5	1.64	m	
2								m		m					m
3								m		m					m
4								m		m					m
5								m		m					m
6								m		m					m
7								m		m					m
8								m		m					m
9								m		m					m
10								m		m					m
No. DE ESTRUCTURA	TIPO DE JUNTAS DE EXPANSION			LOSA		CARACTERISTICAS DE PINTURA									
	UBICACION INICIAL	UBICACION FINAL	MATERIALES	ESPESOR	TIPO DE PINTURA	AREA PINTADA	FECHA DE ULT. PINTURA	EMPRESA ENCARGADA							
1	Junta rellena	Junta rellena	Concreto	0.18 m	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica							
2				m		m ²									
3				m		m ²									
4				m		m ²									
5				m		m ²									
6				m		m ²									
7				m		m ²									
8				m		m ²									
9				m		m ²									
10				m		m ²									

ANEXO C

Formulario de inspección rutinaria

Página intencionalmente dejada en blanco

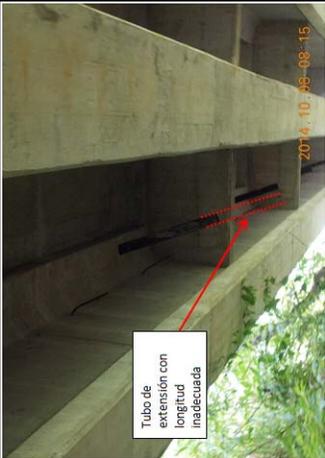
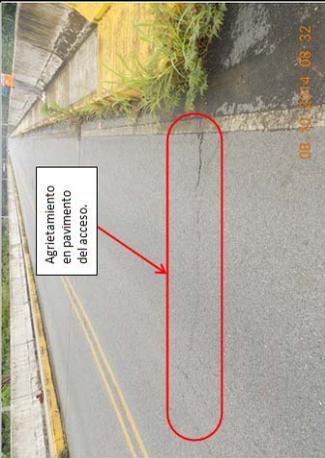
DIRECCIÓN DE PUENTES
INSPECCIÓN DE PUENTES (GRADO DE DAÑO)

NOMBRE DEL PUENTE	RÍO/TIGRE	CLASIFICACIÓN		LOCALIDAD	PROVINCIA		PUNTAENAS	ADMINISTRADO POR	CONAVI Zona de conservación 4-3			No. DE ESTRUCTURA			
		245	Nacional		CANTON	DISTRITO			LA TITUD NORTE	LONGITUD OESTE	FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONCLUSIÓN DE CONSTRUCCIÓN	DIA	MES	AÑO
KILOMÉTRICO		No hay información		km	Golfo		Jinéz	83 ° 20 ' 307 "		No hay información					
TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO															
ITEM 1. PAVIMENTO	1. ONDULACIÓN	2. ZURCOS	3. AGRIETAMIENTO	4. BACHES	5. SOBRESALTS DE ASFALTO	COMENTARIOS									
ITEM 2. BARRANDA (ACERO)	1. DEFORMACIÓN	2. OXIDACIÓN	3. CORROSIÓN	4. FALTANTE	Ver los comentarios en las hojas adjuntas										
ITEM 3. BARRANDA (CONCRETO)	1. AGRIETAMIENTO	2. REPELLE/EXPUESTO	3. FALTANTE												
ITEM 4. JUNTA DE EXPANSIÓN	1. SONDOS EXTERNOS	2. FILTRACIÓN DE AGUAS	3. FALTANTE DEFORMACIÓN	4. MOVIMIENTO VERTICAL	5. JUNTAS OBRUIDAS	6. ACERO DE REFUERZO									
ITEM 5. LOSA	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. PERDIDA DE PERNOS	5. ROTURA DE UNIONES										
ITEM 6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. ROTURA DE UNIONES											
ITEM 7. SISTEMA DE ARROSTRAMIENTO	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN												
ITEM 8. PINTURA	1. DECOLORACIÓN	2. AMPOLLAS	3. DESCASCAMIENTO												
ITEM 9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA									
ITEM 10. VIGA DIAPHRAGMA DE CONCRETO	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA									
ITEM 11. APOYOS	1. ROTURA DE APOYOS	2. DEFORMACIÓN EXTERNA	3. INCLINACIÓN	4. DESPLAZAMIENTO											
ITEM 12. PARED CARGALY ALTORES (BASTÓN)	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. PROTECCIÓN DE TIERRAPLEN								
ITEM 13. CUERPO PRINCIPAL (BASTÓN)	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. INCLINACIÓN	8. SOCAVACIÓN						SOCAVACION	
ITEM 14. MARTILLO (PILA)	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA							Sin Socavación		
ITEM 15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. INCLINACIÓN	8. SOCAVACIÓN						Tendencia a socavarse	
									EVALUACIÓN		GRADO DEL DAÑO			FIRMA	
									1		1			8	
									2		2			10	
									3		3			2014	
									4		4			Pablo Agüero Barantes	
									5		5				

DIRECCION DE PUENTES
INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)

NOMBRE DEL PUENTE		LOCALIDAD		PROVINCIA		ADMINISTRADO POR		CONA VI Zona de conservación 4-3		NO. / DIA / MES / AÑO		
No. DELA RUTA	CLASIFICACION	Nacional	Localidad	CANTON	Puntarenas	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	8 ° 32 ' 48.54 "	FECHA DE DISEÑO	1 / 1 / 2006		
KILOMETRO	No hay información	km	DISTRITO	Jiménez	Barrera vehicular	83 ° 20 ' 3.07 "	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	No hay información				
No.	UBICACION	Barrera y bordillo	No.	UBICACION	Barrera vehicular	No.	UBICACION	No.	UBICACION	DIA	MES	AÑO
1	UBICACION	Barrera y bordillo	2	UBICACION	Barrera vehicular	3	UBICACION	Guardavías sin anclaje a la barrera vehicular	Guardavías	8	10	2014
2	UBICACION	Barrera y bordillo	3	UBICACION	Barrera vehicular	4	UBICACION	Acumulación de agua y sedimentos	Capitalices es contacto con sedimentos	8	10	2014
3	UBICACION	Barrera y bordillo	4	UBICACION	Barrera vehicular	5	UBICACION	Agrietamiento en la superficie de la barrera vehicular	Desprendimiento de agregado con acumulación de humedad	8	10	2014
4	UBICACION	Barrera y bordillo	5	UBICACION	Barrera vehicular	6	UBICACION	El guardavías no está anclado a la barrera vehicular	Demarcación horizontal en estado regular	8	10	2014
5	UBICACION	Barrera y bordillo	6	UBICACION	Barrera vehicular	7	UBICACION	Barrera vehicular con moho y acumulación de sedimentos en bordillo	Terminación peligrosa de guardavías y falta de continuidad	8	10	2014
6	UBICACION	Barrera y bordillo	8	UBICACION	Barrera vehicular	9	UBICACION	Desprendimientos de agregado con acumulación de humedad en la superficie de rodamiento del	Acumulación de sedimentos en bordillo, demarcación en estado regular	8	10	2014
7	UBICACION	Barrera y bordillo	10	UBICACION	Barrera vehicular	11	UBICACION	Guardavías del acceso sin una transición al guardavías de la carenta		8	10	2014

DIRECCION DE PUENTES
INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)

NOMBRE DEL PUENTE		Río Tigre		LOCALIDAD		PROVINCIA		ADMINISTRADO POR		CONA VI Zona de conservación 4-3		NO. / 2 / 3			
No. DE LA RUTA	KILOMETRO	CLASIFICACION	No hay información	Nacional	km	CANTON	DISTRITO	Golfo	Jiménez	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION		
245										8 ° 32 ' 48.54 "	83 ° 20 ' 3.07 "	1	1		
No. 7		Drenajes		No. 8		Junta de expansión		No. 9		Acera		No hay información			
UBICACION	UBICACION	UBICACION	UBICACION	UBICACION	UBICACION	UBICACION	UBICACION	UBICACION	UBICACION	UBICACION	UBICACION	UBICACION	UBICACION		
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
DIAS	MES	AÑO	DIAS	MES	AÑO	DIAS	MES	AÑO	DIAS	MES	AÑO	DIAS	MES	AÑO	
8	10	2014	8	10	2014	8	10	2014	8	10	2014	8	10	2014	
NOTA	Tubos de extensión de los drenajes	 <p>Tubo de extensión con longitud inadecuada</p>		NOTA	Junta de expansión cubierta con asfalto			NOTA	Junta de expansión de acera sin sello impermeable	 <p>Junta de acera sin sello impermeable</p>		NOTA	Agrietamiento en el pavimento del acceso	 <p>Agrietamiento en pavimento del acceso.</p>	
No.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
UBICACION	Acceso	Cauce del río		UBICACION	Junta de expansión de acera sin sello impermeable	Losa del tablero		UBICACION	Obstrucción en el cauce	Obstrucciones parciales del cauce		UBICACION	Obstrucción en los dos direcciones en la cara inferior del tablero	UBICACION	
10	Acceso	Cauce del río		11	Junta de expansión de acera sin sello impermeable	Losa del tablero		12	Obstrucción en el cauce	Obstrucciones parciales del cauce		13	Obstrucción en los dos direcciones en la cara inferior del tablero	13	

DIRECCION DE PUENTES INSPECCION DE PUENTES (COMENTARIOS)		Río Tigré		Panamá		ADMINISTRADO POR		CONAMA Zona de conservación 4-3		NO		1		1		4	
NOMBRE DEL PUENTE	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	LOCALIDAD	PROVINCIA	CANTON	DISTRITO	LAITUD NORTE	LONGITUD OESTE	8 ° 32 ' 48.54 "	83 ° 20 ' 307 "	FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	DIA	MES	ANO	No hay información	
Kilometro		No hay información km		Panamá		Golfo		Jirénez		307 "						RECOMENDACIONES	
ELEMENTO	* ITEM	OBSERVACIONES															
2.1 BARRERA VEHICULAR	3	<p>Se observó evidencia de que la barrera vehicular está en contacto con humedad lo que produce el crecimiento de moho en la superficie de la barrera (ver figura 1). La presencia de moho dificulta la identificación visual de daños. La Administración debe evaluar la necesidad de proteger la barrera con un sistema de protección contra la humedad. Si se determina que no es necesario proteger la barrera se recomienda establecer un programa de mantenimiento rutinario que incluya la limpieza de la barrera.</p> <p>La superficie de la barrera vehicular presentaba agrietamiento aparentemente por ciclos de humedad y secado (ver figura 2).</p> <p>La presencia de moho en la superficie de la barrera es evidencia de contacto frecuente con humedad. La exposición permanente a la humedad puede provocar deficiencias como oxidación del refuerzo de la barrera por ingreso de agua o meteorización del concreto del recubrimiento del refuerzo por ciclos de humedad y secado. Estos problemas podrán afectar la vida útil de la barrera o reducir su capacidad estructural para contener vehículos.</p>															
2.2 GUARDAVIAS	No está contemplado en el formulario	<p>Se observaron terminaciones peligrosas y falta de continuidad en los guardavías (ver figura 4). Además el extremo contiguo al puente no se encontraba anclado a la barrera vehicular (ver figura 3).</p> <p>Las terminaciones peligrosas aumentan el riesgo de que el vehículo que de anclado al guardavías en un eventual impacto frontal.</p> <p>Anclar el guardavías a la barrera vehicular aumenta la rigidez del sistema, ante cargas de impacto de vehículos. El ancho de las aceras no cumple con el mínimo establecido en la ley 7600. El ancho medido en el sitio fue de 890 mm.</p> <p>El ancho medido en el sitio dificulta el paso de personas discapacitadas sobre el puente, aumentando la vulnerabilidad de accidentes.</p>															
2.3 ACERAS Y SUS ACCESOS	No está contemplado en el formulario	<p>Evaluar la necesidad de que se construyan aceras que cumplan con la ley 7600.</p>															
2.4 IDENTIFICACION	No está contemplado en el formulario	<p>Los rótulos de identificación no inclúan el número de ruta a la que pertenece el puente.</p> <p>Evaluar la necesidad de incluir el número de ruta en los rótulos de identificación del puente.</p>															
2.5 SEÑALIZACION -Capitales -Demarcación horizontal -Delineadores verticales	No está contemplado en el formulario	<p>Los capitales están en contacto con los sedimentos que se acumulan en los bordillos (ver figura 1). El estado de la demarcación horizontal era regular (ver figuras B y 6). La presencia de sedimentos dificulta la visibilidad de las líneas laterales de color blanco.</p> <p>Los guardavías no cuentan con marcadores de objeto, sin embargo, estos son continuos con los guardavías de la carretera (ver figura 4).</p> <p>Las deficiencias en señalización aumentan el riesgo de un accidente de tránsito en el puente en condiciones de visibilidad reducida.</p> <p>Corregir las deficiencias observadas en la señalización. Establecer un programa rutinario que incluya el mantenimiento y reposición de la señalización. Procurar la asesoría de un profesional experto en seguridad vial.</p>															
2.6 ILUMINACION	No está contemplado en el formulario	<p>El puente cuenta con iluminación propia. No fue posible verificar el funcionamiento del sistema de iluminación.</p> <p>Ninguna.</p>															
* ITEM N°: SER REFIERE A LOS ÍTEMES CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCIÓN (GRADO DE DAÑO)																	

DIRECCION DE PUENTES
INSPECCION DE PUENTES (COMENTARIOS)

NOMBRE DEL PUENTE	R60 Tigre	CLASIFICACION	LOCALIDAD	PROVINCIA	PUNTERAS	ADMINISTRADO POR	CONAMI Zona de conservación 4-3			FECHA DE DISEÑO	DIA	MES	AÑO
							8	32	48,54				
No. DE LA RUTA	245	Nacional	Galindo	CANTON	Galindo	LATITUD NORTE	83	20	3,07	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	1	1	2006
KILOMETRO	No hay información	km	Jiménez	DISTRITO	Jiménez	LONGITUD OESTE	RECOMENDACIONES						
ELEMENTO	* ITEM	N°	OBSERVACIONES										
3. SUPERFICIE DE RODAMIENTO, ACCESOS Y OTROS													
3.1 SUPERFICIE DE RODAMIENTO DEL PUENTE	1		Se observó desprendimiento de agregado con acumulación de humedad (ver figura 5). Las deficiencias en la superficie de rodamiento aumentan la vulnerabilidad a daños en el tablero si éste presenta agrietamiento.										
3.2 BORDILLOS Y SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE	No está contemplado en el formulario		Acumulación de sedimentos y crecimiento de vegetación en los bordillos (ver figuras 6 y 10). Los tubos de extensión de los drenajes no tienen la longitud normada por AASHTO LRFD 2012 (ver figura 7). Se debe indicar que los tubos tienen una inclinación alejando la descarga de la viga más próxima y las vigas no tienen manchas de humedad que evidencian que el agua descarga directamente sobre ellas. Si los drenajes son obstruidos con sedimentos y se acumula agua sobre la superficie de rodamiento aumenta el riesgo de hidropulso sobre el puente. Los tubos de extensión con una longitud inadecuada pueden descargar agua sobre elementos estructurales pudiendo provocar deterioro y reducir la vida útil de éstos.										
3.3 JUNTAS DE EXPANSION	4		Las juntas de expansión estaban cubiertas con asfalto (ver figura 8). Las juntas de expansión de las aceras no contaban con un sello impermeable (ver figura 9). Ver 5.2 Bastiones y alerones. Las obstrucciones en las juntas de expansión pueden limitar la capacidad de desplazamiento del puente. La ausencia de sello impermeable en las juntas de expansión podría producir la descarga de agua sobre elementos estructurales induciendo deterioro y reduciendo la vida útil.										
3.4 ACCESOS -Superficie de rodamiento -Rellenos -Taludes -Muros de Retención -Losa de aproximación	12		El asfalto de la superficie de rodamiento de los accesos presentaba agrietamiento, lo cual podría ser indicio de un asentamiento diferencial entre la losa de aproximación y el pavimento justo a ésta (ver figura 10). El agrietamiento observado podría ser un indicio de asentamientos diferenciales en el relleno de aproximación, los cuales podrían ocasionar incomodidad a los usuarios de la ruta al ingresar al puente. La mantención de este problema podría permitir que evolucione hasta causar agrietos en la superficie de rodamiento de los accesos y problemas estructurales en los rellenos de aproximación.										
3.5 SISTEMA DE DRENAJES DE LOS ACCESOS	No está contemplado en el formulario		Los accesos no contaban con un sistema de drenaje. La ausencia de un sistema de drenaje en los accesos aumenta la vulnerabilidad de daños en los taludes y obras de retención en los bastiones y los accesos.										
3.6 VIBRACION DEL PUENTE	No está contemplado en el formulario		No se percibieron vibraciones excesivas durante la inspección.										
3.7 CAUCE DEL RIO	No está contemplado en el formulario		El cauce del río interactúa con las pilas del puente. Se observaron obstrucciones parciales en el cauce (ver figura 11). Las obstrucciones en el cauce pueden afectar el comportamiento hidráulico del río.										
* ITEM N° SE REFIERE A LOS ÍTEMES CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCION (GRADO DE DAÑO)													

**DIRECCION DE PUENTES
INSPECCION DE PUENTES (COMENTARIOS)**

NOMBRE DEL PUENTE		Rto. Tigre		Puntarenas		ADMINISTRADO por		COSA VI Zona de conservación 4-3		NO.		AÑO	
No. DE LA RUTA		CLASIFICACION		LOCALIDAD		PROVINCIA		LATITUD NORTE		DIA		MES	
KILOMETRO		No hay información		lan		CANTON		LONGITUD ORIENTE		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	
ELEMENTO		* ITEM Nº		OBSERVACIONES		RECOMENDACIONES							
4. SUPREESTRUCTURA DE VIGAS DE CONCRETO													
4.1. TABLERO (Losa de concreto, Rejilla de acero, Tablero de acero, tablero de madera)		5		Se observó agrietamiento en dos direcciones en la cuna inferior de la losa de concreto del tablero (ver figura 12). Realizar una inspección detallada de la losa y un análisis estructural para determinar su estado actual y evaluar la necesidad de rehabilitar o sustituir. Los datos observados en el tablero son indicadores de fatiga de la losa de concreto ante la acción de carga vehicular.		Puntarenas		8 ° 32 ' 48.54 "		1		1	
4.2. VIGAS PRINCIPALES DE CONCRETO		9		No se observaron deficiencias en las vigas principales.		Golfito		83 ° 20 ' 3.07 "		No hay información			
4.3. VIGAS DIAPHRAGMA DE CONCRETO		10		No se observaron deficiencias en las vigas diafragma.		Jiménez							
* ITEM Nº - SE REFIERE A LOS ÍTEMES CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCIÓN (GRADO DE DAÑO)													

**DIRECCION DE PUENTES
INSPECCION DE PUENTES (COMENTARIOS)**



NOMBRE DEL PUENTE	Río Tigre		LOCALIDAD	PROVINCIA	Puntarenas	ADMINISTRADO POR	CONAMA Zona de conservación 4-3			NO.	DIA	MES	AÑO	
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION					CANTON	CANTON	LATITUD NORTE					LONGITUD OESTE
KILOMETRO	No hay información		km	DISTRITO	Juniérez		8 ° 32 ' 48.54 "	83 ° 20 ' 3.07 "				1	1	2006
ELEMENTO	* ITEM N°	OBSERVACIONES												
6.1. APOYOS EN PILAS Y BASTIONES - Estado del apoyo - Longitud de asiento	11	<p>Los apoyos sobre los bastiones estaban en contacto con sedimentos y humedad. Además las piezas metálicas presentaban oxidación (ver figura 13). No se tuvo acceso visual a los apoyos sobre las pilas. El contacto de los apoyos con humedad y sedimentos aumentan la vulnerabilidad de daño por corrosión de los elementos metálicos.</p>												
6.2. BASTIONES Y ALLETONES - Viga cabezal - Cuerpo del bastión	12 y 13	<p>Se observó evidencia de filtraciones sobre los bastiones (ver figura 14). Ver 3.3 Juntas de expansión.</p>												
6.3. TALUDS FRENTE A LOS BASTIONES	13	<p>No se observaron deficiencias en los taludes frente a los bastiones.</p>												
6.4. PILAS - Viga cabezal - Cuerpo de la pila	14 y 15	<p>No se observaron deficiencias en las pilas.</p>												
6.5. CIMENTACIONES DE PILAS Y BASTIONES	13 y 15	<p>No se tuvo acceso visual a las cimentaciones.</p>												
* "ITEM N°" SE REFIERE A LOS ÍTEMES CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCIÓN (GRADO DE DAÑO)														