

Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

LM-PI-UP-PN16-2013

INSPECCIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO PIEDRAS RUTA NACIONAL No. 1

Preparado por:
Unidad de Puentes



San José, Costa Rica
30 de Octubre de 2013



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

LanammeUCR



PROGRAMA DE
INFRAESTRUCTURA DEL
TRANSPORTE

PITRA

1. Informe: LM-PI-UP-PN16-2013		2. Copia No. 1
3. Título y subtítulo: INSPECCIÓN DEL PUENTE RÍO PIEDRAS RUTA NACIONAL No. 1		4. Fecha del Informe 30 de Octubre de 2013
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 inspección y evaluación estructural y funcional del puente sobre el Río Piedras, en la Ruta Nacional No.1, 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.		
8. Palabras clave Puentes, Ruta Nacional 1, Río Piedras, Cañas-Liberia.	9. Nivel de seguridad: Ninguno	10. Núm. de páginas 55
11. Inspección e informe preparado por: Ing. Luis Guillermo Vargas Alas Unidad de Puentes  Fecha: 30/10/2013		
13. Revisado por: Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal LanammeUCR  Fecha: 30/10/2013	14. Revisado por: Ing. Rolando Castillo Barahona, Ph.D. Coordinador Unidad de Puentes  Fecha: 30/10/2013	15. Aprobado por: Ing. Guillermo Loria Salazar, Ph.D. Coordinador General PITRA  Fecha: 30/10/2013

Página intencionalmente dejada en blanco

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	7
2.	OBJETIVOS	7
3.	ALCANCE DEL INFORME	7
4.	DESCRIPCIÓN	8
5.	ESTADO DE CONSERVACION Y SEGURIDAD VIAL DEL PUENTE.....	13
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	29
	ANEXO A CRITERIOS PARA CLASIFICACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL PUENTE.....	35
	ANEXO B FORMULARIO DE INVENTARIO	39
	ANEXO C FORMULARIO DE INSPECCIÓN RUTINARIA.....	45

Página intencionalmente dejada en blanco

1. INTRODUCCIÓN

Este informe de inspección y evaluación estructural y funcional del puente sobre el Rio Piedras, en la Ruta Nacional No.1, 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 20 de febrero de 2013.

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 y de estructuras o elementos conexos a éste con base en observaciones realizadas en sitio durante la inspección.

Informe No. LM-PI-UP-PN16-2013	Fecha de emisión: 30 de octubre de 2013	Página 7 de 55
--------------------------------	---	----------------

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 inspector de puentes 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, también se examinaron 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. Para éste puente en particular, si se tuvo acceso a los planos del diseño original.

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 cruza sobre el río Piedras en la Ruta Nacional 1. Desde el punto de vista administrativo, se ubica en el distrito de Bagaces, del cantón de Bagaces, en la provincia de Guanacaste. Sus coordenadas, en el sistema geográfico de ubicación, corresponden con 10°31'47,17" N de latitud y 85°16'50.18" O de longitud. La figura 1 muestra la ubicación geográfica del puente en la hoja cartográfica MONTEVERDE 1:50000.

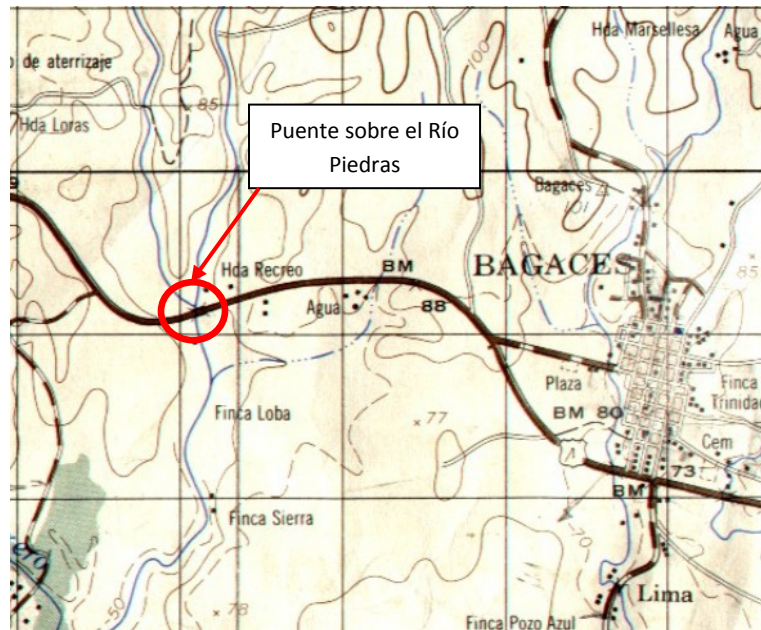


Figura 1. Ubicación del puente en la hoja cartográfica MONTEVERDE 1:50000.

La Tabla 1 resume las características básicas del puente y las figuras 2 y 3 presentan dos de las vistas principales del puente, la vista a lo largo de la línea de centro y una vista lateral respectivamente.

La figura 4 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.

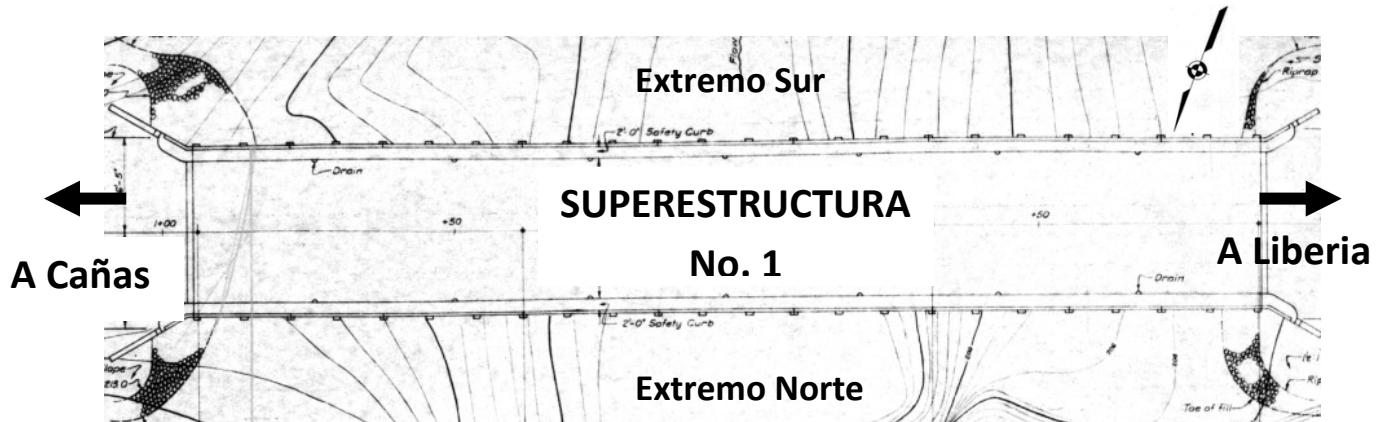
En el Anexo B se adjunta el formulario de inventario donde se incluyen las características básicas de la estructura.



Figura 2: Vista a lo largo de la línea de centro del puente sobre el Río Piedras.

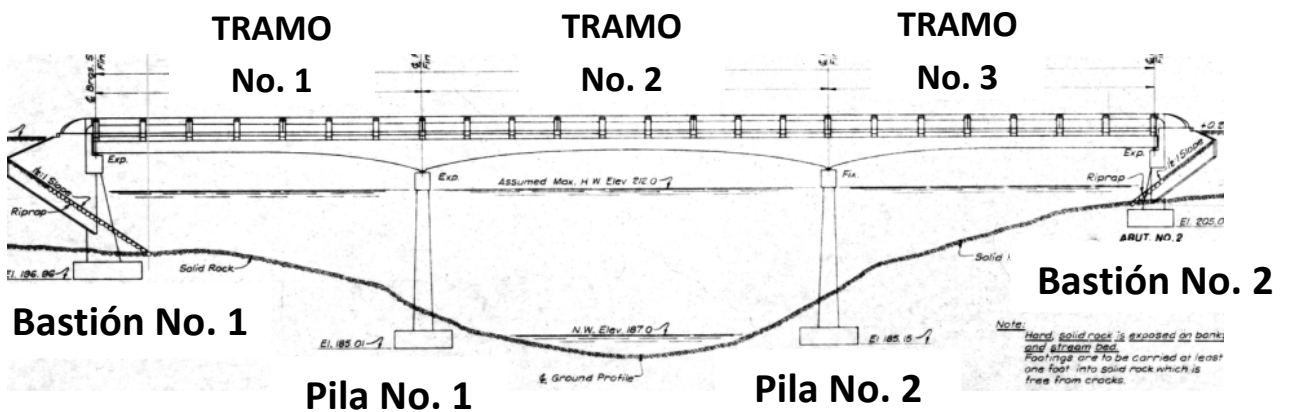


Figura 3: Vista lateral del puente sobre el Río Piedras.



(a) Vista en planta

SUPERESTRUCTURA No. 1



(b) Elevación

Figura 4. Identificación utilizada para el puente sobre el Río Piedras.

Tabla No 1. Características básicas del puente Río Piedras.

Geometría	Tipo de estructura	Puente
	Longitud total (m)	55,85
	Ancho total (m)	8,970
	Ancho de calzada (m)	7,4
	Número de tramos	3
	Alineación del puente	Recto
	Número de carriles	2
Superestructura	Número de superestructuras	1
	Tipo de superestructura (elementos principales)	Superestructura 1, tipo viga continua con vigas principales tipo T de concreto reforzado
	Tipo de tablero	Losa de concreto reforzado
Apoyos	Tipo de apoyo en bastiones	Bastión 1: apoyo expansivo Bastión 2: apoyo expansivo
	Tipo de apoyo en pilas	Pila 1: apoyo expansivo Pila 2: apoyo fijo
Subestructura	Número de elementos	Bastiones: 2 Pilas: 2
	Tipo de bastiones	Bastión 1 y 2, tipo marco de concreto reforzado
	Tipo de pilas	Pila 1 y 2, tipo marco de concreto reforzado
	Tipo de cimentación	Placa
Diseño y construcción	Especificación de diseño original	AASHO 1949
	Carga viva de diseño original	H15-S12-44 (HS15-44)
	Especificación utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	No se tiene información
	Carga viva de diseño utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	No se tiene información

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 mejoras, dar mantenimiento y efectuar reparaciones. 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	Recomendaciones
2.1. Barrera vehicular	<p>El puente contaba con una barrera de concreto reforzado que no cumplía con los requisitos de seguridad actuales establecidos en la <i>Especificación para el Diseño de Puentes AASHTO LRFD 2012</i> para el tipo de tránsito que presenta la Ruta 1.</p> <p>Se observaron grietas debidas a retracción volumétrica del concreto de la barrera y algunos desprendimientos leves del concreto (ver figura 5).</p>	<p>En caso de que se decida no sustituir la losa de concreto, se recomienda reparar el daño observado y considerar reforzar la barrera vehicular y la sección de losa a la que está conectada para que cumpla con los requisitos de un barrera tipo TL-4 según la <i>Especificación para el Diseño de Puentes AASHTO LRFD 2012</i>.</p> <p>Si se decide sustituir la losa de concreto, se recomienda también sustituir la barrera por una que cumpla con los requisitos para barreras vehiculares tipo TL-4, según la <i>Especificación para el Diseño de Puentes AASHTO LRFD 2012</i>.</p>

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
2.2. Guardavías	Los accesos no contaban con guardavías (ver figura 2).	Colocar guardavías, donde se fija un extremo a la barrera del puente y el otro en el terreno, siguiendo las recomendaciones del fabricante.
2.3. Aceras y sus accesos	<p>El puente no tiene aceras, sólo un bordillo de seguridad de 0,60 m. (ver figura 6). No se observó tránsito de peatones por el puente durante la inspección.</p> <p>Se observaron grietas transversales en el bordillo ubicadas en la zona cercana a las pilas (ver figura 9), producidas aparentemente por esfuerzos de flexión (ver figura 8).</p>	Construir una acera y sus respectivos accesos siguiendo los requerimientos de la ley 7600.
2.4. Identificación	El puente tenía un rótulo que indicaba su nombre pero no indicaba el número de ruta (ver figura 2).	Colocar un rótulo que indique el nombre del puente y el número de ruta a la cual pertenece.
2.5. Señalización <ul style="list-style-type: none"> • Captaluces • Demarcación horizontal • Delineadores verticales 	<p>La demarcación horizontal sobre el puente y los accesos se encontraba borrosa. No se observaron captaluces a lo largo del puente y los accesos (ver figura 6).</p> <p>Tampoco se observaron delineadores verticales que alerten a los conductores de la presencia de la barrera del puente como un obstáculo adyacente a la carretera.</p>	<p>Pintar las líneas de centro y de borde en el puente y colocar captaluces de acuerdo con las especificaciones que establece el MOPT en el cartel de licitación de la ampliación de la carretera y según lo establecido en el CR2010.</p> <p>Colocar delineadores verticales. Asesorarse con la Dirección de Ingeniería de Tránsito del MOPT para la elección correcta del tipo de delineadores y la forma de colocación para las condiciones específicas de seguridad vial que presenta el puente.</p>

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
2.6. Iluminación	El puente no contaba con iluminación. A pesar de ello, no se requiere ya que no existe iluminación en los accesos. Además, no se observó tránsito peatonal por el puente durante la inspección.	Ninguna.

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
3.1. Superficie de rodamiento	La carpeta asfáltica sobre la losa del puente presentaba agrietamiento en dos direcciones y desprendimientos de material asfáltico (Ver figura 6 y 7). Esta carpeta no está indicada en los planos originales del puente (ver Lámina Drwg. No. 2013 de los planos originales del puente sobre el Río Piedras) por lo que no se conoce la razón de su existencia.	Realizar una evaluación estructural del puente para determinar su capacidad estructural y a partir de éste estudio decidir si se requiere sustituir o no la losa del puente. En el caso que se decida no sustituir la losa, se recomienda remover la carpeta asfáltica sobre el puente e impermeabilizar la losa con un material apropiado para tal efecto, recomendado por un profesional con conocimiento en la materia.
3.2. Accesos	Se observó agrietamiento en la carpeta asfáltica de ambos accesos en la dirección transversal a la línea de centro. (ver figura 11)	Sustituir la carpeta asfáltica de ambos accesos.

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
3.3. Sistema de drenaje de los accesos	No se observó la existencia de un sistema de drenaje en los accesos (ver figuras 2) que evite que la escorrentía superficial erosione los taludes de los accesos y frente a los bastiones del puente.	Construir un sistema de drenaje en los accesos.
3.4. Bordillos y drenajes del puente	Se observó acumulación de sedimentos a lo largo del bordillo (ver figura 6). Se observaron manchas de humedad y crecimiento de musgo en las vigas principales externas de concreto, producto de la descarga directa del agua proveniente de la calzada del puente (ver figura 10), lo cual podría generar corrosión del acero de refuerzo de las vigas al filtrarse el agua a través de las grietas observadas (ver figuras 8 y 15).	Limpiar los bordillos del puente. Colocar tubos de desagüe que se extiendan al menos 100 mm más abajo que la superficie inferior de las vigas principales de concreto.
3.5. Juntas de la superestructura	Las juntas se encontraban obstruidas por material asfáltico (ver figura 12). Se observaron manchas de humedad en los bastiones producto del ingreso de agua a través de las juntas, lo que indica un mal funcionamiento o pérdida del sello impermeable (ver figura 13).	Remover el material asfáltico para desobstruir las juntas. Reparar las juntas del puente en caso de estar en mal estado. Sustituir el sello impermeable de las juntas sobre los bastiones para evitar el ingreso de agua.
3.6. Vibración del puente	No se percibió vibración en el puente.	Ninguna.
3.7. Cauce del río	No se observó erosión en las márgenes, cambio en el alineamiento del cauce del río ni obstrucción del cauce bajo el puente.	Ninguna.

Tabla No. 4. Estado de conservación de la superestructura tipo viga continua de concreto.

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
4.1 Losa de concreto	<p>La superficie inferior de la losa del puente presentaba agrietamiento transversal, producto de la retracción temprana del concreto de la losa después del colado. Las grietas tenían manchas por eflorescencia (ver figuras 14).</p> <p>Algunas grietas transversales coincidían con las juntas de construcción del puente (ver figura 15).</p>	<p>Realizar una evaluación estructural del puente para determinar su capacidad estructural y a partir de éste estudio decidir si se requiere sustituir o no la losa del puente.</p> <p>Si se decide no sustituir la losa del puente, se recomienda reparar las grietas observadas para devolver la integridad estructural a la losa de concreto, además de impermeabilizar la losa en la parte superior para evitar la corrosión del acero de refuerzo.</p> <p>Procurar la asesoría profesional requerida para la elección de los métodos y materiales más adecuados para la reparación de grietas e impermeabilización de la losa.</p>
4.2 Vigas Principales de concreto	<p>Se observaron grietas por cortante y por flexión en las vigas principales externas e internas, en las zonas cercanas a las pilas (ver detalle típico figuras 8 y 16). También, se observaron grietas por flexión al centro de los claros de las vigas principales externas e internas (ver detalle típico en figura 17).</p> <p>Se encontró una grieta en el alma de la viga principal externa, ubicada sobre el apoyo sur del bastión 2 (ver figura 18), producto de restricciones al movimiento longitudinal de la superestructura en el apoyo mecánico.</p>	<p>Realizar una evaluación estructural del puente para determinar si las vigas principales y las vigas diafragma requieren ser rehabilitadas.</p> <p>En caso de que se decida no realizar algún trabajo de reforzamiento en las vigas, reparar las grietas observadas para devolver la capacidad estructural a las vigas principales y a las vigas diafragma; y para evitar la corrosión del acero de refuerzo.</p> <p>Procurar la asesoría profesional requerida para la elección de los métodos y materiales más adecuados para la reparación de grietas.</p>
4.3 Vigas Diafragma de concreto	<p>Se observaron grietas por cortante en las vigas diafragma ubicadas sobre ambas pilas (ver figura 19).</p>	<p>Realizar una evaluación estructural del puente para determinar si las vigas principales y las vigas diafragma requieren ser rehabilitadas.</p> <p>En caso de que se decida no realizar algún trabajo de reforzamiento en las vigas, reparar las grietas observadas para devolver la capacidad estructural a las vigas principales y a las vigas diafragma; y para evitar la corrosión del acero de refuerzo.</p> <p>Procurar la asesoría profesional requerida para la elección de los métodos y materiales más adecuados para la reparación de grietas.</p>

Tabla No 5. Estado de conservación de la subestructura

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
<p>5.1. Apoyos en bastiones y pilas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estado del apoyo • Longitud de asiento 	<p>Los apoyos sobre ambos bastiones se encontraban cubiertos de sedimentos que ingresaron a través de las juntas del puente (ver figura 20).</p> <p>Además, todos los apoyos presentaban corrosión. La corrosión más avanzada la presentaban los apoyos sobre los bastiones. (ver figura 20)</p> <p>No fue posible medir la longitud de asiento debido a la altura de los bastiones y las pilas.</p>	<p>Limpiar el sedimento acumulado alrededor de los apoyos sobre la viga cabezal.</p> <p>Con base en una evaluación estructural y sísmica del puente determinar si se requiere rehabilitar el puente y de ser así se recomienda sustituir los apoyos mecánicos existentes en bastiones por apoyos elastoméricos, de acuerdo con lo establecido en el <i>Manual de rehabilitación sísmica FHWA</i> y en la <i>Especificación AASHTO LRFD 2012</i>, a los cuales se hace referencia en los <i>Lineamientos para el diseño sismorresistente de puentes</i>.</p>

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
5.2. Bastiones y aletones	<p>Las vigas cabezal de los bastiones mostraban manchas de humedad (ver figura 13).</p> <p>Se observó agrietamiento en dos direcciones en la columna sur y en el muro pantalla del bastión 2(ver figura 21).</p> <p>No se observaron daños en los aletones.</p>	<p>Realizar una evaluación estructural y sísmica del puente, para confirmar la necesidad de construir en las pilas y los bastiones llaves de cortante que restrinjan el movimiento de la superestructura en la dirección transversal y de aumentar la longitud de asiento disponible en los bastiones para las vigas en la dirección longitudinal, de acuerdo con lo establecido en el <i>Manual de rehabilitación sísmica FHWA</i> y en la <i>Especificación AASHTO LRFD 2012</i>, a los cuales se hace referencia en los <i>Lineamientos para el diseño sismorresistente de puentes</i>.</p>
5.3. Pilas	<p>Se observaron grietas por cortante (diagonales) en el muro pantalla de la pila 2, ubicadas cerca de la unión viga cabezal-columna, aparentemente debidas a movimientos sísmicos (ver figura 22) y una grieta vertical en el muro pantalla de la pila 1, debida a retracción del concreto después de la construcción de la pila (ver figura 23)</p> <p>Se observaron manchas de humedad en las columnas de las pilas debido a la descarga de agua proveniente de la calzada a través de los desagües del puente.</p>	<p>En caso de que se decida no realizar algún trabajo de rehabilitación en los bastiones y las pilas, reparar las grietas observadas para devolver la capacidad estructural a los elementos agrietados y evitar la corrosión del acero de refuerzo.</p> <p>Procurar la asesoría profesional requerida para la elección de los métodos y materiales más adecuados para la reparación de grietas.</p>
5.4. Taludes frente a los bastiones	No se observaron daños en los taludes frente a los bastiones.	Ninguna.
5.5. Cimentaciones de pilas y bastiones	No se tuvo acceso visual a las cimentaciones de pilas y bastiones.	Ninguna.

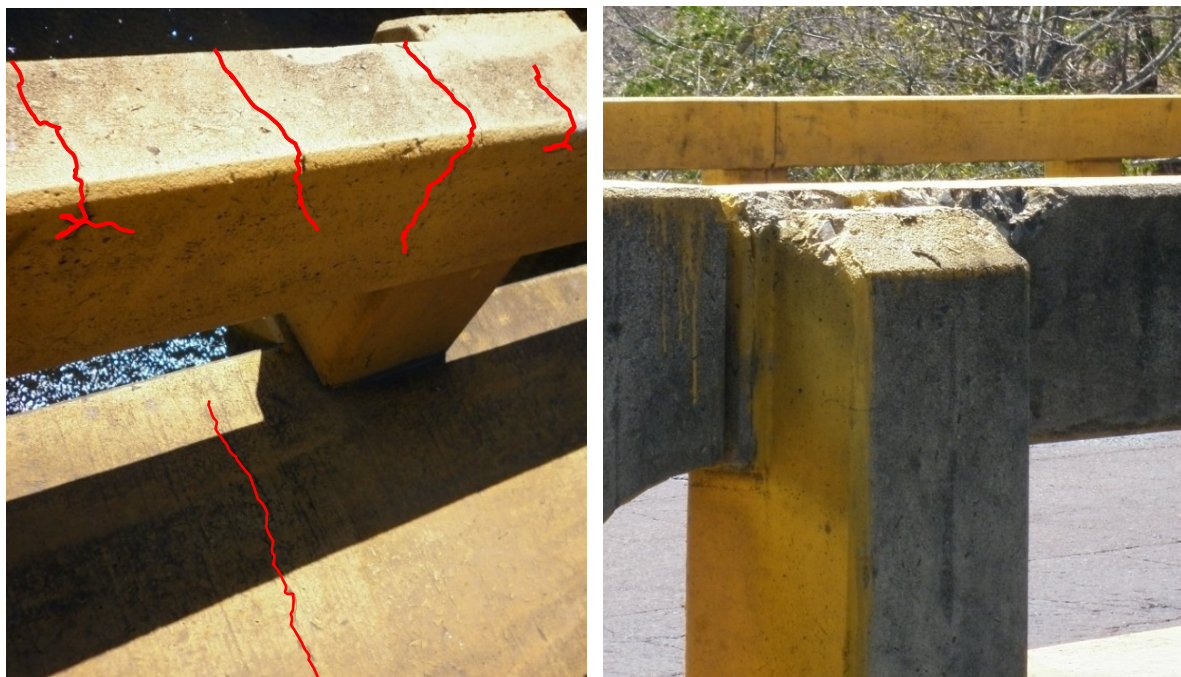


Figura 5: Grietas y desprendimientos de concreto en la barrera vehicular.

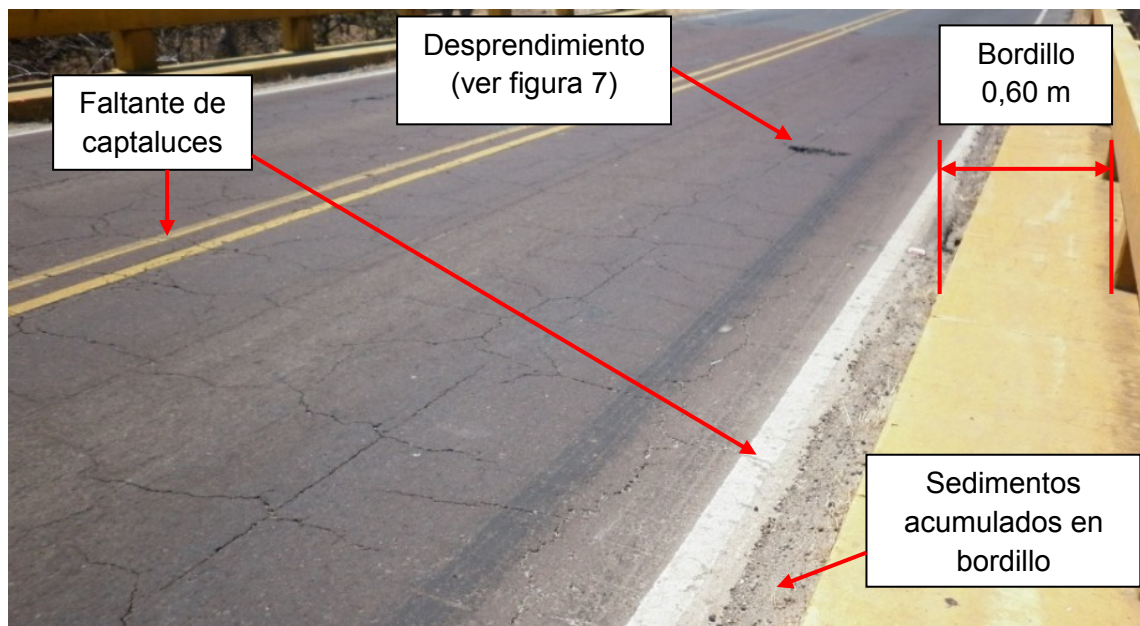


Figura 6: Grietas en dos direcciones y desprendimientos en la superficie de rodamiento. Faltante de captaluces y demarcación borrosa. Acumulación de sedimentos en el bordillo.



Figura 7: Desprendimiento de carpeta asfáltica.

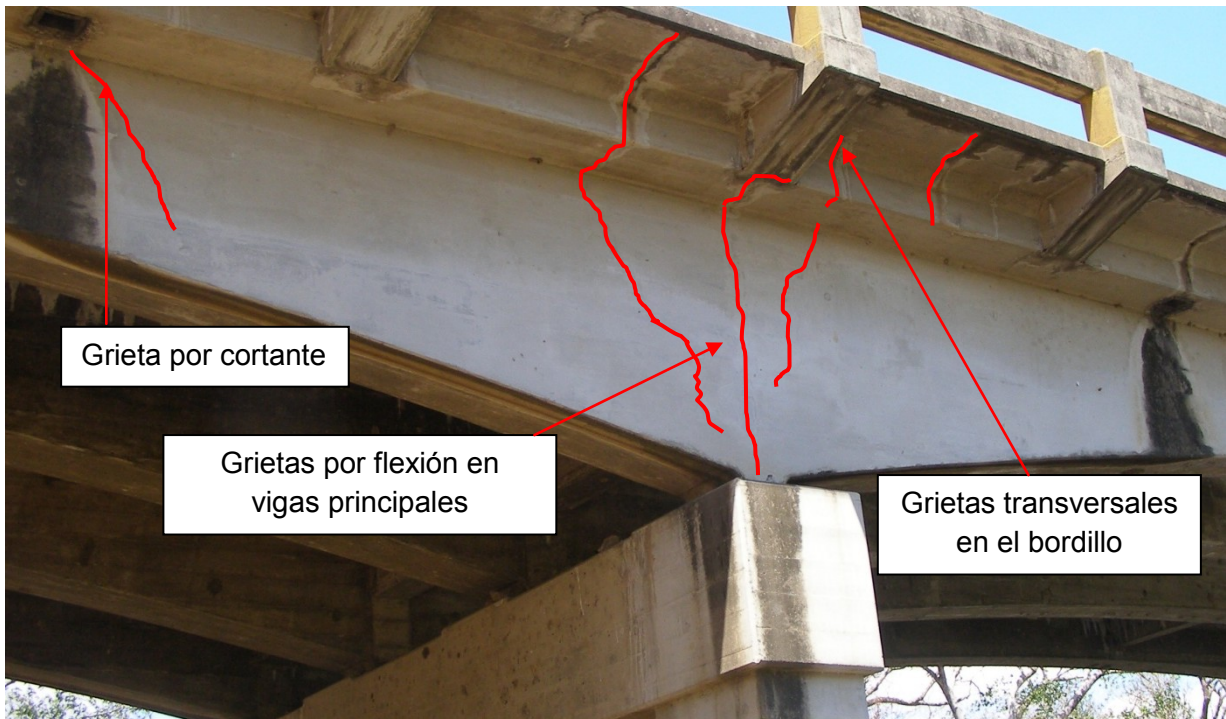


Figura 8: Agrietamiento transversal del bordillo de seguridad coincidente con las grietas por flexión en las vigas principales en la zona cercana a la pila 1.



Figura 9: Agrietamiento transversal en la superficie superior del bordillo de seguridad.



Figura 10: Manchas de humedad y musgo en la viga principal debido a la falta de tubos de extensión en los desagües del puente.



Figura 11: Agrietamiento transversal en la carpeta asfáltica del acceso-este (similar en el acceso-oeste).



(a) Junta sobre bastión 1



(b) Junta sobre bastión 2

Figura 12: Juntas de expansión obstruidas por la carpeta asfáltico.



Figura 13: Manchas de humedad en la viga cabezal y cuerpo del bastión 2 producto del ingreso de agua a través de la junta.



Figura 14: Grieta transversal con eflorescencia en la zona inferior de la losa.



Figura 15: Grietas transversales con eflorescencia en la superficie inferior de la losa y que coinciden con una junta de construcción.



Figura 16: Detalle típico de grietas por cortante en la viga principal externa, en la zona cercana a la pila 2 (detalle típico).

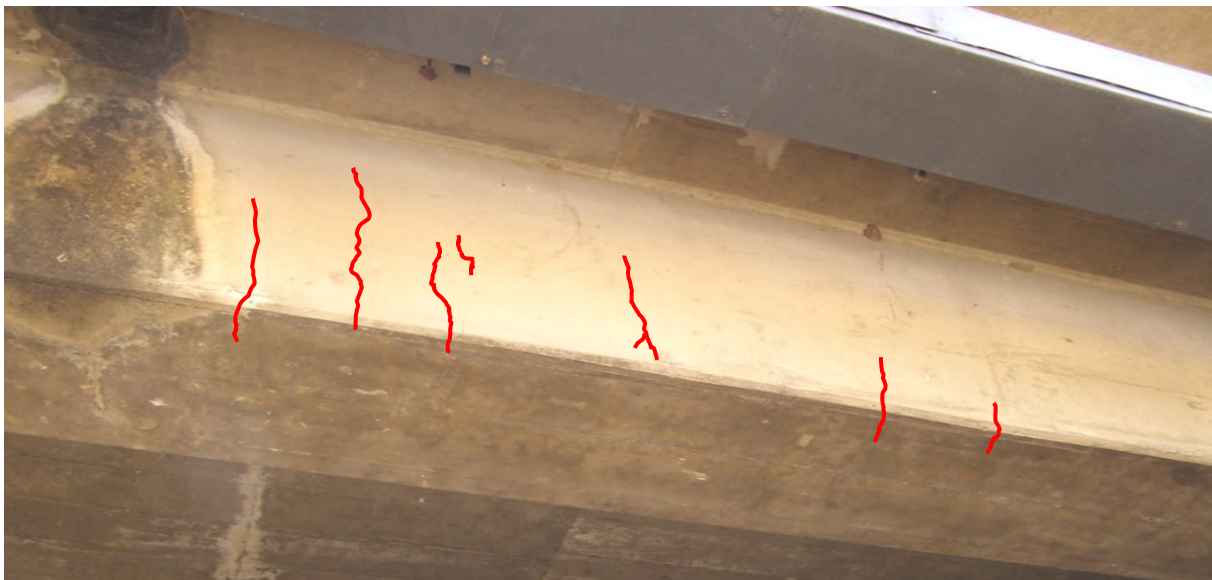


Figura 17: Detalle típico de grietas por flexión en las vigas principales al centro del claro entre la pila 2 y el bastión 2 (detalle típico).



Figura 18: Grieta por restricción del movimiento de la viga externa observada en el apoyo sur sobre el bastión 2.



Figura 19: Grietas por cortante en las vigas diafragma ubicadas sobre las pilas (típico).



Figura 20: Apoyo sobre el bastión 1 corroído y cubierto con sedimentos provenientes de la superficie del puente que ingresaron por la junta de expansión .



Figura 21: Grietas en el cuerpo del bastión 2.



Figura 22: Grietas por cortante en el muro pantalla de la pila 2.



Figura 23: Grieta vertical por retracción temprana del concreto en muro pantalla de la pila 1.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este informe se presentan las observaciones realizadas durante la inspección visual del puente sobre el Río Piedras ubicado en la ruta nacional interamericana norte (Ruta Nacional No. 1). 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 CRÍTICO debido a que:

- a) Se observaron grietas por cortante y flexión en las vigas principales externas e internas en las zonas cercanas a las pilas y grietas por flexión al centro de los claros de las vigas principales.

- b) Se observaron grietas por cortante en las vigas diafragma ubicadas sobre las pilas.
- c) Se encontró una grieta en el alma de la viga principal externa, ubicada sobre el apoyo sur del bastión 2, producto de restricciones al movimiento longitudinal de la superestructura en el apoyo mecánico.

Además se observó lo siguiente:

- d) Se observaron grietas por cortante (diagonales) en el muro pantalla de la pila 2, ubicadas cerca de la unión viga cabezal-columna, aparentemente debidas a movimientos sísmicos y una grieta vertical en el muro pantalla de la pila 1, debida a retracción del concreto después de la construcción de la pila.
- e) Se observó agrietamiento en dos direcciones en la columna sur y en el muro pantalla del bastión 2.
- f) La superficie inferior de la losa del puente presentaba agrietamiento transversal, producto de la retracción temprana del concreto de la losa después del colado. Las grietas tenían manchas por eflorescencia. Algunas grietas transversales coincidían con las juntas de construcción del puente.
- g) Los apoyos sobre ambos bastiones se encontraban cubiertos de sedimentos que aparentemente ingresaron a través de las juntas del puente. Además, todos los apoyos presentaban corrosión. La corrosión más avanzada la presentaban los apoyos sobre los bastiones.
- h) Las juntas se encontraban obstruidas por material asfáltico. Se observaron manchas de humedad en la viga cabezal de los bastiones producto del ingreso de agua a través de las juntas, lo que indica un mal funcionamiento o pérdida del sello impermeable.

- i) No se observó la existencia de un sistema de drenaje en los accesos que evite que la escorrentía superficial erosione los taludes de los accesos y frente a los bastiones del puente.
- j) Se observaron manchas de humedad y crecimiento de musgo en las vigas principales externas de concreto, producto de la descarga directa del agua proveniente de la calzada del puente, lo cual podría generar corrosión del acero de refuerzo de las vigas al filtrarse el agua a través de las grietas estructurales observadas.
- k) La carpeta asfáltica sobre la losa del puente presentaba agrietamiento en dos direcciones y desprendimientos de material asfáltico. Esta carpeta no estaba indicada en los planos originales del puente (ver Lámina Drwg. No. 2013 de los planos originales del puente sobre el Río Piedras) por lo que no se conoce la razón de su existencia.
- l) La demarcación horizontal sobre el puente y los accesos se encontraba borrosa. No se observaron captaluces a lo largo del puente y los accesos. Tampoco se observaron delineadores verticales que alerten a los conductores de la presencia de la barrera del puente como un obstáculo adyacente a la carretera.
- m) Se observó acumulación de sedimentos a lo largo del bordillo.
- n) El puente no contaba con iluminación. A pesar de ello, no se requiere ya que no existe iluminación en los accesos. Además, no se observó tránsito peatonal por el puente durante la inspección.
- o) El puente no tiene aceras, sólo un bordillo de seguridad de 0,60 m. No se observó tránsito de peatones por el puente durante la inspección. Se observaron grietas transversales en el bordillo ubicadas en la zona cercana a las pilas, producidas por esfuerzos de cortante.
- p) El puente contaba con una barrera de concreto reforzado que no cumplía con los requisitos de seguridad actuales establecidos en la *Especificación para el Diseño de*

Puentes AASHTO LRFD 2012 para el tipo de tránsito que presenta la Ruta 1. Se observaron grietas debidas a retracción volumétrica del concreto de la barrera y algunos desprendimientos leves del concreto.

- q) Los accesos no contaban con guardavías.
- r) Se observó agrietamiento en la carpeta asfáltica de ambos accesos en la dirección transversal a la línea de centro.
- s) El puente tenía un rótulo que indicaba su nombre pero no indicaba el número de ruta.

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

1. Realizar una evaluación estructural y sísmica del puente con base en la normativa AASHTO LRFD 2012 para determinar su capacidad estructural y con esto el alcance de las medidas de rehabilitación que se deben aplicar en el puente, específicamente si se debe sustituir o no la losa de concreto reforzado y las medidas de rehabilitación en vigas principales de concreto, vigas diafragma de concreto, bastiones y pilas.
2. En caso de que se decida **no** realizar algún trabajo de reforzamiento en las vigas con base en la evaluación estructural, reparar las grietas observadas para devolver la capacidad estructural a las vigas principales y a las vigas diafragma; y para evitar la corrosión del acero de refuerzo.
3. Si se decide **no** sustituir la losa del puente con base en la evaluación estructural, se recomienda reparar las grietas observadas para devolver la integridad estructural a la losa de concreto, además de impermeabilizar la losa en la parte superior para evitar la corrosión del acero de refuerzo.

4. En caso de que se decida **no** realizar algún trabajo de rehabilitación en los bastiones y las pilas, reparar las grietas observadas para devolver la capacidad estructural a los elementos agrietados y evitar la corrosión del acero de refuerzo.
5. Procurar la asesoría profesional para la elección de los métodos y materiales más adecuados para reparación de grietas e impermeabilización mencionadas en los puntos 2, 3 y 4.
6. A partir de la evaluación estructural y sísmica del puente determinar si se requiere rehabilitar el puente y de ser así se recomienda sustituir los apoyos mecánicos existentes en bastiones por apoyos elastoméricos, de acuerdo con lo establecido en el *Manual de rehabilitación sísmica FHWA* y en la *Especificación AASHTO LRFD 2012*, a los cuales se hace referencia en los *Lineamientos para el diseño sismorresistente de puentes*.
7. A partir de la evaluación estructural y sísmica del puente, confirmar la necesidad de construir llaves de cortante que restrinjan el movimiento de la superestructura en la dirección transversal y de aumentar la longitud de asiento disponible en los bastiones para las vigas en la dirección longitudinal, de acuerdo con lo establecido en el *Manual de rehabilitación sísmica FHWA* y en la *Especificación AASHTO LRFD 2012*, a los cuales se hace referencia en los *Lineamientos para el diseño sismorresistente de puentes*..
8. Si se decide sustituir la losa de concreto, se recomienda también sustituir la barrera por una que cumpla con los requisitos para barreras vehiculares tipo TL-4, según la *Especificación para el Diseño de Puentes AASHTO LRFD 2012*. En caso de que se decida **no** sustituir la losa de concreto, se recomienda reparar el daño observado y considerar reforzar la barrera vehicular y la sección de losa a la que está conectada para que cumpla con los requisitos de un barrera tipo TL-4 según la *Especificación para el Diseño de Puentes AASHTO LRFD 2012*.

9. Remover el material asfáltico para desobstruir las juntas. Reparar las juntas del puente en caso de ser necesario. Sustituir el sello impermeable de las juntas sobre los bastiones para evitar el ingreso de agua.
10. Construir un sistema de drenaje en los accesos.
11. Colocar tubos de desagüe que se extiendan al menos 100 mm más abajo que la superficie inferior de las vigas principales de concreto.
12. Limpiar los bordillos del puente y la zona de apoyos sobre la viga cabezal.
13. Pintar las líneas de centro y de borde en el puente y colocar captaluces de acuerdo con las especificaciones que establece el MOPT en el cartel de licitación de la ampliación de la carretera y según lo establecido en el CR2010.
14. Colocar delineadores verticales. Asesorarse con la Dirección de Ingeniería de Tránsito del MOPT para la elección correcta del tipo de delineadores y la forma de colocación para las condiciones específicas de seguridad vial que presenta el puente.
15. Colocar un rótulo que indique el nombre del puente y el número de ruta a la cual pertenece.
16. Construir una acera y sus respectivos accesos siguiendo los requerimientos de la ley 7600.
17. Colocar guardavías, fijar un extremo a la barrera del puente y el otro en el terreno, siguiendo las recomendaciones del fabricante.

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

Criterios para Clasificación del Estado de Conservación del Puento.

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
Ministerio de Obras Públicas y Transportes

DIRECCION DE PUENTES
INVENTARIO BASICO DE PUENTES (DETALLE DE SUPERESTRUCTURA)

NOMBRE DEL PUENTE	Río Piedras		LOCALIDAD	PROVINCIA	Gumacaste	ADMINISTRADO POR	CONAVI		DIA	MES	AÑO
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION					PRIMA	CANTON			
	1	190-085	Primaria		Bagaces	Bagaces	10 °	31 ' 47 "	8	Set	1952
KILOMETRO		190-085	km		Bagaces	Bagaces	85 °	16 ' 50 "	-	-	1959
VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA											
No. DE ESTRUCTURA	No. DE TRAMOS	ALINEACION DE PLANTA		MATERIALES	SUPERESTRUCTURA	TIPOS	LONGITUD TOTAL	TRAMO MAXIMO	No. DE PRINCIPALES	ALTURA	
1	3	Recta	Concreto reforzado	Viga continua	Viga T	55,47 m	21,34 m	4	0,84-1,91 m		
LOSA											
No. DE ESTRUCTURA	TIPO DE JUNTAS DE EXPANSION	UBICACION INICIAL	UBICACION FINAL	MATERIALES	ESPOSOR	TIPO DE PINTURA	AREA PINTADA	FECHA DE ULT. PINTURA	EMPRESA ENCARGADA		
1	Sellada	Sellada	Sellada	Concreto reforzado	0,165 m	No hay informacion	No hay informacion	No hay informacion	No hay informacion		

mopt
Ministerio de Obras Públicas y Transportes

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

No DE LA RUTA	Río Piedras		PROVINCIA	CANTON	LOCALIDAD	ADMINISTRADO POR	CONAVI			FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	AÑO	
	No DE LA RUTA	CLASIFICACION					10	31	47				DIA
1	Primaria	190-085	Guacaste	Bagaces	Bagaces	LATITUD NORTE	10	31	47	8	Set	1952	
		km	Bagaces	Bagaces	Bagaces	LONGITUD ESTE	85	16	50	-	-	1959	
BASTION • PILA													
No DE	MATERIALES	TIPO	ALTURA	FORMA	DIMENSIONES			FUNDACION			APOYO		
					ANCHO	LARGO	TIPO	ANCHO	LARGO	TIPO DE PILOTES	INICIAL	FINAL	ANCHO DE ASIENTO
B1	Concreto	Marco	7,33 m	No aplica	1,83 m	0,84-1,79 m	Placa	4,27 m	3,66 m	No aplica	No aplica	Expansivo	0,53 m
P1	Concreto	Marco	9,03 m	Columna doble	1,83 m	0,84-1,13 m	Placa	4,27 m	3,05 m	No aplica	Expansivo	No aplica	No aplica
P2	Concreto	Marco	9,03 m	Columna doble	1,83 m	0,84-1,13 m	Placa	4,27 m	3,05 m	No aplica	Fijo	No aplica	No aplica
B2	Concreto	Marco	4,98 m	No aplica	1,83 m	0,69-1,15 m	Placa	3,66 m	2,44 m	No aplica	Expansivo	No aplica	0,38 m


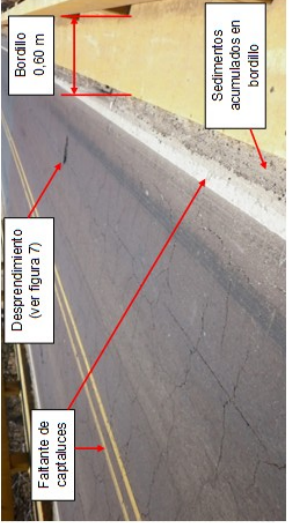
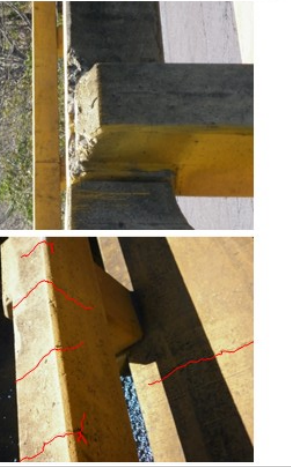
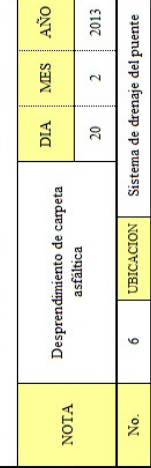
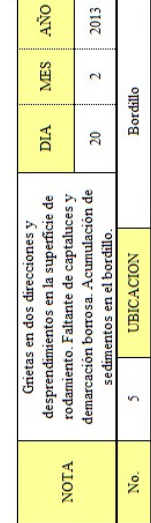
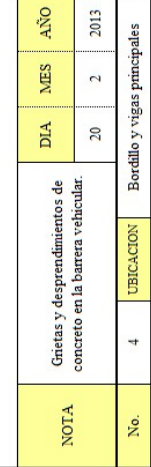






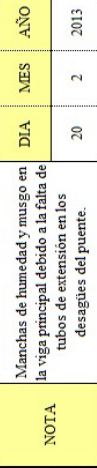
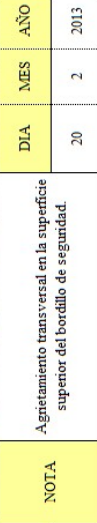

mopt Ministerio de Obras Públicas y Transporte		DIRECCION DE PUENTES INVENTARIO BASICO DE PUENTES(FOTOS)																					
NOMBRE DEL PUENTE		Río Piedras		PROVINCIA		Guanacaste		ADMINISTRADO POR		CONAVI		DIA		MES		AÑO							
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	Primaria	LOCALIDAD	CANTON	Bagaces	CANTON	Bagaces	LATITUD NORTE	10 °	31 ' 47 "	FECHA DE DISEÑO	8	Set	1952									
KILOMETRO	190-085	km	DISTRITO	Bagaces	LONGITUD ESTE	85 °	16 ' 50 "	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	-	-	1959	Vista general											
No.	1	UBICACION	Rótulo	No.	2	UBICACION	Línea de centro	No.	3	UBICACION	Vista general												
NOTA	Vista desde acceso 2 (oeste)	DIA	MES	AÑO	20	2	2013	NOTA	Vista desde acceso Oeste	DIA	MES	AÑO	20	2	2013	NOTA	Vista desde el lado Sur	DIA	MES	AÑO	20	2	2013
No.	4	UBICACION	Vista lateral	No.	5	UBICACION	Vista inferior	No.	6	UBICACION	Vista del cauce del río												
NOTA	Vista desde el lado Norte	DIA	MES	AÑO	20	2	2013	NOTA	Vista hacia pila 1	DIA	MES	AÑO	20	2	2013	NOTA	Vista hacia aguas arriba	DIA	MES	AÑO	20	2	2013

ANEXO C

Formulario de inspección rutinaria




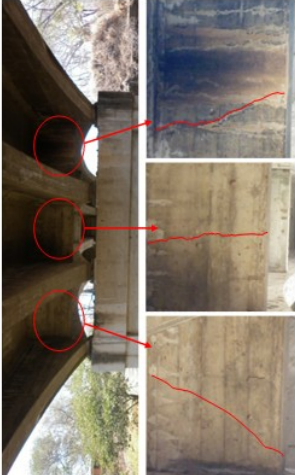
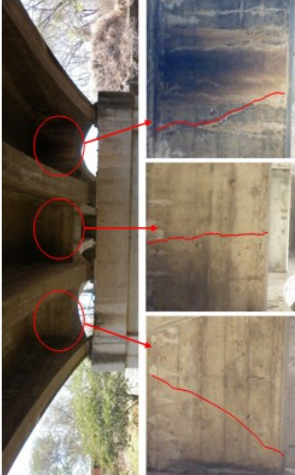
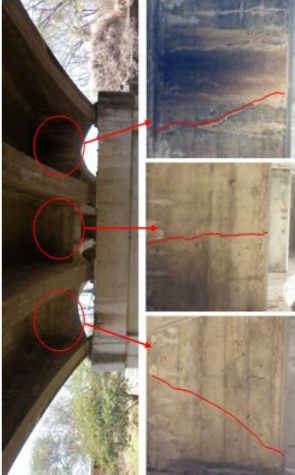






Página intencionalmente dejada en blanco


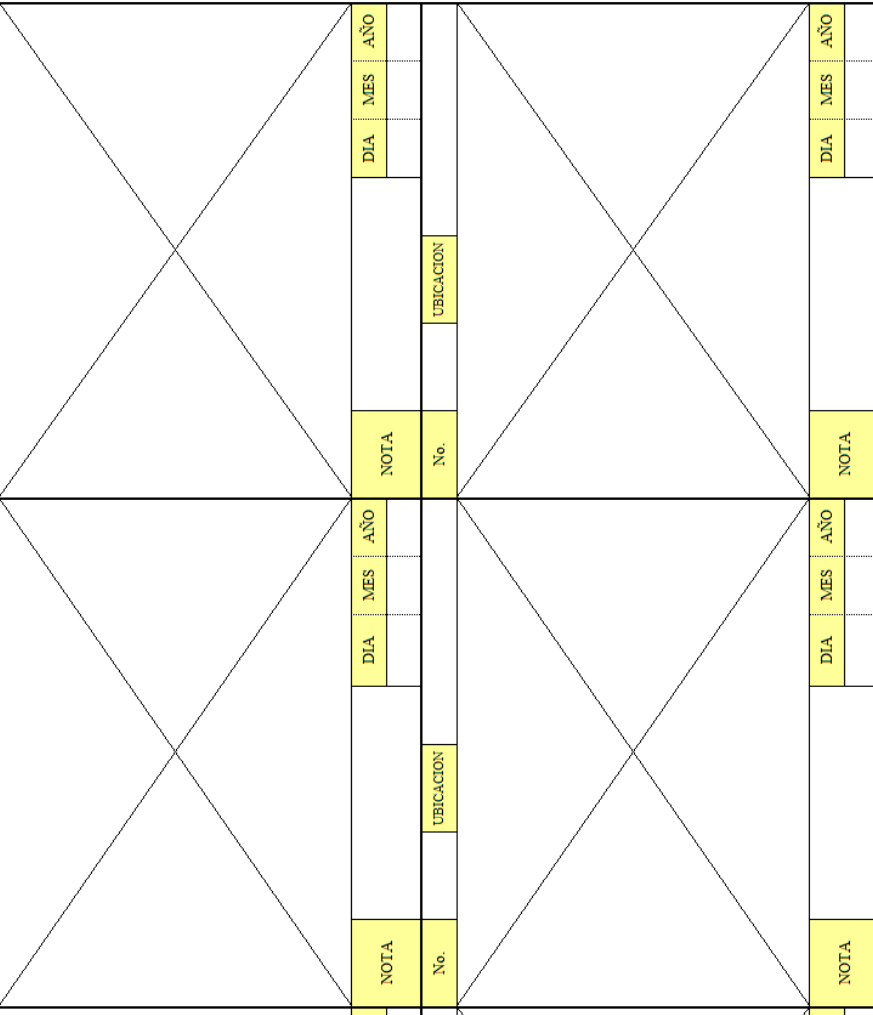
DIRECCIÓN DE PUENTES		INSPECCIÓN DE PUENTES (GRADO DE DAÑO)		Río Piedras		Primaria		LOCALIDAD		PROVINCIA		Guanaeste		ADMINISTRADO POR		CONNAVI		No. DE ESTRUCTURA		AÑO	
NOMBRE DEL PUENTE		CLASIFICACIÓN		190-085		km						Bagaces		LATITUD NORTE		LONGITUD ESTE		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONCLUSIÓN DE CONSTRUCCIÓN	
1		1		190-085		km						Bagaces		10 ° 31 '		85 ° 16 '		8		Set 1992	
KILOMETRO												Bagaces								1999	
COMENTARIOS																					
TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO																					
ITEM EVALUACIÓN		1. ONDULACIÓN		2. ZURCOS		3. AGRIETAMIENTO		4. BAGUES		5. SOBRECAPAS DE ASFALTO		6. BACHES		7. FALTANTE		8. FALTANTE		9. FALTANTE		10. FALTANTE	
1.	PAVIMENTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.	BARANDA (ACERO)	1. DEFORMACIÓN	2. ONDULACIÓN	3. CORROSIÓN	4. FALTANTE	No aplica		No aplica		No aplica		No aplica		No aplica		No aplica		No aplica		No aplica	
3.	BARANDA (CONCRETO)	1. AGRIETAMIENTO	2. AGRIETAMIENTO	3. FALTANTE	3. FALTANTE	No aplica		No aplica		No aplica		No aplica		No aplica		No aplica		No aplica		No aplica	
4.	JUNTA DE EXPANSIÓN	1. SONDOS EN UNA DIRECCIÓN	2. SONDOS EN UNA DIRECCIÓN	3. SONDOS EN UNA DIRECCIÓN	4. SONDOS EN UNA DIRECCIÓN	5. SONDOS EN UNA DIRECCIÓN	6. SONDOS EN UNA DIRECCIÓN	7. SONDOS EN UNA DIRECCIÓN	8. SONDOS EN UNA DIRECCIÓN	9. SONDOS EN UNA DIRECCIÓN	10. SONDOS EN UNA DIRECCIÓN	11. SONDOS EN UNA DIRECCIÓN	12. SONDOS EN UNA DIRECCIÓN	13. SONDOS EN UNA DIRECCIÓN	14. SONDOS EN UNA DIRECCIÓN	15. SONDOS EN UNA DIRECCIÓN	16. SONDOS EN UNA DIRECCIÓN	17. SONDOS EN UNA DIRECCIÓN	18. SONDOS EN UNA DIRECCIÓN	19. SONDOS EN UNA DIRECCIÓN	20. SONDOS EN UNA DIRECCIÓN
5.	LOSA	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	4. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	5. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	6. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	7. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	8. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	9. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	10. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	11. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	12. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	13. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	14. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	15. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	16. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	17. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	18. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	19. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	20. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES
6.	VIGA PRINCIPAL DE ACERO	1. ONDULACIÓN	2. ONDULACIÓN	3. ONDULACIÓN	4. ONDULACIÓN	5. ONDULACIÓN	6. ONDULACIÓN	7. ONDULACIÓN	8. ONDULACIÓN	9. ONDULACIÓN	10. ONDULACIÓN	11. ONDULACIÓN	12. ONDULACIÓN	13. ONDULACIÓN	14. ONDULACIÓN	15. ONDULACIÓN	16. ONDULACIÓN	17. ONDULACIÓN	18. ONDULACIÓN	19. ONDULACIÓN	20. ONDULACIÓN
7.	SIEMPA DE ARRIESTRAMIENTO	1. ONDULACIÓN	2. ONDULACIÓN	3. ONDULACIÓN	4. ONDULACIÓN	5. ONDULACIÓN	6. ONDULACIÓN	7. ONDULACIÓN	8. ONDULACIÓN	9. ONDULACIÓN	10. ONDULACIÓN	11. ONDULACIÓN	12. ONDULACIÓN	13. ONDULACIÓN	14. ONDULACIÓN	15. ONDULACIÓN	16. ONDULACIÓN	17. ONDULACIÓN	18. ONDULACIÓN	19. ONDULACIÓN	20. ONDULACIÓN
8.	PINTURA	1. DECOLORACIÓN	2. DECOLORACIÓN	3. DECOLORACIÓN	4. DECOLORACIÓN	5. DECOLORACIÓN	6. DECOLORACIÓN	7. DECOLORACIÓN	8. DECOLORACIÓN	9. DECOLORACIÓN	10. DECOLORACIÓN	11. DECOLORACIÓN	12. DECOLORACIÓN	13. DECOLORACIÓN	14. DECOLORACIÓN	15. DECOLORACIÓN	16. DECOLORACIÓN	17. DECOLORACIÓN	18. DECOLORACIÓN	19. DECOLORACIÓN	20. DECOLORACIÓN
9.	VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	4. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	5. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	6. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	7. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	8. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	9. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	10. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	11. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	12. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	13. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	14. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	15. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	16. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	17. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	18. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	19. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	20. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES
10.	VIGA DIAPHRAGMA DE CONCRETO	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	4. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	5. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	6. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	7. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	8. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	9. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	10. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	11. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	12. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	13. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	14. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	15. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	16. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	17. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	18. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	19. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	20. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES
11.	APOYOS	1. ROTURA DE APYOS	2. ROTURA DE APYOS	3. ROTURA DE APYOS	4. ROTURA DE APYOS	5. ROTURA DE APYOS	6. ROTURA DE APYOS	7. ROTURA DE APYOS	8. ROTURA DE APYOS	9. ROTURA DE APYOS	10. ROTURA DE APYOS	11. ROTURA DE APYOS	12. ROTURA DE APYOS	13. ROTURA DE APYOS	14. ROTURA DE APYOS	15. ROTURA DE APYOS	16. ROTURA DE APYOS	17. ROTURA DE APYOS	18. ROTURA DE APYOS	19. ROTURA DE APYOS	20. ROTURA DE APYOS
12.	ALARGO CARGA Y ALTONES (BASTIÓN)	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	4. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	5. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	6. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	7. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	8. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	9. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	10. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	11. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	12. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	13. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	14. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	15. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	16. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	17. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	18. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	19. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	20. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES
13.	CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	4. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	5. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	6. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	7. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	8. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	9. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	10. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	11. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	12. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	13. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	14. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	15. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	16. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	17. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	18. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	19. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	20. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES
14.	MARTILLO (PILA)	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	4. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	5. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	6. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	7. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	8. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	9. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	10. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	11. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	12. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	13. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	14. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	15. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	16. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	17. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	18. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	19. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	20. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES
15.	CUERPO PRINCIPAL (PILA)	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	4. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	5. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	6. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	7. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	8. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	9. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	10. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	11. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	12. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	13. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	14. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	15. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	16. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	17. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	18. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	19. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	20. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES
ITEM EVALUACIÓN		8. SOCAVACIÓN		1																	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
ITEM EVALUACIÓN																					

DIRECCION DE PUENTES INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)		NO. 1 / 4					
NOMBRE DEL PUENTE Río Piedras	LOCALIDAD Pumana	PROVINCIA Guanacaste	ADMINISTRADO POR CONAVI	FECHA DE DISEÑO 8 Set 1952	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION 16 50 1959	UBICACION Superficie de rodamiento	
KILOMETRO 1	UBICACION Barrera vehicular	CANTON Bagaces	DISTRITO Bagaces	Superficie de rodamiento			
NOTA Grietas y desprendimientos de concreto en la barrera vehicular.	UBICACION Bordillo y vigas principales	NOTA Grietas en dos direcciones y desprendimientos en la superficie de rodamiento. Falta de capiluces y demarcación borrosa. Acumulación de sedimentos en el bordillo.	UBICACION Bordillo	DIAS 20	MES 2		AÑO 2013
NOTA Grietas por corante Grietas por flexión en vigas principales	UBICACION Bordillo y vigas principales	NOTA Grietas en dos direcciones y desprendimientos en la superficie de rodamiento. Falta de capiluces y demarcación borrosa. Acumulación de sedimentos en el bordillo.	UBICACION Bordillo	DIAS 20	MES 2	AÑO 2013	
NOTA Arietamiento transversal del bordillo de seguridad coincidente con las grietas por flexión en las vigas principales en la zona cercana a la pila I.	UBICACION Bordillo	NOTA Arietamiento transversal en la superficie superior del bordillo de seguridad.	UBICACION Bordillo	DIAS 20	MES 2	AÑO 2013	
NOTA Arietamiento transversal del bordillo de seguridad coincidente con las grietas por flexión en las vigas principales en la zona cercana a la pila I.	UBICACION Bordillo	NOTA Arietamiento transversal en la superficie superior del bordillo de seguridad.	UBICACION Bordillo	DIAS 20	MES 2	AÑO 2013	
NOTA Arietamiento transversal del bordillo de seguridad coincidente con las grietas por flexión en las vigas principales en la zona cercana a la pila I.	UBICACION Bordillo	NOTA Arietamiento transversal en la superficie superior del bordillo de seguridad.	UBICACION Bordillo	DIAS 20	MES 2	AÑO 2013	
NOTA Arietamiento transversal del bordillo de seguridad coincidente con las grietas por flexión en las vigas principales en la zona cercana a la pila I.	UBICACION Bordillo	NOTA Arietamiento transversal en la superficie superior del bordillo de seguridad.	UBICACION Bordillo	DIAS 20	MES 2	AÑO 2013	
NOTA Arietamiento transversal del bordillo de seguridad coincidente con las grietas por flexión en las vigas principales en la zona cercana a la pila I.	UBICACION Bordillo	NOTA Arietamiento transversal en la superficie superior del bordillo de seguridad.	UBICACION Bordillo	DIAS 20	MES 2	AÑO 2013	
NOTA Arietamiento transversal del bordillo de seguridad coincidente con las grietas por flexión en las vigas principales en la zona cercana a la pila I.	UBICACION Bordillo	NOTA Arietamiento transversal en la superficie superior del bordillo de seguridad.	UBICACION Bordillo	DIAS 20	MES 2	AÑO 2013	
NOTA Arietamiento transversal del bordillo de seguridad coincidente con las grietas por flexión en las vigas principales en la zona cercana a la pila I.	UBICACION Bordillo	NOTA Arietamiento transversal en la superficie superior del bordillo de seguridad.	UBICACION Bordillo	DIAS 20	MES 2	AÑO 2013	
NOTA Arietamiento transversal del bordillo de seguridad coincidente con las grietas por flexión en las vigas principales en la zona cercana a la pila I.	UBICACION Bordillo	NOTA Arietamiento transversal en la superficie superior del bordillo de seguridad.	UBICACION Bordillo	DIAS 20	MES 2	AÑO 2013	
NOTA Arietamiento transversal del bordillo de seguridad coincidente con las grietas por flexión en las vigas principales en la zona cercana a la pila I.	UBICACION Bordillo	NOTA Arietamiento transversal en la superficie superior del bordillo de seguridad.	UBICACION Bordillo	DIAS 20	MES 2	AÑO 2013	
NOTA Arietamiento transversal del bordillo de seguridad coincidente con las grietas por flexión en las vigas principales en la zona cercana a la pila I.	UBICACION Bordillo	NOTA Arietamiento transversal en la superficie superior del bordillo de seguridad.	UBICACION Bordillo	DIAS 20	MES 2	AÑO 2013	
NOTA Arietamiento transversal del bordillo de seguridad coincidente con las grietas por flexión en las vigas principales en la zona cercana a la pila I.	UBICACION Bordillo	NOTA Arietamiento transversal en la superficie superior del bordillo de seguridad.	UBICACION Bordillo	DIAS 20	MES 2	AÑO 2013	
NOTA Arietamiento transversal del bordillo de seguridad coincidente con las grietas por flexión en las vigas principales en la zona cercana a la pila I.	UBICACION Bordillo	NOTA Arietamiento transversal en la superficie superior del bordillo de seguridad.	UBICACION Bordillo	DIAS 20	MES 2	AÑO 2013	

mopt
Dirección de Puentes
DIRECCION DE PUENTES
INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)

NOMBRE DEL PUENTE		Río Piedras		No. DE LA RUTA		1		CLASIFICACION		Primaria		LOCALIDAD		Provincia		Guanacaste		ADMINISTRADO POR		CONAVI		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION		UBICACION		No.		9		Bastión 2		NO.		2 / 4											
No. DE LA RUTA		KILOMETRO		190-085		km		UBICACION		Carpeta asfáltica de accesos		No.		8		Juntas de expansión		LATAITUD NORTE		10 °		LONGITUD OESTE		85 °		No.		16		50		DIA		8		MES		Set		AÑO		1952					
No.		7		UBICACION		Losa de concreto		No.		10		UBICACION		Losa de concreto		No.		11		UBICACION		Losa de concreto		No.		12		UBICACION		Viga principal		No.		20		DIA		MES		AÑO							
NOTA		Aguetamiento transversal en la carpeta asfáltica del acceso-este (similar en el acceso-oeste).		DIA		20		MES		2		AÑO		2013		NOTA		Juntas de expansión obstruidas por la carpeta asfáltica.		DIA		20		MES		2		AÑO		2013		NOTA		Manchas de humedad en la viga cabezal y cuerpo del bastión 2 producto del ingreso de agua a través de la junta.		DIA		20		MES		2		AÑO		2013	
NOTA		Grieta transversal con eflorescencia en la zona inferior de la losa.		DIA		20		MES		2		AÑO		2013		NOTA		Grietas transversales con eflorescencia en la superficie inferior de la losa y que coinciden con una junta de construcción.		DIA		20		MES		2		AÑO		2013		NOTA		Detalle típico de grietas por cortante en la viga principal externa, en la zona cercana a la pila 2. (detalle típico).		DIA		20		MES		2		AÑO		2013	

DIRECCION DE PUENTES INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)										NO. 3 / 4	
										DIA	MES
NOMBRE DEL PUENTE Río Piedras		PROVINCIA Guanacaste		ADMINISTRADO POR CONAVI		FECHA DE DISEÑO 8 Set 1952		FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION - 1959		UBICACION Vigas diafragma	
No. DE LA RUTA 1		LOCALIDAD Primana		CANTON Bagaces		LATITUD NORTE 10 ° 31 ' 47 "		LONGITUD OESTE 85 ° 16 ' 50 "		No. 15	
KILOMETRO 190+085		km km		DISTRITO Bagaces		UBICACION Viga principal		No. 14		UBICACION Vigas diafragma	
No. 13		UBICACION Viga principal		No. 14		UBICACION Viga principal		No. 15		UBICACION Vigas diafragma	
											
NOTA Detalle típico de grietas por flexión en las vigas principales al centro del claro entre la pila 2 y el bastión 2 (detalle típico).		DIA 20		MES 2		AÑO 2013		NOTA Grietas por restricción del movimiento de la viga externa observada en el apoyo sur sobre el bastión 2.		DIA 20	
No. 16		UBICACION Apoyos		No. 17		UBICACION Bastión 2		No. 18		UBICACION Pila 2	
											
NOTA Apoyo sobre el bastión 1 corroído y cubierto con sedimentos provenientes de la superficie del puente que ingresaron por la junta de expansión.		DIA 20		MES 2		AÑO 2013		NOTA Grietas en el cuerpo del bastión 2.		DIA 20	
No. 17		UBICACION Bastión 2		No. 18		UBICACION Pila 2		NOTA Grietas por cortante en las vigas diafragma ubicadas sobre las pilas (típico).		DIA 20	
No. 18		UBICACION Pila 2		No. 19		UBICACION Pila 2		NOTA Grietas por cortante en el muro pantalla de la pila 2.		DIA 20	
No. 19		UBICACION Pila 2		No. 20		UBICACION Pila 2		NOTA Grietas por cortante en el muro pantalla de la pila 2.		DIA 20	
No. 20		UBICACION Pila 2		No. 21		UBICACION Pila 2		NOTA Grietas por cortante en el muro pantalla de la pila 2.		DIA 20	

NOMBRE DEL PUENTE		Río Piedras		LOCALIDAD		PROVINCIA	Guanacaste	ADMINISTRADO POR	CONAVI		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION		NO.	DIA	MES	AÑO											
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	Primaria	Primaria	km		CANTON	Bagaces	LATITUD NORTE	10 °	31 '	47 "	8	Set	1952															
KILOMETRO	190-085	190-085	km			DISTRITO	Bagaces	LONGITUD OESTE	85 °	16 '	50 "																		
No.	19	UBICACION	Pha 1			No.		UBICACION	No.			UBICACION																	
																													
NOTA	Grieta vertical por retracción temprana del concreto en muro pantalla de la pila 1																		DIA	MES	AÑO	NOTA	DIA	MES	AÑO	NOTA	DIA	MES	AÑO
No.	UBICACION																		UBICACION	No.		UBICACION	No.			UBICACION	No.		
NOTA				DIA	MES	AÑO	NOTA	DIA	MES	AÑO	NOTA	DIA	MES	AÑO															

DIRECCION DE PUENTES INSPECCION DE PUENTES (COMENTARIOS)										
NOMBRE DEL PUENTE		Río Piedras		PROVINCIA		ADMINISTRADO POR		NO. 1 / 4		
No. DE LA RUTA		Primaria		CANTON		LATITUD NORTE		DIA		
KILOMETRO		190-085		DISTRITO		LONGITUD OESTE		MES		
ELEMENTO		* ITEM N°		OBSERVACIONES		RECOMENDACIONES		AÑO		
2.1 BARRERA VEHICULAR	3	1	190-085	Guacacaste	Bagaces	10	31	47	8	1952
El puente contaba con una barrera de concreto reforzado que no cumplía con los requisitos de seguridad actuales establecidos en la Especificación para el Diseño de Puentes AASHTO LRFD 2012 para el tipo de tránsito que presenta la Ruta 1.		190-085		Bagaces		85		50		1959
Se observaron grietas debidas a retracción volumétrica del concreto de la barrera y algunos desprendimientos leves del concreto (ver figura 1).										
2.2 GUARDAVÍAS	No está contemplado en el formulario	Los accesos no contaban con guardavías (ver foto de inventario No 1)								
2.3 ACERAS Y SUS ACCESOS	No está contemplado en el formulario	El puente no tiene aceras, sólo un bordillo de seguridad de 0,60 m. (ver figura 2). No se observó tránsito de peatones por el puente durante la inspección.								
2.4 IDENTIFICACIÓN	No está contemplado en el formulario	Se observaron grietas transversales en el bordillo ubicadas en la zona cercana a las pilas (ver figura 5), producidas aparentemente por esfuerzos de flexión (ver figura 3).								
2.5 SEÑALIZACIÓN	No está contemplado en el formulario	El puente tenía un rótulo que indicaba su nombre pero no indicaba el número de ruta (ver foto de inventario No 1)								
2.6 ILUMINACIÓN	No está contemplado en el formulario	La demarcación horizontal sobre el puente y los accesos se encontraba borrosa. No se observaron capatahes a lo largo del puente y los accesos (ver figura 2). Tampoco se observaron delineadores verticales que alerten a los conductores de la presencia de la barrera del puente como un obstáculo adyacente a la carretera.								
* ITEM N° 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 Piedras		LOCALIDAD		PROVINCIA		ADMINISTRADO POR				
No. DE LA RUTA		CLASIFICACION		CANTON		CANTON		CONAVI				
1		190-085		Primera		Bagoaces		10				
KILOMETRO		190-085		Km		Bagoaces		85				
ELEMENTO	* ITEM	Nº	OBSERVACIONES							NO.	2	4
			3 SUPERFICIE DE RODAMIENTO, ACCESORIOS, ACCESOS Y OTROS							DIA	MES	AÑO
3.1. SUPERFICIE DE RODAMIENTO DEL PUENTE	1		La carpeta asfáltica sobre la losa del puente presentaba agrietamiento en dos direcciones y desprendimientos de material asfáltico (Ver figura 2 y 5). Esta carpeta no está indicada en los planos originales del puente (ver Lámina Dwg. No. 2013 de los planos originales del puente sobre el Río Piedras) por lo que no se conoce la razón de su existencia.							8	Set	1952
3.2. BORDILLOS Y SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE		No está contemplado en el formulario	Se observó acumulación de sedimentos a lo largo del bordillo (ver figura 2). Se observaron manchas de humedad y crecimiento de musgo en las vigas principales externas de concreto, producto de la descarga directa del agua proveniente de la calzada del puente (ver figura 10), lo cual podría generar corrosión del acero de refuerzo de las vigas al filtrarse el agua a través de las grietas observadas (ver figuras 4 y 11).							16		1959
3.3. JUNTAS DE EXPANSION	4		Las juntas se encontraban obstruidas por material asfáltico (ver figura 8). Se observaron manchas de humedad en los bastiones producto del ingreso de agua a través de las juntas, lo que indica un mal funcionamiento o pérdida del sello impermeable (ver figura 9).							50		
3.4. ACCESOS	12		Se observó agrietamiento en la carpeta asfáltica de ambos accesos en la dirección transversal a la línea de centro. (ver figura 7)									
3.5. SISTEMA DE DRENAJES DE LOS ACCESOS		No está contemplado en el formulario	No se observó la existencia de un sistema de drenaje en los accesos (ver figuras de inventario No 1) que evite que la escorrentía superficial erosione los taludes de los accesos y frente a los bastiones del puente.									
3.6. VIBRACION DEL PUENTE		No está contemplado en el formulario	No se percibió vibración en el puente.									
3.7. CAUCE DEL RIO		No está contemplado en el formulario	No se observó erosión en las márgenes, cambio en el alineamiento del cauce del río ni obstrucción del cauce bajo el puente.									
* 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 Piedras		PROVINCIA	Guanacaste	ADMINISTRADO POR	CONAVI			FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	NO.	DIA	MES	AÑO
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION				LOCALIDAD	CANTON	Distrito						
	1	Primaria		Bagaces				10	31	47	8	Set	1952	
		199=085		Bagaces				85	16	50	-	-	-	1959
		km												
ELEMENTO	* ITEM N°	OBSERVACIONES												
4. SUPERESTRUCTURA DE VIGAS DE CONCRETO														
4.1. LOSA DE CONCRETO	5	<p>La superficie inferior de la losa del puente presentaba agrietamiento transversal, producto de la retracción temprana del concreto de la losa. Las grietas tenían manchas por eflorescencia (ver figuras 10).</p> <p>Algunas grietas transversales coincidían con las juntas de construcción del puente (ver figura 11).</p>												
4.2. VIGAS PRINCIPALES DE CONCRETO	9	<p>Se observaron grietas por cortante y por flexión en las vigas principales externas e internas en las zonas cercanas a las pilas (ver detalle típico figuras 4 y 12). También, se observaron grietas por flexión al centro de los claros de las vigas principales externas e internas (ver detalle típico en figura 13).</p> <p>Se encontró una grieta en el alma de la viga principal externa, ubicada sobre el apoyo sur del bastión 2 (ver figura 14), producto de restricciones al movimiento longitudinal de la superestructura en el apoyo mecánico.</p>												
4.3. VIGAS DIAFRAGMA DE CONCRETO	10	<p>Se observaron grietas por cortante en las vigas diafragma ubicadas sobre ambas pilas (ver figura 15).</p>												
* ITEM N° SE REFIERE A LOS ITEMS CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCION (GRADO DE DAÑO)														
RECOMENDACIONES														
<p>Realizar una evaluación estructural del puente para determinar su capacidad estructural y a partir de este estudio decidir si se requiere sustituir o no la losa del puente.</p> <p>Si se decide no sustituir la losa del puente, se recomienda reparar las grietas observadas para devolver la integridad estructural a la losa de concreto, además de impermeabilizar la losa en la parte superior para evitar la corrosión del acero de refuerzo.</p> <p>Procurar la asesoría profesional requerida para la elección de los métodos y materiales más adecuados para la reparación de grietas e impermeabilización de la losa.</p> <p>Realizar una evaluación estructural del puente para determinar si las vigas principales y las vigas diafragma requieren ser reforzadas.</p> <p>En caso de que se decida no realizar algún trabajo de reforzamiento en las vigas, reparar las grietas observadas para devolver la capacidad estructural a las vigas principales y a las vigas diafragma, y para evitar la corrosión del acero de refuerzo.</p> <p>Procurar la asesoría profesional requerida para la elección de los métodos y materiales más adecuados para la reparación de grietas.</p>														

DIRECCION DE PUENTES INSPECCION DE PUENTES (COMENTARIOS)										
NOMBRE DEL PUENTE	Río Piedras		LOCALIDAD	PROVINCIA	GUANACASTE	ADMINISTRADO POR	CONAVI			NO. 4 / 4
	1	CLASIFICACION					Pimama	CANTON	BAGACES	
KILOMETRO	190-083		km	DISTRITO	BAGACES	LONGITUD OESTE	85	16	50	" FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION
ELEMENTO	* ITEM N°	OBSERVACIONES								
5.1. APOYOS EN PILAS Y BASTIONES - Estado del apoyo - Longitud de asiento	11	<p>6. SUBESTRUCTURA</p> <p>Limpieza del sedimento acumulado alrededor de los apoyos sobre la viga cabezal.</p> <p>Con base en una evaluación estructural y sísmica del puente determinar si se requiere rehabilitar el puente y de ser así se recomienda sustituir los apoyos mecánicos existentes en bastiones por apoyos elásticos, de acuerdo con lo establecido en el Manual de rehabilitación sísmica FHWA y en la Especificación AASHTO LRFD 2012, a los cuales se hace referencia en los Lineamientos para el diseño sísmorresistente de puentes</p>								
5.2. BASTIONES Y ALETONES - Viga cabezal - Cuerpo del bastión	12 y 13	<p>Además, todos los apoyos presentaban corrosión. La corrosión más avanzada la presentaban los apoyos sobre los bastiones. (ver figura 16)</p> <p>No fue posible medir la longitud de asiento debido a la altura de los bastiones y las pilas.</p> <p>Las vigas cabezal de los bastiones mostraban manchas de humedad (ver figura 9).</p> <p>Se observó agrietamiento en dos direcciones en la columna sur y en el muro pantalla del bastión 2 (ver figura 17).</p> <p>No se observaron daños en los alerones.</p>								
5.3. TALUDES FRENTE A LOS BASTIONES	13	<p>No se observaron daños en los taludes frente a los bastiones.</p>								
5.4. PILAS - Viga cabezal - Cuerpo de la pila	14 y 15	<p>Se observaron grietas por cortante (diagonales) en el muro pantalla de la pila 2, ubicadas cerca de la unión viga cabezal-columna, aparentemente debidas a movimientos sísmicos (ver figura 18) y una grieta vertical en el muro pantalla de la pila 1, debida a retracción del concreto después de la construcción de la pila (ver figura 19)</p> <p>Se observaron manchas de humedad en las columnas de las pilas debido a la descarga de agua proveniente de la calzada a través de los desagües del puente.</p>								
5.5. COMENTARIOS DE PILAS Y BASTIONES	13 y 15	<p>No se tuvo acceso visual a las cimentaciones de pilas y bastiones.</p>								
* "ITEM N°" SE REFIERE A LOS ÍTEMES CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCIÓN (GRADO DE DAÑO)										
<p>Realizar una evaluación estructural y sísmica del puente, para confirmar la necesidad de construir en las pilas y los bastiones llaves de cortante que restrinjan el movimiento de la superestructura en la dirección transversal y de aumentar la longitud de asiento disponible en los bastiones para las vigas en la dirección longitudinal, de acuerdo con lo establecido en el Manual de rehabilitación sísmica FHWA y en la Especificación AASHTO LRFD 2012, a los cuales se hace referencia en los Lineamientos para el diseño sísmorresistente de puentes.</p> <p>En caso de que se decida no realizar algún trabajo de rehabilitación en los bastiones y las pilas, reparar las grietas observadas para devolver la capacidad estructural a los elementos agrietados y evitar la corrosión del acero de refuerzo.</p> <p>Procurar la asesoría profesional requerida para la elección de los métodos y materiales más adecuados para la reparación de grietas.</p> <p>Ninguna</p> <p>Realizar una evaluación estructural y sísmica del puente, para confirmar la necesidad de construir en las pilas y los bastiones llaves de cortante que restrinjan el movimiento de la superestructura en la dirección transversal y de aumentar la longitud de asiento disponible en los bastiones para las vigas en la dirección longitudinal, de acuerdo con lo establecido en el Manual de rehabilitación sísmica FHWA y en la Especificación AASHTO LRFD 2012, a los cuales se hace referencia en los Lineamientos para el diseño sísmorresistente de puentes.</p> <p>En caso de que se decida no realizar algún trabajo de rehabilitación en los bastiones y las pilas, reparar las grietas observadas para devolver la capacidad estructural a los elementos agrietados y evitar la corrosión del acero de refuerzo.</p> <p>Procurar la asesoría profesional requerida para la elección de los métodos y materiales más adecuados para la reparación de grietas.</p> <p>Ninguna.</p>										