

Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

LM-PI-UP-PN03-2013


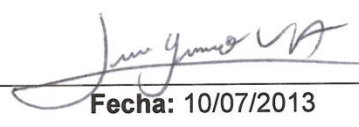
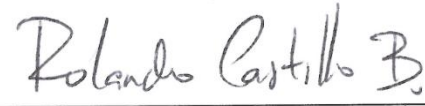

INSPECCIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BLANCO RUTA NACIONAL No. 1

Preparado por:
Unidad de Puentes



San José, Costa Rica
10 de julio de 2013

Página intencionalmente dejada en blanco

1. Informe: LM-PI-UP-PN03-2013		2. Copia No. 1
3. Título y subtítulo: INSPECCIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BLANCO RUTA NACIONAL No. 1		4. Fecha del Informe 10 de julio 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 del puente sobre el Río Blanco, en la Ruta Nacional No.1, 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.		
8. Palabras clave Puentes, Ruta Nacional 1, Río Blanco, Cañas-Liberia.	9. Nivel de seguridad: Ninguno	10. Núm. de páginas 60
11. Inspección e informe preparado por: José Alonso Murillo Madrigal Asistente de Ingeniería, Unidad de Puentes  Fecha: 10/07/2013	12. Inspección e informe revisado por: Ing. Luis Guillermo Vargas Alas Unidad de Puentes  Fecha: 10/07/2013	
13. Revisado por: Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal LanammeUCR  Fecha: 10/07/2013	14. Revisado por: Ing. Rolando Castillo Barahona, Ph.D. Coordinador Unidad de Puentes  Fecha: 10/07/2013	15. Aprobado por: Ing. Guillermo Loría Salazar, Ph.D. Coordinador General PITRA  Fecha: 10/07/2013

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	35
ANEXO A CRITERIOS PARA CLASIFICACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL PUENTE.....	41
ANEXO B FORMULARIO DE INVENTARIO	45
ANEXO C FORMULARIO DE INSPECCIÓN RUTINARIA.....	51

Página intencionalmente dejada en blanco

1. INTRODUCCIÓN

Este informe de inspección y evaluación del puente sobre el Rio Blanco, en la Ruta Nacional No.1, 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.

La inspección a la estructura se realizó el día 19 de febrero de 2013 por parte del asistente de ingeniería Jose Alonso Murillo Madrigal y del Ing. Luis Guillermo Vargas Alas.

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 realizada en sitio.
- b) Efectuar una inspección visual de todos los componentes 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 se limita a presentar recomendaciones generales para mantenimiento y reparación del puente y de estructuras o elementos conexos a éste con base en observaciones realizadas en sitio durante la inspección visual.

Se entiende por inspección visual el reconocimiento de todos los elementos del paso inferior a los cuales se tiene acceso por parte de un inspector o ingeniero calificado con el fin de

Informe No. LM-PI-UP-PN03-2013	Fecha de emisión:10 de julio de 2013	Página 7 de 60
--------------------------------	--------------------------------------	----------------

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 visual, generalmente se examinan los planos de diseño o los planos de cómo quedó construido el puente. Con ello se busca comprender la estructuración del mismo y se busca 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, hidráulica o funcional del puente o la capacidad soportante del suelo se recomienda realizar una inspección detallada y realizar ensayos especializados.

4. DESCRIPCIÓN

El puente inspeccionado se ubica en la Ruta Nacional No.1 (Carretera Interamericana Norte) y cruza el Río Blanco. Desde el punto de vista administrativo, se ubica en el distrito Bagaces, del cantón del mismo nombre, en la provincia de Guanacaste. Sus coordenadas, en el sistema geográfico de ubicación, corresponden con: 10°28'20,75"N de latitud y 85°10'48,8"O de longitud. La figura 1 muestra la ubicación geográfica del puente en la hoja cartográfica CAÑAS 1:50 000.

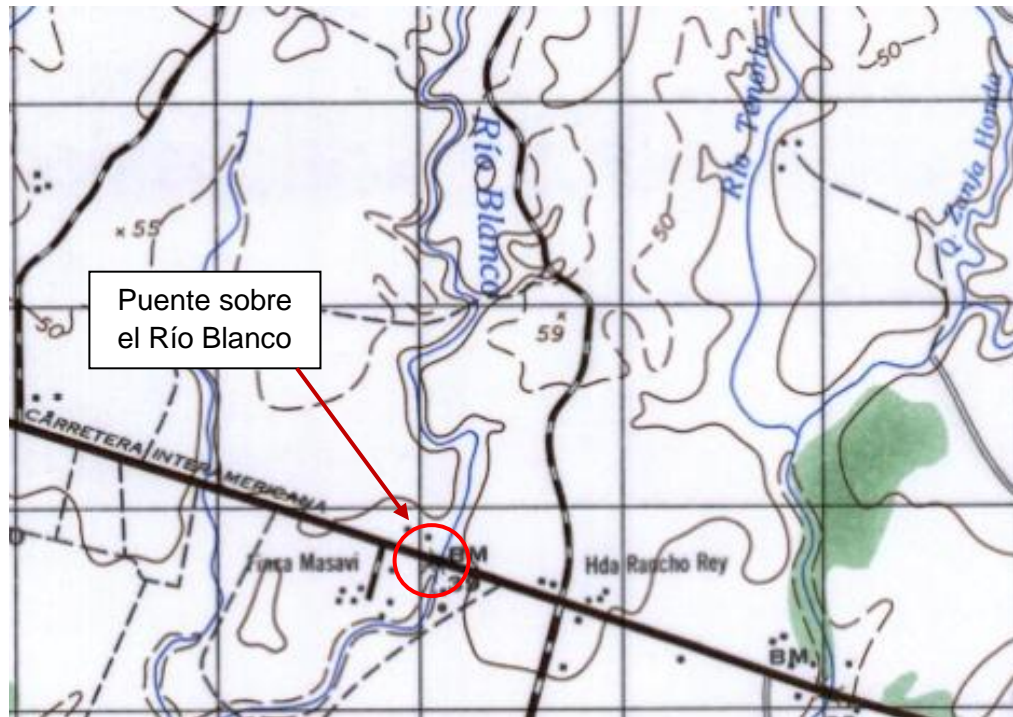


Figura 1. Ubicación del puente en la hoja cartográfica CAÑAS 1:50 000.

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 Blanco.



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

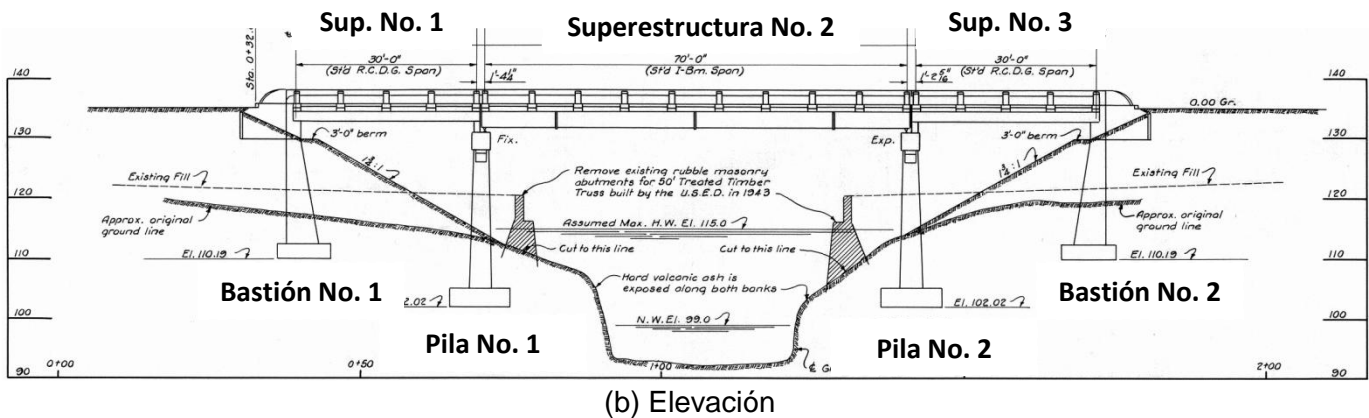
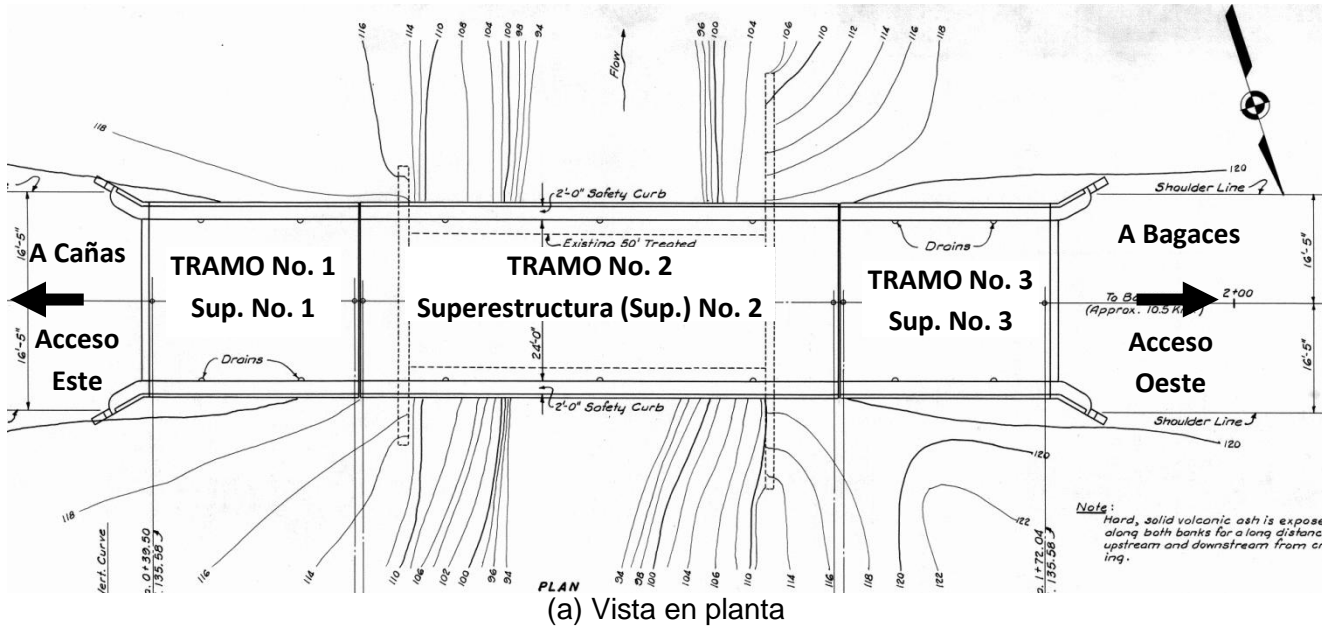


Figura 4. Identificación utilizada para el puente sobre el Río Blanco.

Tabla No 1. Características básicas del puente sobre el Río Blanco.

Geometría	Tipo de estructura	Puente
	Longitud total (m)	40,90
	Ancho total (m)	9,07
	Ancho de calzada (m)	7,50
	Número de tramos	3
	Alineación del puente	Recto
	Número de carriles	2 (1 carril por sentido)
Superestructura	Número de superestructuras	3 (El número de superestructuras coincide con el número de tramos)
	Tipo de superestructura (elementos principales)	Superestructuras de los tramos 1 y 3, tipo viga simple con vigas principales tipo T de concreto reforzado. Superestructura del tramo 2, tipo viga simple con vigas principales tipo I de acero.
	Tipo de tablero	Losa de concreto reforzado
Apoyos	Tipo de apoyo en bastiones	Bastión 1 y 2: apoyo expansivo
	Tipo de apoyo en pilas	Pila 1: apoyo inicial fijo y apoyo final fijo Pila 2: apoyo inicial expansivo y apoyo final fijo
Subestructura	Número de elementos	Bastiones: 2 Pilas: 2
	Tipo de bastiones	Bastiones 1 y 2, tipo marco de columna doble de concreto reforzado
	Tipo de pilas	Pilas 1 y 2, tipo marco de columna doble de concreto reforzado
	Tipo de cimentación	Placa aislada
Diseño y construcción	Especificación de diseño original	AASHTO 1953
	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 paso inferior 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 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>Se observaron reparaciones en los extremos de las barreras (Ver figura 5). Se observó la reconstrucción de la barrera-Sur (Ver figura 6). Los escombros del tramo de barrera sustituido se desecharon a un costado del puente (Ver figura 7).</p> <p>La barrera-norte del tramo 1 presentaba desprendimientos de concreto producto de un impacto vehicular (Ver figura 8).</p>	<p>Disponer adecuadamente de los escombros producidos en la reconstrucción de la barrera enviándolos a un centro de acopio de deshechos de la construcción.</p> <p>Reparar el desprendimiento de concreto de la barrera-norte del tramo 1 para proteger de la corrosión el acero de refuerzo.</p>

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
2.2. Guardavías	Los accesos no contaban con guardavías (Ver figura 9).	Colocar guardavías, fijar un extremo a la barrera del puente y el otro en el terreno, siguiendo las recomendaciones del fabricante.
2.3. Aceras y sus accesos	El puente no tiene aceras, sólo un bordillo de seguridad de 0,60 m. (ver figura 10). No se observó tránsito de peatones por el puente durante la inspección.	Se recomienda la construcción de 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) No se observó placa indicando la carga viva de diseño del puente.	Colocar un rótulo que indique el nombre del puente y el número de ruta a la cual pertenece. Colocar una placa en el puente que indique la carga viva de diseño.
2.5. Señalización	La demarcación horizontal sobre el puente y en los accesos se encontraba borrosa (Ver figura 10). Hacen falta algunos captaluces, los existentes estaban en mal estado y no cumplían con su función (Ver figura 11).	Pintar las líneas de centro y de borde en el puente y colocar captaluces de acuerdo con condiciones que establece el cartel de licitación de la ampliación de la carretera.
2.6. Iluminación	El puente no contaba con iluminación. A pesar de ello, no se requiere ya que no existe iluminación antes y después del puente. 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 en su totalidad grietas en dos direcciones. También, se observaron algunos desprendimientos de la misma carpeta asfáltica. (Ver figura 12). Esta carpeta no está indicada en los planos originales del puente (ver Lámina Drwg. No. 2007 de los planos originales del puente sobre el Río Blanco) 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.
3.2. Sistema de drenaje de los accesos	No se observó la existencia de un sistema de drenaje en los accesos (ver figuras 2 y 9) 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.
3.3. Bordillos y drenajes del puente	Se observó acumulación de sedimentos a lo largo del bordillo y crecimiento de maleza. (Ver figura 10) Se observaron manchas de humedad y crecimiento de musgo en las vigas principales de concreto, producto de la descarga directa del agua proveniente de la superestructura debido a la falta de extensión de los ductos de desagüe en los tramos 1 y 3. (Ver figura 13)	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 de los tramos 1 y 3.

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
3.4. Accesos	El acceso-Este presentaba algunos baches pequeños, uno de ellos con una profundidad de entre 20 y 50 mm. Además, se observó una sobrecapa de asfalto en el acceso-Este. (Ver figura 14)	Eliminar la carpeta asfáltica de los accesos, reconformar el material que funciona como base y colocar una carpeta asfáltica nueva.
3.5. Taludes de los accesos	Los taludes de los accesos no estaban conformados debido al movimiento de tierras realizado por parte de la constructora encargada del proyecto de ampliación de la carretera Cañas-Liberia.	Reconformar los taludes de los accesos
3.6. Juntas entre superestructuras	Todas las juntas se encontraban obstruidas con material asfáltico (Ver figuras 14 y 15). Se observaron manchas de humedad en bastiones y pilas producto de la filtración de agua a través de las juntas lo que indica un mal funcionamiento, la pérdida o falla del sello impermeable. (ver figuras 28, 29 y 31)	Desobstruir las juntas. Sustituir el sello impermeable de las juntas sobre los bastiones para evitar la filtración de agua. Sustituir la junta de placa deslizante sobre las pilas por una que permita el movimiento pero que impida la filtración de agua.
3.7. Vibración del puente	Se percibió vibración normal en el puente tras el paso de vehículos pesados.	Ninguna.
3.8. Cauce del río	No se observó erosión en las márgenes, cambio en el alineamiento del cauce del río ni tampoco obstrucción del cauce bajo el puente.	Ninguna.

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
4.1 Losa de concreto	<p>No se tuvo acceso visual a la superficie superior de la losa debido a que el puente posee una carpeta asfáltica. (Ver figura 12)</p> <p>La superficie inferior de la losa del puente presentaba agrietamiento en una dirección, principalmente en la dirección transversal (ver figura 16). Este agrietamiento puede ser producto de la retracción de la losa y de la corrosión del acero de refuerzo. Las grietas transversales exhibían manchas de humedad y eflorescencia de color amarillento, lo cual es un indicativo de que son grietas profundas y de corrosión del acero de refuerzo. (ver figuras 18 y 19).</p> <p>En el medio de la losa de cada tramo se observó agrietamiento en dos direcciones (ver figura 17)</p> <p>Se observaron eflorescencias en más del 50% de la superficie inferior de la losa (Ver figura 18).</p>	<p>Se recomienda realizar una evaluación estructural y una inspección detallada del puente para evaluar su capacidad estructural y el nivel de corrosión del acero de refuerzo de la losa, respectivamente, para determinar si se requiere su sustitución.</p> <p>Para determinar el nivel de corrosión se puede utilizar alguno de los siguientes métodos de ensayo no destructivos: potencial de media celda, resistividad del concreto o resistencia a la polarización del acero de refuerzo. La descripción, la aplicabilidad y las limitaciones de cada uno de estos métodos se puede consultar en la siguiente referencia disponible gratuitamente en la red: <i>SHRP 2. (2013) Nondestructive Testing to Identify Concrete Bridge Deck Deterioration. Report S2-R06A-RR-1. Transportation Research Board. 2nd edition.</i></p> <p>En caso de que se decida no sustituir la losa, con base en los estudios antes descritos se recomienda el sellado de grietas para evitar el avance de la corrosión del acero de refuerzo y el deterioro de la losa.</p>

Tabla No. 4. Estado de conservación de la superestructura de vigas de concreto (continuación).

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
4.2 Vigas principales de concreto	<p>La parte inferior de algunas vigas de concreto presentaba zonas con concreto a punto de desprenderse y desprendimiento del concreto que dejó el acero de refuerzo al descubierto.(Ver figuras 20 y 21).</p> <p>Se observaron grietas a cortante (grietas diagonales) en los extremos de las vigas, con un ancho de grieta superior a los 0,20 mm y con separaciones menores a los 0,50 m entre ellas. El agrietamiento que presentaban las vigas es evidencia de que el puente actualmente es sujeto a cargas vehiculares superiores a la carga viva de diseño para la cual fue diseñado. (Ver figura 22).</p> <p>Se observaron grietas a flexión en el centro de los tramos de las vigas principales de concreto, con una separación de menos de 0,50 m entre ellas (Ver figura 23).</p> <p>Se observaron manchas de eflorescencia en los costados de las vigas principales internas (Ver figura 24), lo cual aparenta ser producto de infiltración de agua a través de las grietas en la losa.</p>	<p>Realizar una evaluación estructural del puente para determinar si las vigas de concreto requieren ser rehabilitadas.</p> <p>Reparar las zonas que presentan desprendimiento del concreto o a punto de desprenderse con concreto de reparación.</p>
4.3 Vigas diafragma de concreto	Las vigas diafragma sobre los bastiones presentaban agrietamiento por cortante.(Ver figura 30).	Monitorear durante la siguiente inspección el agrietamiento observado en las vigas diafragma sobre los bastiones.

Tabla No. 5. Estado de conservación de la superestructura de vigas de acero.

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
5.1 Losa de concreto	El estado de conservación de la losa de concreto del puente se describe en el punto 4.1.	Ver las recomendaciones para la losa de concreto en el punto 4.1.
5.2 Vigas principales de acero	<p>Se observó corrosión en el ala superior de las vigas de acero, que están en contacto con la losa (ver figura 26). Esta situación evidencia la filtración de agua a través de grietas en la losa que llegan hasta el ala superior de las vigas principales de acero. La corrosión en las vigas estaba más avanzada en la zona cercana a las pilas. (Ver figura 25)</p> <p>Se observó desprendimiento de la pintura en la superficie inferior de las vigas (ver figura 27).</p>	Proteger las vigas principales de acero con un sistema de protección contra la corrosión según las recomendaciones del CR2010. Asesorarse con un fabricante de pinturas industriales.
5.3 Vigas diafragma de acero	En todas las vigas diafragma se observaron piquetes de corrosión y desprendimientos de la capa superficial de pintura. La corrosión observada estaba más avanzada en las vigas diafragma de acero ubicadas sobre las pilas (Ver figuras 25 y 27).	Proteger las vigas diafragma de acero con un sistema de protección contra la corrosión a según las recomendaciones del CR2010. Asesorarse con un fabricante de pinturas industriales.

Tabla No 6. Estado de conservación de la subestructura.

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
6.1 Apoyos en pilas y bastiones	<p>No se tuvo acceso visual a los apoyos de las vigas de acero ubicados sobre las pilas por lo que no fue posible determinar su condición.</p> <p>El material asfáltico utilizado como apoyo para las vigas de concreto del puente, aparenta haber perdido su capacidad a compresión impidiendo el movimiento relativo entre la viga de concreto y la viga cabezal sobre la que apoya. Esto ha causado que ambos elementos se encuentren en contacto directo lo cual ha generado fricción en la interface entre ambos elementos resultando en el desprendimiento de concreto según se observó en las pilas. (Ver figuras 28 y 29).</p> <p>Se observó acumulación de sedimentos alrededor de los apoyos sobre los bastiones. (ver figura 30)</p>	<p>Sustituir los apoyos mecánicos existentes en pilas 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> <p>Sustituir el material asfáltico utilizado de apoyo para las vigas de concreto en bastiones y pilas con apoyos elastoméricos que permitan el movimiento longitudinal de la viga.</p>
6.3 Pilas	<p>Se observó acumulación de humedad y musgo en la viga cabezal de pilas debido a la filtración de agua a través de las juntas entre superestructuras (Ver figuras 28 y 29).</p> <p>La viga cabezal de las pilas 1 y 2 presentaba desprendimientos de concreto, relacionado con la fricción generada entre la viga de concreto y la viga cabezal debido a que el material asfáltico que sirve de apoyo no aísla las superficies de la viga principal y la viga cabezal. (Ver figuras 28 y 29).</p> <p>No se observaron daños en el cuerpo de las pilas.</p>	<p>Ver las recomendaciones para las juntas entre superestructuras en el punto 3.6.</p> <p>Con base en una evaluación sísmica del puente, determinar 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 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>

Tabla No 6. Estado de conservación de la subestructura (continuación).

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
6.4 Bastiones y aletones	<p>Se observó acumulación de humedad y musgo en la viga cabezal de los bastiones debido a la filtración de agua a través de las juntas entre superestructuras (Ver figura 31).</p> <p>No se observó daño en la superficie expuesta del cuerpo de los bastiones.</p> <p>No se observaron daños en los aletones.</p>	<p>Ver las recomendaciones para las juntas entre superestructuras del punto 3.6.</p> <p>Con base en una evaluación sísmica del puente, determinar 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 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>
6.5 Taludes junto a los bastiones	No se observaron daños en los taludes junto a los bastiones	Ninguna
6.6 Cimentaciones de pilas y bastiones	No se tuvo acceso visual a las cimentaciones de las pilas y de los bastiones.	Ninguna.



(a) Barrera Norte, tramo No 1.

(b) Barrera Sur, tramo No 3.

Figura 5. Reparaciones en los extremos de la barrera vehicular .



Figura 6. Reparación de la barrera sur del tramo No 3.



Figura 7. Disposición inadecuada de escombros producto de la reparación de la barrera Sur del tramo No 3.



Figura 8. Desprendimiento de concreto en la barrera norte del tramo 1.



Figura 9. Inexistencia de guardavías en el acceso oeste.



Figura 10. Demarcación horizontal borrosa y ausencia de captaluces.



Figura 11. Captaluces en mal estado.



Figura 12. La carpeta asfáltica mostraba agrietamiento en dos direcciones y desprendimientos puntuales



Figura 13. Ductos de desagüe sin tubos de extensión y manchas de humedad en vigas.

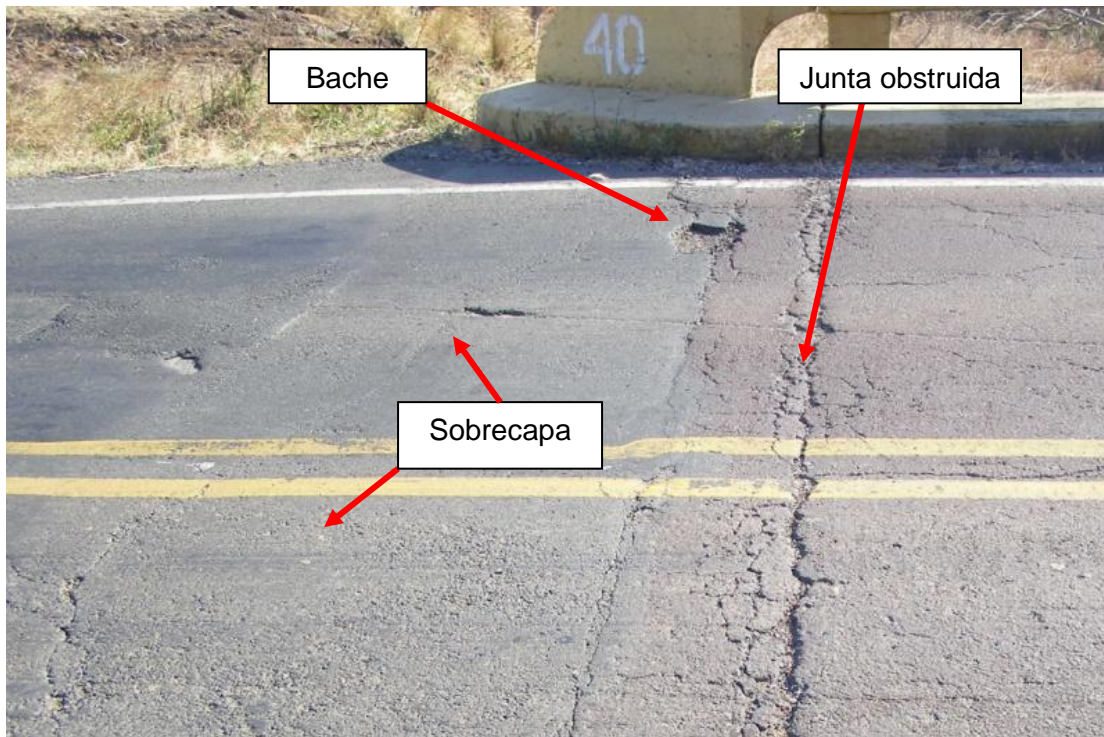


Figura 14. Bache y sobrecapa en el acceso-este y junta obstruida sobre el bastión 1.



(a) Junta sobre Pila 1.

(b) Junta sobre Pila 2.

(c) Junta sobre Bastión 2.

Figura 15. Obstrucción de las juntas con material asfáltico.



Figura 16. Grietas transversales en la superficie inferior de la losa del tramo 2.



Figura 17. Grietas en dos direcciones presentes en la zona central de la losa del tramo 2.

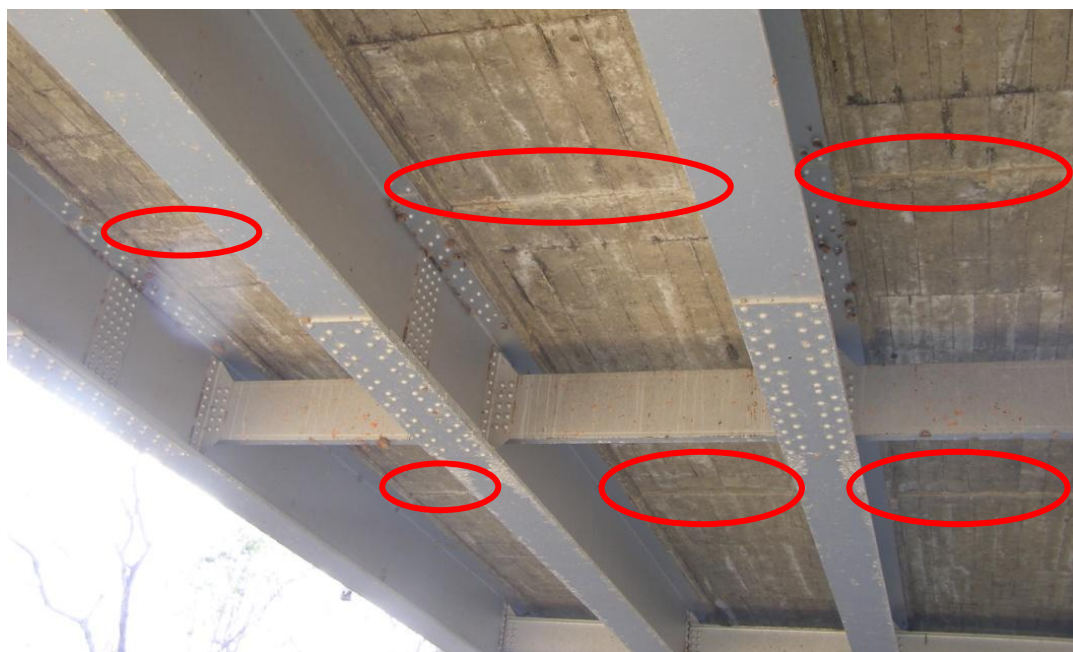


Figura 18. Eflorescencia a lo largo de grietas transversales (tramo 2).



Figura 19. Detalle de eflorescencia en grietas transversales (tramo 2).



Figura 20. Indicio de desprendimientos de concreto en viga principal (tramo 1).



Figura 21. Desprendimiento de concreto y acero de refuerzo al descubierto en viga principal (tramo 3).

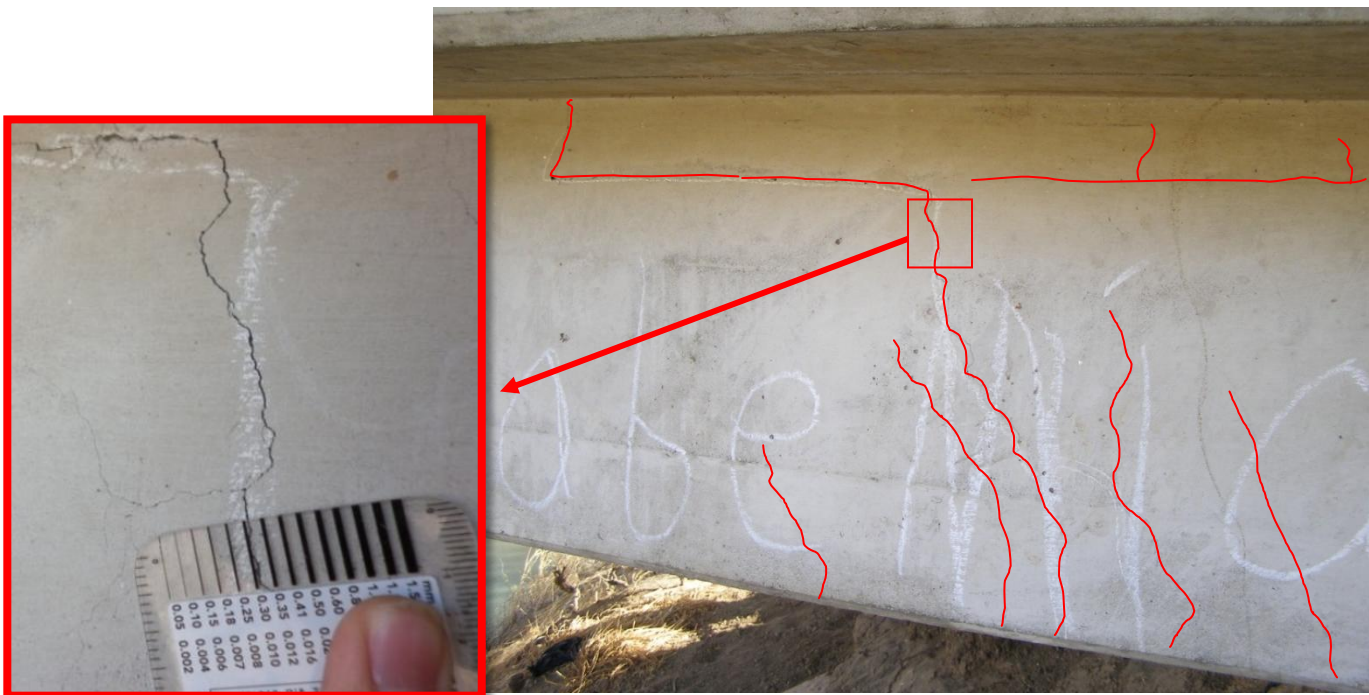


Figura 22. Grietas por cortante en viga principal (tramo 3)



Figura 23. Grietas por flexión al centro de la viga principal externa (tramo 3).



Figura 24. Eflorescencia a ambos lados de las vigas principales de concreto (tramo 1).

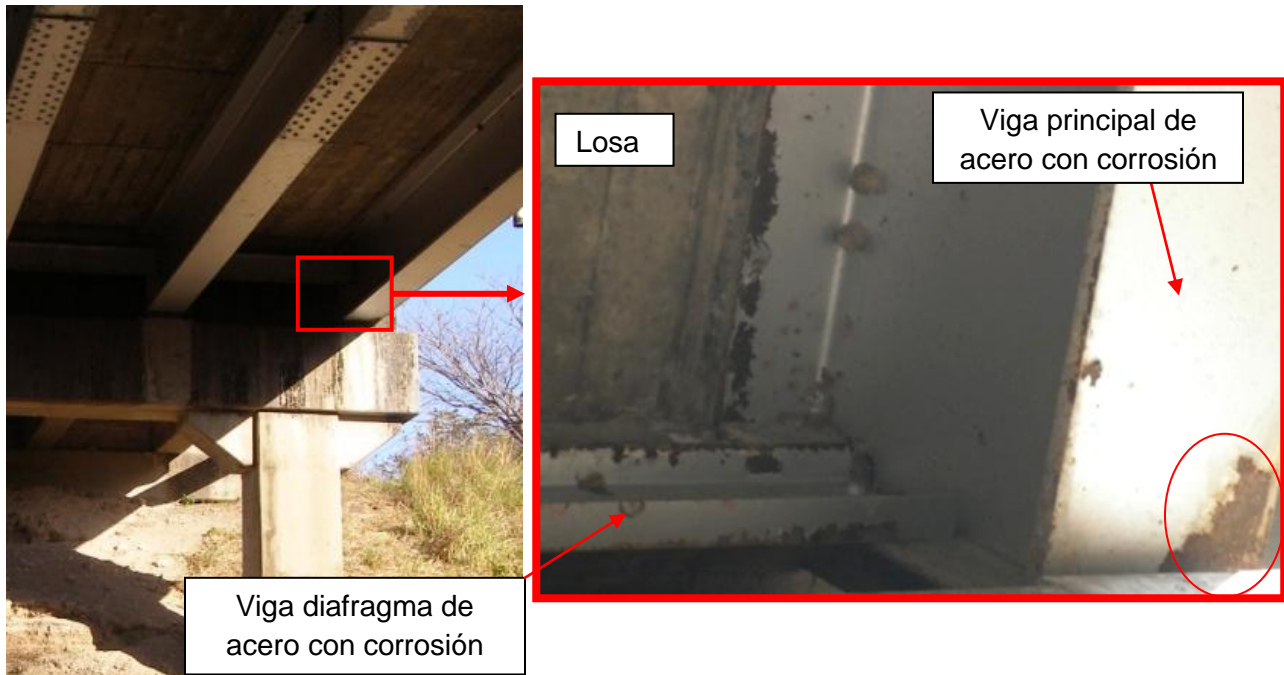


Figura 25. Corrosión en la ala superior de la viga principal y de la viga diafragma en contacto con la losa de concreto junto a la pila 1.



Figura 26. Corrosión en ala superior de las vigas principales de acero en contacto con la losa (tramo 2)

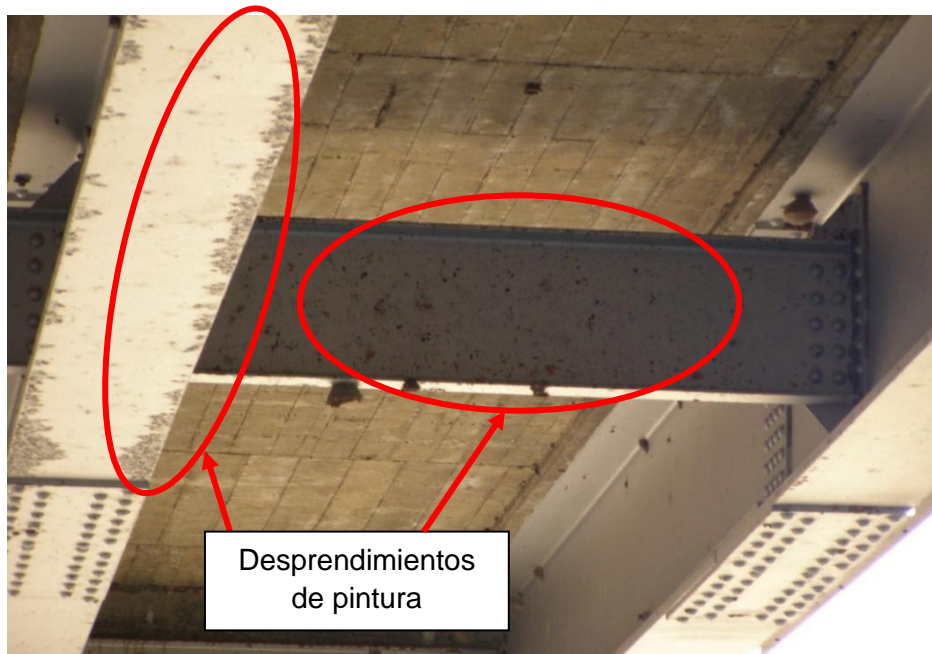


Figura 27. Piquetes de corrosión en las vigas principales y las vigas diafragma de la superestructura de acero.



Figura 28. Desprendimiento de concreto y signos de humedad por filtración de agua a través de la junta en la viga cabezal de la pila 1.

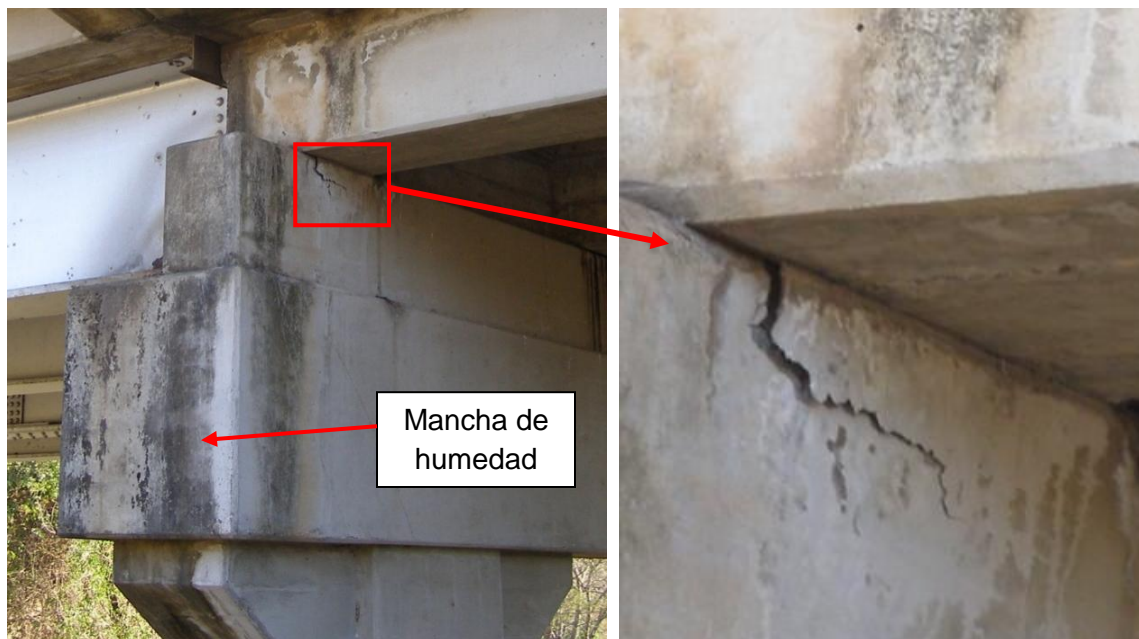


Figura 29. Desprendimiento de concreto y signos de humedad por filtración de agua a través de la junta en la viga cabezal de la pila 2.



Figura 30. Grieta por cortante en viga diafragma de concreto sobre el bastión 2.



Figura 31. Signos de humedad por filtración de agua a través de la junta del bastión 2.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este informe se presentan las observaciones realizadas durante la inspección visual del puente sobre el Río Blanco, ubicado en la Ruta Nacional No. 1 (sección Cañas-Liberia). Las Tablas No 2 a No 5 resumen la condición de deterioro del puente y proveen algunas recomendaciones generales.

Con base en lo observado el día de la inspección y según la clasificación que se presentan en la Tabla A-1 del anexo A, se concluye que el estado de conservación del puente es considerado como CRITICO debido a las siguientes razones:

- a. Se observaron grietas a cortante (grietas diagonales) en los extremos de las vigas, con un ancho de grieta superior a los 0,20 mm y con separaciones menores a los 0,50 mm entre ellas. El agrietamiento que presentaban las vigas es evidencia de que el puente

actualmente es sujeto a cargas vehiculares superiores a la carga viva de diseño para la cual fue diseñado.

- b. Se observaron grietas a flexión en el centro de los tramos de las vigas principales de concreto, con una separación de menos de 0,50 m entre ellas.
- c. La superficie inferior de la losa del puente presentaba agrietamiento en una dirección, principalmente en la dirección transversal. Este agrietamiento puede ser producto de la retracción de la losa y de la corrosión del acero de refuerzo. Las grietas transversales exhibían manchas de humedad y eflorescencia de color amarillento, lo cual es un indicativo de que son grietas profundas y que existe corrosión del acero de refuerzo. Además, en el medio de la losa de cada tramo se observó agrietamiento en dos direcciones y se observaron eflorescencias en más del 50% de la superficie inferior de la losa.
- d. Las vigas diafragma sobre los bastiones presentaban agrietamiento por cortante.
- e. Se observó corrosión en el ala superior de las vigas de acero, que están en contacto con la losa (ver figura 26). Esta situación evidencia la filtración de agua a través de grietas en la losa que llegan hasta el ala superior de las vigas principales de acero. La corrosión en las vigas estaba más avanzada en la zona cercana a las pilas.
- f. La viga cabezal de las pilas 1 y 2 presentaba desprendimientos de concreto, relacionado con la fricción generada entre la viga de concreto y la viga cabezal debido a que el material asfáltico que sirve de apoyo no aísla las superficies de la viga principal y la viga cabezal.

Además se observó lo siguiente:

- g. La parte inferior de algunas vigas de concreto presentaba zonas con concreto a punto de desprenderse y desprendimiento del concreto que dejó el acero de refuerzo al descubierto.

- h. En todas las vigas diafragma de acero se observaron piquetes de corrosión y desprendimientos de la capa superficial de pintura. La corrosión observada estaba más avanzada en las vigas diafragma de acero ubicadas sobre las pilas.
- i. La carpeta asfáltica sobre la losa del puente presentaba grietas en dos direcciones en su totalidad. También, se observaron algunos desprendimientos de la misma carpeta asfáltica. Esta carpeta no está indicada en los planos originales del puente (ver Lámina Drwg. No. 2007 de los planos originales del puente sobre el Río Blanco) por lo que no se conoce la razón de su existencia.
- j. Todas las juntas se encontraban obstruidas con material asfáltico. Se observaron manchas de humedad en bastiones y pilas producto de la filtración de agua a través de las juntas lo que indica un mal funcionamiento, la pérdida o falla del sello impermeable.
- k. El acceso-Este presentaba algunos baches pequeños, uno de ellos con una profundidad de entre 20 y 50 mm. Además, se observó una sobrecapa de asfalto en el acceso-Este.
- l. 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.
- m. Los accesos no contaban con guardavías.
- n. La demarcación horizontal sobre el puente y en los accesos se encontraba borrosa. Hacen falta algunos captaluces, los existentes estaban en mal estado y no cumplían con su función.
- o. Se observó acumulación de sedimentos a lo largo del bordillo y crecimiento de maleza.
- p. Se observaron manchas de humedad y crecimiento de musgo en las vigas principales de concreto, producto de la descarga directa del agua proveniente de la superestructura debido a la falta de extensión de los ductos de desagüe de los tramos 1 y 3.

- q. La barrera-norte del tramo 1 presentaba desprendimientos de concreto producto de un impacto vehicular.
- r. El puente tenía un rótulo que indicaba su nombre pero no indicaba el número de ruta. Tampoco, se observó placa indicando la carga viva de diseño del puente.

Con el propósito de resolver los problemas observados se recomienda realizar las siguientes acciones:

1. Realizar una evaluación estructural y sísmica del puente para determinar su capacidad estructural y con esto el alcance de las medidas de rehabilitación que se deben aplicar en el puente, específicamente en: losa de concreto reforzado, vigas principales de concreto, vigas principales de acero, bastiones y pilas.
2. Además de la evaluación estructural del puente, se recomienda una inspección detallada para evaluar el nivel de corrosión del acero de refuerzo de la losa, y a partir de los dos estudios determinar si se requiere su sustitución. Para determinar el nivel de corrosión se puede utilizar alguno de los siguientes métodos de ensayo no destructivos: potencial de media celda, resistividad del concreto o resistencia a la polarización del acero de refuerzo. La descripción, la aplicabilidad y las limitaciones de cada uno de estos métodos se puede consultar en la siguiente referencia disponible gratuitamente en la red: *SHRP 2. (2013) Nondestructive Testing to Identify Concrete Bridge Deck Deterioration. Report S2-R06A-RR-1. Transportation Research Board. 2nd edition.*
3. En caso de que se decida **no** sustituir la losa, con base en los estudios antes descritos se recomienda el sellado de grietas para evitar el avance de la corrosión del acero de refuerzo y el deterioro de la losa.
4. En el caso que se decida **no** sustituir la losa, se recomienda remover la carpeta asfáltica sobre el puente e impermeabilizar la losa..

5. Sustituir los apoyos mecánicos existentes en pilas por apoyos elastoméricos y sustituir el material asfáltico utilizado de apoyo para las vigas de concreto en bastiones y pilas también con apoyos elastoméricos que permitan el movimiento longitudinal de la viga, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el *Manual de rehabilitación sísmica FHWA* y en la *Especificación para diseño de puentes AASHTO LRFD 2012*, a los cuales se hace referencia en los *Lineamientos para el diseño sismorresistente de puentes*.
6. Con base en una evaluación sísmica del puente determinar 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 para las vigas en la dirección longitudinal, de acuerdo con lo establecido en el *Manual de rehabilitación sísmica FHWA* y en la *Especificación para diseño de puentes AASHTO LRFD 2012*, a los cuales se hace referencia en los *Lineamientos para el diseño sismorresistente de puentes*.
7. Reparar las zonas de las vigas de concreto que presentan desprendimiento del concreto o a punto de desprenderse con concreto de reparación.
8. Proteger las vigas principales y las vigas diafragma de acero con un sistema de protección contra la corrosión según las recomendaciones del CR2010. Asesorarse con un fabricante de pinturas industriales.
9. Monitorear durante la siguiente inspección el agrietamiento observado en las vigas diafragma sobre los bastiones.
10. Desobstruir las juntas entre superestructuras y sustituir el sello impermeable de las juntas sobre los bastiones para evitar la filtración de agua. También, sustituir la junta de placa deslizante sobre las pilas por una que permita el movimiento pero que impida la filtración de agua.
11. Construir un sistema de drenaje en los accesos. Además, se recomienda que antes de finalizar los trabajos de ampliación de la ruta Cañas-Liberia se re-conformen los taludes de los accesos y se protejan los taludes para evitar la erosión por escorrentía superficial.

12. Eliminar la carpeta asfáltica de los accesos, reconformar el material que funciona como base y colocar una carpeta asfáltica nueva.
13. Colocar tubos de desagüe que se extiendan al menos 100 mm más abajo que la superficie inferior de las vigas principales de concreto de los tramos 1 y 3.
14. Colocar guardavías, fijar un extremo a la baranda del puente y el otro en el terreno, siguiendo las recomendaciones del fabricante.
15. Pintar las líneas de centro y de borde en el puente y colocar captaluces de acuerdo con condiciones que establece el cartel de licitación de la ampliación de la carretera.
16. Colocar un rótulo que indique el nombre del puente y el número de ruta a la cual pertenece. Además, colocar una placa en el puente que indique la carga viva de diseño.
17. Reparar el desprendimiento de concreto de la barrera-norte del tramo 1 para proteger de la corrosión el acero de refuerzo.
18. Establecer y verificar el cumplimiento de un plan de mantenimiento periódico en el que se incluya la limpieza de: los bordillos, las juntas entre superestructuras, los ductos de drenaje, el sistema de drenaje de los accesos y la parte superior de la viga cabezal de pilas y bastiones donde se ubican los apoyos. Además, verificar que los desechos generados durante los trabajos de construcción se dispongan adecuadamente enviándolos a un centro de acopio de desechos de la construcción y no se depositen en el sitio como sucedió con la reconstrucción de la barrera sur.

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 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


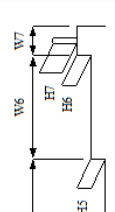
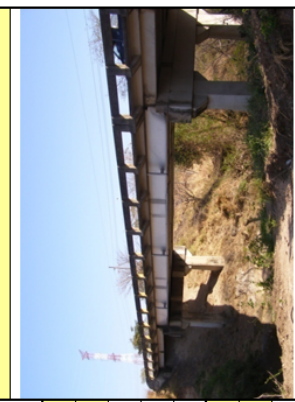
ANEXO B

Formulario de inventario

Informe No. LM-PI-UP-PN03-2013	Fecha de emisión: 10 de julio de 2013	Página 45 de 60
--------------------------------	---------------------------------------	-----------------

Página intencionalmente dejada en blanco

Informe No. LM-PI-UP-PN03-2013	Fecha de emisión: 10 de julio de 2013	Página 46 de 60
--------------------------------	---------------------------------------	-----------------








 DIRECCION DE PUENTES INVENTARIO BASICO DE PUENTES																					
NOMBRE DEL PUENTE		Puente Río Blanco		PROVINCIA	Guanacaste	ADMINISTRADO POR	Zona 2-1 CONAVI	DIA	MES	AÑO											
No. DE LA RUTA	1	CLASIFICACION	Primaria	LOCALIDAD	CANTON	Bagaces	LATITUD NORTE	10 °	28 '	20,75 "											
KILOMETRO	176,225		km	DISTRITO	Bagaces	LONGITUD ESTE	83 °	10 '	48,8 "	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION											
ELEMENTOS BASICOS		Bagaces		UBICACION																	
DIRECCION DE LA VIA HACIA		Puente		ANCHO TOTAL		9,070 m		CALZADA													
TIPO DE ESTRUCTURA		H15-S12-44		ITEMS		1 2 3 4 5 6 7		7,500 m													
CARGA VIVA		40,90 m		W(m)		0,180 0,605 3,750 0,000 3,750 0,605 0,180		0,180													
LONGITUD TOTAL		AASHTO 1953		H(m)		0,725 0,000 0,205 0,000 0,205 0,000 0,725		0,000 0,205 0,725													
ESPECIFICACION		No hay informacion																			
No. DE SUPER ESTRUCTURA		3		CLARO LIBRE																	
No. DE TRAMOS		3		<table border="1"> <tr> <td>ALTURA LIBRE VERTICAL</td> <td>SUPERIOR</td> <td>No aplica</td> <td>W.APROX</td> <td>5,0 m</td> </tr> <tr> <td></td> <td>INFERIOR</td> <td>5,1427 m</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								ALTURA LIBRE VERTICAL	SUPERIOR	No aplica	W.APROX	5,0 m		INFERIOR	5,1427 m		
ALTURA LIBRE VERTICAL	SUPERIOR	No aplica	W.APROX	5,0 m																	
	INFERIOR	5,1427 m																			
No. DE SUB ESTRUCTURA		4		ANTECEDENTES DE INSPECCION																	
LONGITUD DE DESVIO		0 %		No se tiene informacion																	
PENDIENTE LONGITUDINAL		No hay informacion		TIPO DE INSPECCION																	
FECHA DE ULT. PINTURA		DIA MES AÑO		No se tiene informacion																	
SERVICIOS PUBLICOS		1 Electricidad		DIA MES AÑO INSPECTOR																	
		2 Telecomunic.		No se tiene informacion																	
CRUZA SOBRE		1 Río Blanco		DIA MES AÑO INSPECTOR																	
		2 -		No se tiene informacion																	
TIPO		Concreto		ANTECEDENTES DE REHABILITACION																	
PAVIMENTO		ESPESOR ORIGINAL		DIA MES AÑO ELEMENTOS																	
		13 mm SOBRECAPA Pavim. 50 mm		RESUMEN DE CONTRAMEDIDAS																	
CONTEO DE TRAFICO		AÑO		No se tiene informacion																	
		2009 Year		DIA MES AÑO ELEMENTOS																	
		8,109 Car		RESUMEN DE CONTRAMEDIDAS																	
		26,78 %		No se tiene informacion																	
RESTRICCIONES		POR CARGA		No Indica																	
		POR ALTURA		No Aplica																	
		POR ANCHO		No Indica																	
																					
OBSERVACIONES La información del conteo de tráfico se tomó del Anuario de Tránsito 2012 del MOPT. El porcentaje de vehículos pesados incluye vehículos de dos ejes en adelante.																					

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

NOMBRE DEL PUENTE	Puente Rio Blanco		LOCALIDAD	PROVINCIA	ADMINISTRADO POR	Zona 2-1 CONAVI		DIA	MES	AÑO
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION				CANTON	LATITUD NORTE			
	1	Primaria		Guanacaste		10 °	28 ' 20,75 "	22	3	1954
KILOMETRO	176,225 km		DISTRITO			\$5 °	10 ' 48,8 "	-	-	1954
VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA										
No. DE ESTRUCTURA	No. DE TRAMOS	ALINEACION DE PLANTA	MATERIALES		SUPERESTRUCTURA	TIPOS	LONGITUD TOTAL	TRAMO MAXIMO	No. DE PRINCIPALES	ALTURA
			CONCRETO	ACERO						
1	1	Recto	Concreto reforzado		Viga Simple	Viga T	9,14 m	9,14 m	4	0,56 m
2	1	Recto	Acero		Viga Simple	Viga I	21,34 m	21,34 m	4	0,92 m
3	1	Recto	Concreto reforzado		Viga Simple	Viga T	9,14 m	9,14 m	4	0,56 m
CARACTERISTICAS DE PINTURA										
No. DE ESTRUCTURA	TIPO DE JUNTAS DE EXPANSION		MATERIALES	ESPESOR	TIPO DE PINTURA	AREA PINTADA	FECHA DE ULT. PINTURA			EMPRESA ENCARGADA
	UBICACION INICIAL	UBICACION FINAL					DIA	MES	AÑO	
1	Sellada	Sellada	Concreto	0,17 m	No Aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
2	Sellada	Placa Acero Deslizante	Concreto	0,18 m	Pintura de Aluminio	No hay informacion	No hay informacion	No hay informacion	No hay informacion	No Hay Informacion
3	Placa Acero Deslizante	Sellada	Concreto	0,17 m	No Aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

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

NOMBRE DEL PUENTE	Puente Río Blanco		PROVINCIA	LOCALIDAD	ADMINISTRADO POR	Zona 2-1 CONAVI		DIA	MES	AÑO		
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION				CANTON	DISTRITO				LATITUD NORTE	LONGITUD ESTE
KILOMETRO	176,225 km											
No. DE	MATERIALES	TIPO	ALTURA	FORMA	PILA		FUNDACION		APOYO			
					DIMENSIONES ANCHO	DIMENSIONES LARGO	DIMENSIONES ANCHO	DIMENSIONES LARGO	TIPO DE PILOTES	TIPO	INICIAL	FINAL
B1	Concreto	Marco	7,74 m	Columna doble	1,52 m	0,762 - 1,68 m	3,66 m	2,74 m	No Aplica	-	Fijo	0,38 m
P1	Concreto	Marco	9,50 m	Columna doble	1,83 m	0,686 - 1,13 m	4,27 m	3,05 m	No Aplica	Fijo	Fijo	0,36 - 0,31 m
P2	Concreto	Marco	9,50 m	Columna doble	1,83 m	0,686 - 1,13 m	4,27 m	3,05 m	No Aplica	Expansivo	Fijo	0,30 - 0,36 m
B2	Concreto	Marco	7,74 m	Columna doble	1,52 m	0,762 - 1,68 m	3,66 m	2,74 m	No Aplica	Fijo	-	0,38 m

 DIRECCION DE PUENTES INVENTARIO BASICO DE PUENTES(FOTOS)														
NOMBRE DEL PUENTE		Puente Rio Blanco		PROVINCIA		Guanacaste		ADMINISTRADO POR		Zona 2-1 CONAVI				
No DE LA RUTA	CLASIFICACION	Primaria	LOCALIDAD	CANTON	Bagaces	LATITUD NORTE	10 °	28 '	20,75 "	FECHA DE DISEÑO	22			
KILOMETRO	176,223	km		DISTRITO	Bagaces	LONGITUD ESTE	85 °	10 '	48,8 "	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	-			
No.	1	UBICACION	Rótulo	No.	2	UBICACION	Linea de centro		No.	3	UBICACION	Vista general		
	NOTA	DIA	MES	AÑO	19	2	2013	NOTA	DIA	MES	AÑO	19	2	2013
	No.	4	Vista lateral viga principal		UBICACION			No.	6	Vista cauce del rio				
	NOTA	DIA	MES	AÑO	19	2	2013	NOTA	DIA	MES	AÑO	19	2	2013
	No.	5	Vista inferior		UBICACION			No.	6	Vista cauce del rio				
	NOTA	DIA	MES	AÑO	19	2	2013	NOTA	DIA	MES	AÑO	19	2	2013
	No.	6	Vista cauce del rio		UBICACION			No.	6	Vista cauce del rio				

ANEXO C

Formulario de inspección rutinaria

Informe No. LM-PI-UP-PN03-2013	Fecha de emisión: 10 de julio de 2013	Página 51 de 60
--------------------------------	---------------------------------------	-----------------

Página intencionalmente dejada en blanco

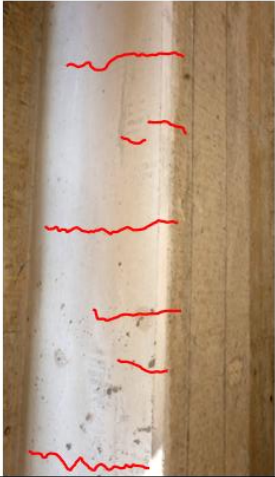

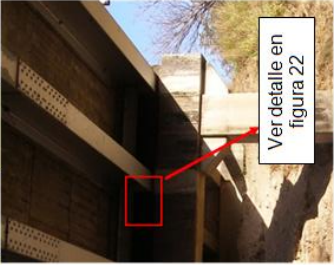

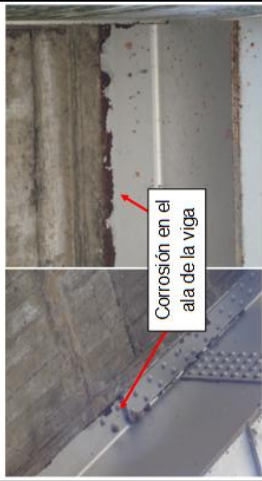
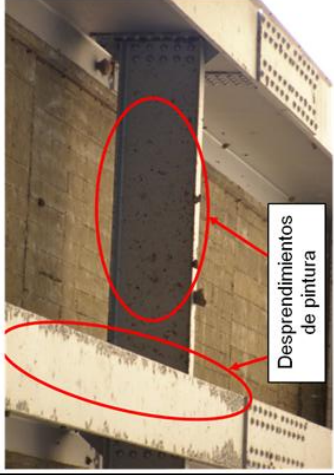
DIRECCION DE PUENTES INSPECCION DE PUENTES (GRADO DE DAÑO)										No. DE ESTRUCTURA									
NOMBRE DEL PUENTE		Puentes Rio Blanco		PROVINCIA		Guanacaste		ADMINISTRADO POR		Zona 2-1 CONAVI		DIA		MES		AÑO			
No. DE LA RUTA		1		LOCALIDAD		CANTON		BAGACES		10		28		2015		3			
KILOMETRO		176.225		km		DISTRITO		BAGACES		83		10		48.8		1954			
TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO										COMENTARIOS									
1. ONDULACIÓN										5. SOBRECARGAS DE ASFALTO									
2. ZURCOS										3									
3. AGRIETAMIENTO										4. BAGUES									
4. BACHES										5									
5. FALTANTE										6. FALTANTE									
6. CORROSIÓN										No aplica									
7. FALTANTE										3. FALTANTE									
8. FALTANTE										3. FALTANTE									
9. FALTANTE										3. FALTANTE									
10. FALTANTE										3. FALTANTE									
11. FALTANTE										3. FALTANTE									
12. FALTANTE										3. FALTANTE									
13. FALTANTE										3. FALTANTE									
14. FALTANTE										3. FALTANTE									
15. FALTANTE										3. FALTANTE									
1. PAVIMENTO	ITEM EVALUACIÓN	1	ONDULACIÓN	1	ZURCOS	3	AGRIETAMIENTO	4	BACHES	5	SOBRECARGAS DE ASFALTO	3	El grado de daño mostrado se refiere a las superestructuras 1 y 3, las cuales poseen vigas de concreto y las mismas dimensiones.						
2. BARANDA (ACERO)	ITEM EVALUACIÓN	1	DEFORMACIÓN	2	ONDULACIÓN	3	CORROSIÓN	4	FALTANTE	5	FALTANTE	3							
3. BARANDA (CONCRETO)	ITEM EVALUACIÓN	2	AGRIETAMIENTO	1	AGRIETAMIENTO	3	FALTANTE	1	FALTANTE	1	FALTANTE	1							
4. JUNTA DE EXPANSIÓN	ITEM EVALUACIÓN	1	SONIDOS EXTRAÑOS	1	FILTRACIÓN DE AGUAS	3	FALTANTE O DEFORMACIÓN	1	MOVIMIENTO VERTICAL	4	AGRIETAMIENTO	1	5. BENTAS OBTURADAS	6. AGERO DE REFUERZO	7. AGUJEROS				
5. LOSA	ITEM EVALUACIÓN	4	GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	4	GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	2	DESCASCARAMIENTO	1	REFUERZO	4	ACERO DE REFUERZO	1	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. AGUJEROS				
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	ITEM EVALUACIÓN	1	ONDULACIÓN	2	CORROSIÓN	3	DEFORMACIÓN	4	DEFORMACIÓN	1	DEFORMACIÓN	1	5. GRIETAS EN SOLDADURA O PLACA	6. EFLORESCENCIA	7. AGUJEROS				
7. SISTEMA DE AERODINAMISMO	ITEM EVALUACIÓN	1	ONDULACIÓN	2	CORROSIÓN	3	DEFORMACIÓN	4	DEFORMACIÓN	1	DEFORMACIÓN	1	5. GRIETAS EN UNIONES	6. EFLORESCENCIA	7. AGUJEROS				
8. PINTURA	ITEM EVALUACIÓN	1	DESCOLORACIÓN	2	AGRIETAMIENTO	3	DESCASCARAMIENTO	4	DESCASCARAMIENTO	1	DESCASCARAMIENTO	1	5. GRIETAS EN UNIONES	6. EFLORESCENCIA	7. AGUJEROS				
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	ITEM EVALUACIÓN	5	GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	5	GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3	DESCASCARAMIENTO	4	DESCASCARAMIENTO	1	DESCASCARAMIENTO	1	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. AGUJEROS				
10. VIGA DIAPHRAGMA DE CONCRETO	ITEM EVALUACIÓN	4	GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	4	GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	2	DESCASCARAMIENTO	3	DESCASCARAMIENTO	1	DESCASCARAMIENTO	1	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. AGUJEROS				
11. APOYOS	ITEM EVALUACIÓN	1	ROTURA DE APYOS	1	DEFORMACIÓN EXTRAÑA	2	INCLINACIÓN	3	INCLINACIÓN	1	INCLINACIÓN	1	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. AGUJEROS				
12. PARED CABELAZ Y ALETONES (BASTIÓN)	ITEM EVALUACIÓN	1	GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	1	GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3	DESCASCARAMIENTO	4	DESCASCARAMIENTO	1	DESCASCARAMIENTO	1	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. AGUJEROS				
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	ITEM EVALUACIÓN	1	GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	1	GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3	DESCASCARAMIENTO	4	DESCASCARAMIENTO	1	DESCASCARAMIENTO	1	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. AGUJEROS				
14. MARTILLO (PILA)	ITEM EVALUACIÓN	1	GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	1	GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3	DESCASCARAMIENTO	4	DESCASCARAMIENTO	1	DESCASCARAMIENTO	1	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. AGUJEROS				
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	ITEM EVALUACIÓN	1	GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	1	GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3	DESCASCARAMIENTO	4	DESCASCARAMIENTO	1	DESCASCARAMIENTO	1	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. AGUJEROS				
EVALUACIÓN										GRADO DEL DAÑO									
1										Sin Socavación									
2										Tendencia a socavarse									
3										Socavación no peligrosa									
4										Socavación peligrosa									
5										Condición de Emergencia									
FECHA										19		2		2013		NOMBRE DE INSPECTOR		FIRMA	
										Abonso Monte M.		Ing. Luis Vargas Alas							

DIRECCION DE PUENTES											
INSPECCION DE PUENTES (GRADO DE DAÑO)											
NOMBRE DEL PUENTE	Puente Rio Blanco		LOCALIDAD	PROVINCIA	ADMINISTRADO POR	Zona 2-1 CONAVI			No. DE ESTRUCTURA		
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION				CANTON	LATITUD NORTE	LONGITUD ESTE	DIA	MES	AÑO
	1	Primaria		Bagaces	Bagaces	10	28	2015	22	3	1954
KILOMETRO	176,225 km			DISTRITO	Bagaces	85	10	48.8			1954
TIPO DE DAÑO Y EVALUACION DEL GRADO DEL DAÑO											
1. PAVIMENTO	ITEM EVALUACION	1. ONDULACION	2. SURCOS	3. AGRIETAMIENTO	4. BACHES	5. SOBRECAPAS DE ASFALTO	COMENTARIOS				
2. BARRANDA (ACERO)	ITEM EVALUACION	1. DEFORMACION	2. OXIDACION	3. CORROSION	4. FALTANTE	5. NIDOS DE PIEDRA					
3. BARRANDA (CONCRETO)	ITEM EVALUACION	1. AGRIETAMIENTO	2. AGRIETAMIENTO	3. FALTANTE	4. MOVIMIENTO VERTICAL	5. JUNTAS OBSTRUIDAS					
4. JUNTA DE EXPANSION	ITEM EVALUACION	1. SONDOS EXTRANOS	2. FILTRACION DE AGUAS	3. FALTANTE O DEFORMACION	4. ACERO DE REFUEZO	5. NIDOS DE PIEDRA					
5. LOSA	ITEM EVALUACION	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUEZO	5. NIDOS DE PIEDRA					
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	ITEM EVALUACION	1. OXIDACION	2. CORROSION	3. DEFORMACION	4. FENDIDA DE PERROS	5. GRIETAS EN SOLDADURA O PLACA					
7. SISTEMA DE AREOSTRUMENTO	ITEM EVALUACION	1. OXIDACION	2. CORROSION	3. DEFORMACION	4. ROTURA DE UNIONES	5. ROTURA DE ELEMENTOS					
8. PINTURA	ITEM EVALUACION	1. DECOLORACION	2. AMPOLLAS	3. DESCASCARAMIENTO	4. ROTURA DE UNIONES	5. ROTURA DE ELEMENTOS					
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	ITEM EVALUACION	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUEZO	5. NIDOS DE PIEDRA					
10. VIGA DIAFRAGMA DE CONCRETO	ITEM EVALUACION	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUEZO	5. NIDOS DE PIEDRA					
11. APOYOS	ITEM EVALUACION	1. ROTURA DE APOYOS	2. DEFORMACION	3. INCLINACION	4. DESELAZAMIENTO	5. NIDOS DE PIEDRA					
12. PAREO CABEZA Y ALETONES (BASTION)	ITEM EVALUACION	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUEZO	5. NIDOS DE PIEDRA					
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTION)	ITEM EVALUACION	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUEZO	5. NIDOS DE PIEDRA					
14. MARTILLO (PILA)	ITEM EVALUACION	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUEZO	5. NIDOS DE PIEDRA					
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	ITEM EVALUACION	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUEZO	5. NIDOS DE PIEDRA					
							EVALUACION	GRADO DEL DAÑO	SOCAVACION		
							1	Ningun dano visible	Sin Socavacion		
							2	En pocos lugares	Tendencia a socavarse		
							3	En muchos lugares	Socavacion no peligrosa		
							4	En menos de la mitad	Socavacion peligrosa		
							5	En la mayoria de las partes	Condicion de Emergencia		
							FECHA INSPECCION	NOMBRE DE INSPECTOR	FIRMA		
							19	2	2013	Alonso Munillo M. Ing. Luis Vargas Alas	

DIRECCION DE PUENTES INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)											
NOMBRE DEL PUENTE		Puente Río Blanco		ADMINISTRADO POR		Zona 2-1 CONAVI		NO. / 1 / 5			
No. DE LA RUTA	1	CLASIFICACION	Primaria	PROVINCIA	Guanacaste	CANTON	Bagaces	LATITUD NORTE	10 ° 28 ' 20,75 "		
KILOMETRO	176,225	UBICACION	km	DISTRITO	Bagaces	LONGITUD ESTE	85 ° 10 ' 48,8 "	FECHA DE DISEÑO	22 3 1954		
No.	1	UBICACION	Baranda	No.	2	UBICACION	Baranda	No.	3		
UBICACION		UBICACION		UBICACION		UBICACION		UBICACION			
Reparaciones en los extremos de la barrera vehicular (Barrera Norte tramo No 1 y Barrera Sur, tramo No 3, respectivamente)				Zona de reparación y reposición de barrera							
NOTA	DIA	MES	AÑO	NOTA	DIA	MES	AÑO	NOTA	DIA	MES	AÑO
	19	2	2013		19	2	2013		19	2	2013
No.	4	UBICACION	Baranda	No.	5	UBICACION	Acceso oeste	No.	6	UBICACION	Señalización
Desprendimiento de concreto				Ausencia de sistema de drenaje en acceso				Demarcación horizontal de seguridad de 0,60 m de ancho libre			
NOTA	DIA	MES	AÑO	NOTA	DIA	MES	AÑO	NOTA	DIA	MES	AÑO
	19	2	2013		19	2	2013		19	2	2013
Disposición inadecuada de escombros producto de la reparación de la barrera Sur del tramo No 3				Inexistencia de guardavías en el acceso oeste.				Demarcación horizontal borrosa y ausencia de captaluces			
NOTA	DIA	MES	AÑO	NOTA	DIA	MES	AÑO	NOTA	DIA	MES	AÑO
	19	2	2013		19	2	2013		19	2	2013
Acumulación de Sedimentos y maleza				Inexistencia de guardavías en el acceso este.				Demarcación horizontal borrosa y ausencia de captaluces			
NOTA	DIA	MES	AÑO	NOTA	DIA	MES	AÑO	NOTA	DIA	MES	AÑO
	19	2	2013		19	2	2013		19	2	2013

DIRECCION DE PUENTES INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)																						
NOMBRE DEL PUENTE	Puente Río Blanco		ADMINISTRADO POR	Zona 2-1 CONAVI			NO.	UBICACION	No.	UBICACION	Ductos de desague											
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION		LOCALIDAD	PROVINCIA	CANTON						DISTRITO	LATITUD NORTE	LONGITUD ESTE	FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	DIA	MES	AÑO			
	1	Primaria		Guanacaste	Bagaces	Bagaces	10 ° 28 '	20,75 "	22	3	1954											
KILOMETRO	176,225 km																					
No.	7	UBICACION	Señalización																			
NOTA		Captulces en mal estado.		DIA		MES	AÑO	NOTA		Ductos de desague sin tubos de extension y manchas de humedad en vigas		DIA	MES	AÑO	NOTA		Grietas transversales en la superficie inferior de la losa del tramo 2		DIA	MES	AÑO	
No.		10	UBICACION	Acceso-este																		
NOTA		Bache y sobrecapa en el acceso-este y junta obstruida sobre el bastión 1		DIA		MES	AÑO	NOTA		Agrietamiento en dos direcciones y desprendimientos de material asfáltico		DIA	MES	AÑO	NOTA		Obstrucción de las juntas con material asfáltico. (Junta sobre Pila 1, 2 y Bastión 3 respectivamente)		DIA	MES	AÑO	
No.		11	UBICACION	Juntas entre superestructuras																		
NOTA		Bache		Junta obstruida		Sobrecapa		Desprendimientos y agrietamiento de la carpeta asfáltica sobre el puente		Obstrucción de las juntas con material asfáltico. (Junta sobre Pila 1, 2 y Bastión 3 respectivamente)		Obstrucción de las juntas con material asfáltico. (Junta sobre Pila 1, 2 y Bastión 3 respectivamente)		Obstrucción de las juntas con material asfáltico. (Junta sobre Pila 1, 2 y Bastión 3 respectivamente)		Obstrucción de las juntas con material asfáltico. (Junta sobre Pila 1, 2 y Bastión 3 respectivamente)		Obstrucción de las juntas con material asfáltico. (Junta sobre Pila 1, 2 y Bastión 3 respectivamente)		Obstrucción de las juntas con material asfáltico. (Junta sobre Pila 1, 2 y Bastión 3 respectivamente)		

DIRECCION DE PUENTES													
INSPECCION DE PUENTES (FOTOS)													
NOMBRE DEL PUENTE		Puente Río Blanco		ADMINISTRADO POR		Zona 2-1 CONAVI		NO.					
No. DE LA RUTA		1		PROVINCIA		Guanacaste		DIA					
CLASIFICACION		Primaria		CANTON		Bagaces		MES					
KILOMETRO		176,225		DISTRITO		Bagaces		AÑO					
UBICACION		km		LOCALIDAD				FECHA DE DISEÑO					
No.		13		No.		14		22					
UBICACION		Losa		UBICACION		Losa		FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION					
No.		13		UBICACION		Losa		-					
UBICACION		Losa		UBICACION		Losa		1954					
Grietas en dos direcciones presentes en la zona central de la losa del tramo 2.		DIA		MES		AÑO		19		2		2013	
NOTA		16		UBICACION		Vigas Principales de concreto		NOTA		18		UBICACION	
Vigas Principales de concreto		16		UBICACION		Vigas Principales de concreto		Vigas Principales de concreto		18		UBICACION	
Indicio de desprendimientos de concreto en viga principal (tramo 1).		DIA		MES		AÑO		19		2		2013	
NOTA		16		UBICACION		Vigas Principales de concreto		NOTA		17		UBICACION	
Vigas Principales de concreto		16		UBICACION		Vigas Principales de concreto		NOTA		17		UBICACION	
Desprendimiento de concreto y acero de refuerzo al descubierto en viga principal (tramo 3).		DIA		MES		AÑO		19		2		2013	
NOTA		16		UBICACION		Vigas Principales de concreto		NOTA		18		UBICACION	
Vigas Principales de concreto		16		UBICACION		Vigas Principales de concreto		NOTA		18		UBICACION	
Grietas por cortante en viga principal (tramo 3).		DIA		MES		AÑO		19		2		2013	
NOTA		16		UBICACION		Vigas Principales de concreto		NOTA		19		UBICACION	
Vigas Principales de concreto		16		UBICACION		Vigas Principales de concreto		NOTA		19		UBICACION	
Detalle de eflorescencia en grietas transversales (tramo 2).		DIA		MES		AÑO		19		2		2013	
NOTA		16		UBICACION		Vigas Principales de concreto		NOTA		19		UBICACION	
Vigas Principales de concreto		16		UBICACION		Vigas Principales de concreto		NOTA		19		UBICACION	

DIRECCION DE PUENTES INSPECCION DE PUENTES (FOTOS)											
NOMBRE DEL PUENTE		Puente Río Blanco		ADMINISTRADO POR		Zona 2-1 CONAVI		UBICACION		Vigas Principales de acero	
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	Prima	LOCALIDAD	CANTON	PROVINCIA	Guanacaste	LATITUD	LONGITUD	UBICACION	No.	UBICACION
KILOMETRO		km		DISTRITO		Bagaces	10 °	28 ' 20,75 "	DISTRITO		UBICACION
						Bagaces	85 °	10 ' 48,8 "			
No.	UBICACION	Vigas Principales de concreto	No.	UBICACION	Vigas Principales de concreto	No.	UBICACION	Vigas Principales de acero	No.	UBICACION	Vigas Principales de acero
19			20			21			24		
											
											
 <p>Ver detalle en figura 22</p>											
<p>NOTA: Grietas por flexión al centro de la viga principal externa (tramo 3)</p>											
<p>NOTA: Eftorescencia a ambos lados de las vigas principales de concreto (tramo 1)</p>											
<p>NOTA: Corrosión en la ala superior de la viga principal y de la viga diafragma en contacto con la losa</p>											
22			23			24					
 <p>Losa</p> <p>Viga principal de acero con corrosión</p> <p>Viga diafragma de acero con corrosión</p>											
 <p>Corrosión en el ala de la viga</p>											
 <p>Desprendimientos de pintura</p>											
<p>NOTA: Corrosión en la ala superior de la viga principal y de la viga diafragma en contacto con la losa de concreto junto a la pila 1</p>											
<p>NOTA: Corrosión en la ala superior de las vigas principales de acero en contacto con la losa (tramo 2)</p>											
<p>NOTA: Piquetes de corrosión en las vigas principales y las vigas diafragma de la superestructura de acero</p>											
No.	UBICACION	Vigas Principales de concreto	No.	UBICACION	Vigas Principales de concreto	No.	UBICACION	Vigas Principales de acero	No.	UBICACION	Vigas Principales de acero
DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO
19	2	2013	19	2	2013	19	2	2013	19	2	2013

DIRECCION DE PUENTES												NO. 5 / 5									
INSPECCION DE PUENTES (FOTOS)												AÑO									
NOMBRE DEL PUENTE			ADMINISTRADO POR			Zona 2-1 CONAVI			DIA			MES			AÑO						
Puente Río Blanco			Guamacaste			Zona 2-1 CONAVI			22			3			1954						
No. DE LA RUTA		CLASIFICACION		LOCALIDAD		LATITUD NORTE		LONGITUD ESTE		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION									
1		Primaria				10 °		85 °		20,75 "		48,8 "									
KILOMETRO		176,225		km		Viga Cabezal de Pila 1		Viga Cabezal de Pila 1		No.		27		Viga Cabezal de Pila 2							
No.		25		Viga Cabezal de Pila 1		No.		26		Viga Cabezal de Pila 1		No.		27		Viga Cabezal de Pila 2					
NOTA		Desprendimiento de concreto y signos de humedad por filtración de agua a través de la junta en la viga cabezal de la pila 1		DIA		MES		AÑO		NOTA		Desprendimiento de concreto y signos de humedad por filtración de agua a través de la junta en la viga cabezal de la pila 2		DIA		MES		AÑO			
28		Viga Cabezal de Pila 1		19		2		2013		29		Viga diafragma de concreto		19		2		2013			
No.		28		Viga Cabezal de Pila 1		29		Viga diafragma de concreto		No.		30		Viga Cabezal de bastión 2		19		2		2013	
NOTA		Desprendimiento de concreto y signos de humedad por filtración de agua a través de la junta en la viga cabezal de la pila 1		DIA		MES		AÑO		NOTA		Signos de humedad en bastión		DIA		MES		AÑO			
28		Viga Cabezal de Pila 1		19		2		2013		29		Grieta por cortante en viga diafragma de concreto sobre el bastión 2.		19		2		2013			
No.		28		Viga Cabezal de Pila 1		29		Viga diafragma de concreto		No.		Signos de humedad por filtración de agua a través de la junta del bastión 2		19		2		2013			

NOMBRE DEL PUENTE	Puente Río Blanco			PROVINCIA	Guanacaste	ADMINISTRADO POR	Zona 2-1 CONAVI				DIA	MES	AÑO
No. DE LA RUTA	1	CLASIFICACION	Primaria	LOCALIDAD	Bagaces	LATITUD NORTE	10 ° 28 ' 20,75 "	FECHA DE DISEÑO			22	3	1954
KILOMETRO	176,225 km			DISTRITO	Bagaces	LONGITUD ESTE	85 ° 10 ' 48,8 "	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION			-	-	1954
TIPO DE DAÑO Y EVALUACION DEL GRADO DEL DAÑO													
* Nº DE ITEM	COMENTARIOS												
1 (Superestructuras 1, 2 y 3)	La carpeta asfáltica sobre la losa del puente presentaba grietas en sus direcciones en su totalidad. También, se observaron algunos desprendimientos de la misma carpeta asfáltica. (Ver figura 8). Esta carpeta no está indicada en los planos originales del puente (ver Lámina Drwg. No. 2007 de los planos originales del puente sobre el Río Blanco) por lo que no se conoce la razón de su existencia.												
3 (Superestructuras 1, 2 y 3)	Se observaron reparaciones en los extremos de las barreras (Ver figura 1). Se observó la reconstrucción de la barrera-Sur (Ver figura 2). Los escombros del tramo de barrera sustituido se desecharon a un costado del puente (Ver figura 3). La barrera-norte del tramo 1 presentaba desprendimientos de concreto producto de un impacto vehicular (Ver figura 4).												
4 (Superestructuras 1, 2 y 3)	Todas las juntas se encontraban obstruidas con material asfáltico (Ver figuras 10 y 11). Se observaron manchas de humedad en bastiones y pilas producto de la filtración de agua a través de las juntas lo que indica un mal funcionamiento, la pérdida o falla del sello impermeable. (ver figuras 25, 27 y 30)												
5 (Superestructuras 1, 2 y 3)	No se tuvo acceso visual a la superficie superior de la losa debido a que el puente posee una carpeta asfáltica. (Ver figura 8) La superficie inferior de la losa del puente presentaba agrietamiento en una dirección, principalmente en la dirección transversal (ver figura 12). Este agrietamiento puede ser producto de la retracción de la losa y de la corrosión del acero de refuerzo. Las grietas transversales exhibían manchas de humedad y eflorescencia de color amarillento, lo cual es un indicativo de que son grietas profundas y de corrosión del acero de refuerzo. (ver figuras 14 y 15). En el medio de la losa de cada tramo se observó agrietamiento en dos direcciones (ver figura 13) Se observaron eflorescencias en más del 50% de la superficie inferior de la losa (Ver figura 14).												
6 y 8 (Superestructura 2)	Se observó corrosión en el ala superior de las vigas de acero, que están en contacto con la losa (ver figura 22 y 23). Esta situación evidencia la filtración de agua a través de grietas en la losa que llegan hasta el ala superior de las vigas principales de acero. La corrosión en las vigas estaba más avanzada en la zona cercana a las pilas. (Ver figura 22) Se observó desprendimiento de la pintura en la superficie inferior de las vigas (ver figura 24).												
7 y 8 (Superestructura 2)	En todas las vigas diafragma se observaron piquetes de corrosión y desprendimientos de la capa superficial de pintura. La corrosión observada estaba más avanzada en las vigas diafragma de acero ubicadas sobre las pilas (Ver figuras 22, 23 y 24).												
9 (Superestructuras 1 y 3)	La parte inferior de algunas vigas de concreto presentaba zonas con concreto a punto de desprenderse y desprendimiento del concreto que dejó el acero de refuerzo al descubierto.(Ver figuras 16 y 17). Se observaron grietas a cortante (grietas diagonales) en los extremos de las vigas, con un ancho de grieta superior a los 0,20 mm y con separaciones menores a los 0,50 m entre ellas. El agrietamiento que presentaban las vigas es evidencia de que el puente actualmente es sujeto a cargas vehiculares superiores a la carga viva de diseño para la cual fue diseñado. (Ver figura 18). Se observaron grietas a flexión en el centro de los tramos de las vigas principales de concreto, con una separación de menos de 0,50 m entre ellas (Ver figura 19). Se observaron manchas de eflorescencia en los costados de las vigas principales internas (Ver figura 20), lo cual aparenta ser producto de infiltración de agua a través de las grietas en la losa.												
10 (Superestructuras 1 y 3)	Las vigas diafragma sobre los bastiones presentaban agrietamiento por cortante.(Ver figura 29).												
11 (Superestructuras 1, 2 y 3)	No se tuvo acceso visual a los apoyos de las vigas de acero ubicados sobre las pilas por lo que no fue posible determinar su condición. El material asfáltico utilizado como apoyo para las vigas de concreto del puente, aparenta haber perdido su capacidad a compresión impidiendo el movimiento relativo entre las viga de concreto y la viga cabezal sobre la que apoya. Esto ha causado que ambos elementos se encuentren en contacto directo lo cual ha generado fricción en la interface entre ambos elementos resultando en el desprendimiento de concreto según se observó en las pilas. (Ver figuras 25, 26, 27 y 28). Se observó acumulación de sedimentos alrededor de los apoyos sobre los bastiones. (ver figura 29)												
12 (Superestructuras 1 y 3)	Se observó acumulación de humedad y musgo en la viga cabezal de los bastiones debido a la filtración de agua a través de las juntas entre superestructuras (Ver figura 30).												
14 (Superestructuras 1 y 2)	Se observó acumulación de humedad y musgo en la viga cabezal de pilas debido a la filtración de agua a través de las juntas entre superestructuras (Ver figuras 25 y 27). La viga cabezal de las pilas 1 y 2 presentaba desprendimientos de concreto, relacionado con la fricción generada entre la viga de concreto y la viga cabezal debido a que el material asfáltico que sirve de apoyo no aísla las superficies de la viga principal y la viga cabezal. (Ver figuras 25, 26, 27 y 28).												

* SE REFIERE A LOS ÍTEMES CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCION