

Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

LM-PI-UP-PN09-2014

FISCALIZACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO REVENTAZÓN RUTA NACIONAL No. 32

Preparado por:
Unidad de Puentes



San José, Costa Rica
3 de noviembre de 2014



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



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales



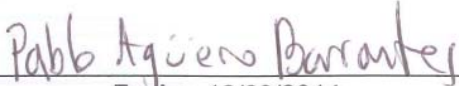
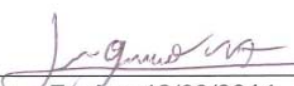



**PROGRAMA DE
INFRAESTRUCTURA DEL
TRANSPORTE**



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales



PROGRAMA DE
INFRAESTRUCTURA DEL
TRANSPORTE

1. Informe: LM-PI-UP-PN09-2014		2. Copia No. 1
3. Título y subtítulo: INSPECCIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO REVENTAZÓN RUTA NACIONAL No. 32		4. Fecha del Informe 3 de noviembre de 2014
5. Organización y dirección Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica Tel: (506) 2511-2500 / Fax: (506) 2511-4440		
6. Notas complementarias Ninguna		
7. Resumen Este informe de fiscalización y evaluación estructural y funcional del puente sobre el Río Reventazón, en la Ruta Nacional No.32, es un producto del programa de inspección de estructuras de puentes de la Unidad de Puentes del Lanamme para evaluar la condición estructural y funcional de puentes ubicados a lo largo de la red vial nacional, en el marco de las competencias asignadas mediante el artículo 6 de la ley 8114.		
8. Palabras clave Puentes, Ruta Nacional 32, Río Reventazón, Inspección.	9. Nivel de seguridad: Ninguno	10. Núm. de páginas 52
11. Inspección e informe por: Ing. Pablo Agüero Barrantes Unidad de Puentes  Fecha: 12/09/2014	12. Inspección y revisión por: Ing. Luis Guillermo Vargas Alas Unidad de Puentes  Fecha: 12/09/2014	
13. Revisado por: Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal LanammeUCR  Fecha: 29/10/2014	14. Revisado por: Ing. Roy Barrantes Jiménez Coordinador Unidad de Puentes  Fecha: 21/10/2014	15. Aprobado por: Ing. Luis Guillermo Loría Salazar, Ph.D. Coordinador General PITRA  Fecha: 03/11/2014



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales



**PROGRAMA DE
INFRAESTRUCTURA DEL
TRANSPORTE**

Página intencionalmente dejada en blanco

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	7
2. OBJETIVOS.....	7
3. ALCANCE DEL INFORME.....	7
4. DESCRIPCIÓN	8
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	30
ANEXO A TABLA CON CRITERIOS PARA CLASIFICAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL PUENTE.....	33
ANEXO B FORMULARIO DE INVENTARIO	37
ANEXO C FORMULARIO DE INSPECCIÓN RUTINARIA	43

Página intencionalmente dejada en blanco

1. INTRODUCCIÓN

Este informe de fiscalización y evaluación estructural y funcional del puente sobre el Río Reventazón en la Ruta Nacional No.32, 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 13 de agosto de 2014.

2. OBJETIVOS

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

3. ALCANCE DEL INFORME

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

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

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

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

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

4. DESCRIPCIÓN

El puente inspeccionado se ubica en la Ruta Nacional No.32 y cruza el Río Reventazón. Desde el punto de vista administrativo, se ubica en el distrito Siquirres, del cantón del mismo nombre, en la provincia de Limón. Sus coordenadas, en el sistema geográfico de ubicación, corresponden con: 10°6'21,52"N de latitud y 83°31'50,53"O de longitud. La figura A muestra la ubicación geográfica del puente en la hoja cartográfica BONILLA 1:50 000.

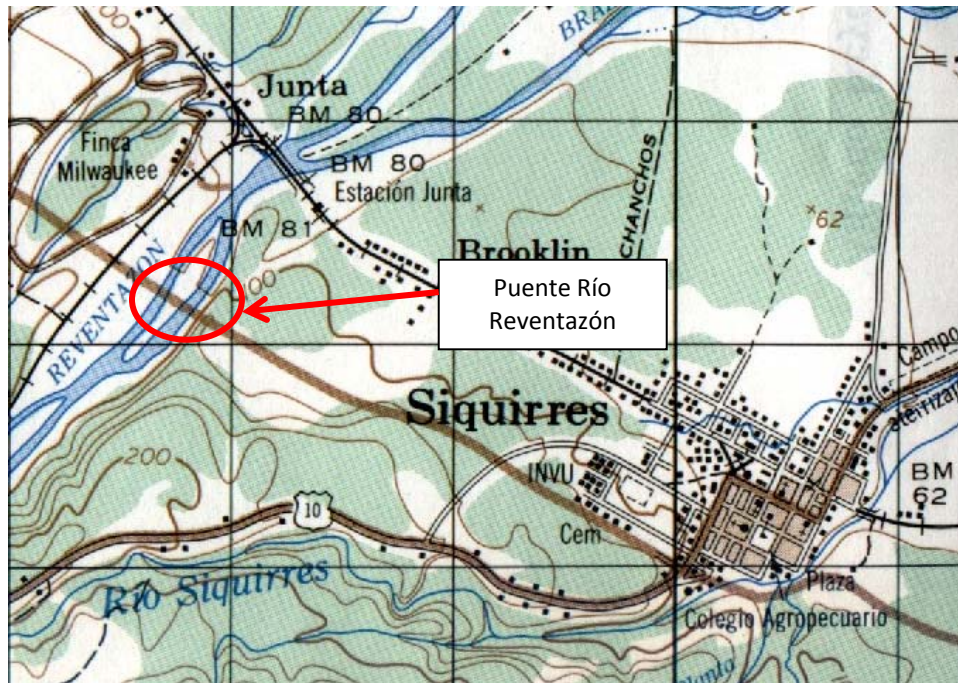


Figura A. Ubicación del puente en la hoja cartográfica BONILLA 1:50 000.

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

Para éste puente en particular, si se tuvo acceso a algunas láminas de los planos del diseño original con fecha de marzo de 1975, los cuales estaban incompletos. La figura D muestra la identificación utilizada en este informe cuando se hace referencia a ciertos elementos del puente, la cual también coincide con la que se utiliza en los planos.

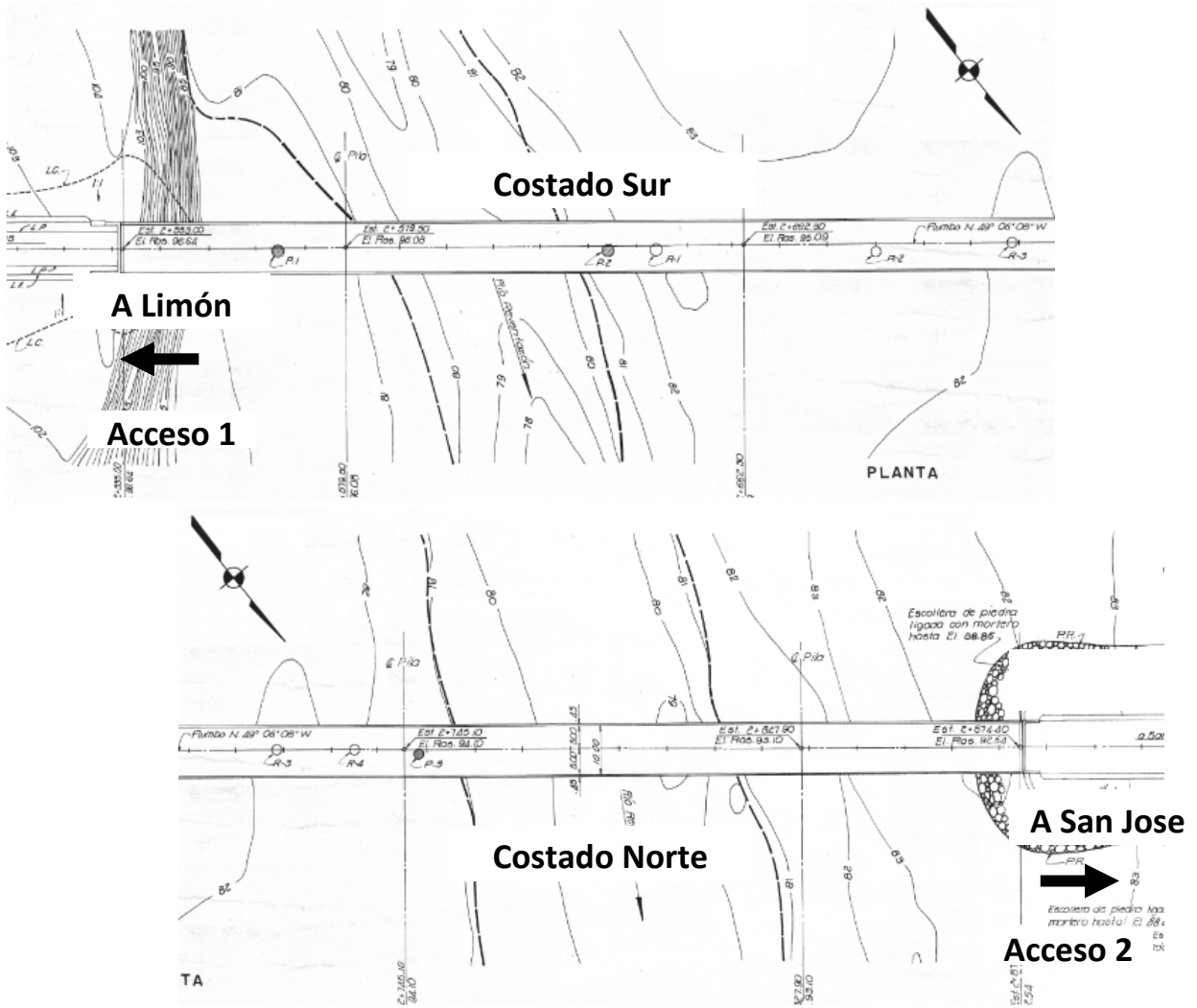
En el Anexo B se adjunta el formulario de inventario donde se incluyen las características básicas de la estructura.



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



Figura C: Vista lateral del costado sur desde el acceso oeste



(a) Vista en planta

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

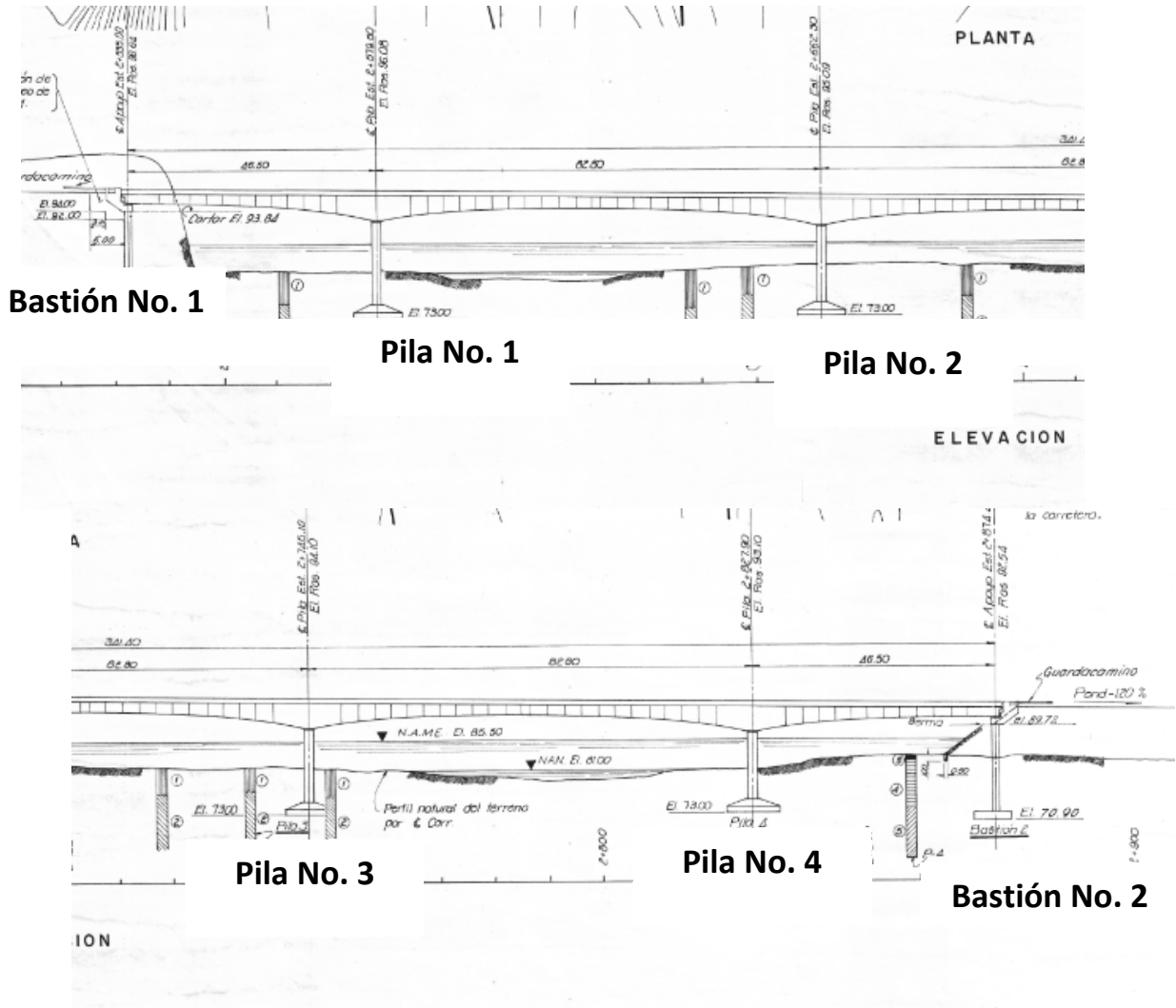


Figura D. Identificación utilizada para el puente sobre el Río Reventazón.

Tabla No 1. Características básicas del puente.

Geometría	Tipo de estructura	Puente
	Longitud total (m)	345,2
	Ancho total (m)	10,7
	Ancho de calzada (m)	9,0
	Número de tramos	5
	Alineación del puente	Recto
	Número de carriles	2
Superestructura	Número de superestructuras	1
	Tipo de superestructura (elementos principales)	Superestructura 1, tipo cajón de concreto postensado
	Tipo de tablero	Losa de concreto
Apoyos	Tipo de apoyo en bastiones	Bastiones 1 y 2: apoyos móviles
	Tipo de apoyo en pilas	Pilas 1 a 4 : apoyos móviles
Subestructura	Número de elementos	Bastiones: 2 Pilas: 4
	Tipo de bastiones	Bastiones 1 y 2, tipo marco de concreto reforzado
	Tipo de pilas	Pilas 1 a 4, tipo columna de concreto reforzado
	Tipo de cimentación	Tipo placa de concreto reforzado
Diseño y construcción	Especificación de diseño original	AASHO 1969
	Carga viva de diseño original	HS 20 - 44
	Especificación utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	No aplica
	Carga viva de diseño utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	No aplica

5. ESTADO DE CONSERVACION Y SEGURIDAD VIAL DEL PUENTE

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

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

Tabla No 2. Estado de la seguridad vial.

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
2.1. Barrera vehicular	En la figura 1 se presenta una vista de la baranda existente donde se puede observar el detalle de la conexión entre el parapeto de concreto y la parte metálica. Esta conexión aparentemente no brinda a la barrera la capacidad estructural que exige la norma AASTHO LRFD 2012.	La principal función de la barrera vehicular es retener vehículos en ciertas situaciones donde podrían caer al cauce del río. Una barrera no diseñada y construida conforme a la especificación AASTHO o en mal estado no podría cumplir con sus condiciones de diseño.	Se recomienda a la Administración hacer una evaluación detallada de la baranda existente para asegurar que cumple con las especificaciones de AASTHO LRFD 2012. Procurar la asesoría de un experto en seguridad vial.

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

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
2.2. Guardavías	Los guardavías no son continuos hasta la barrera vehicular y no está anclado mediante pernos al elemento vertical de concreto más cercano (ver figuras 2 y 4). Se observó que en el extremo del anclaje al terreno la terminación de la viga no está totalmente anclado al terreno.	La principal función del guardavías es redirigir los vehículos a la superficie de rodamiento en una eventual accidente de tránsito contra la barrera. En este caso el guardavías no es continuo por lo que existe riesgo de caída de un vehículo. Además las terminaciones expuestas de las vigas presentan el riesgo de que un vehículo quede anclado al guardavías y no redirija el vehículo a la superficie de rodamiento.	Se recomienda a la Administración la corrección de las deficiencias observadas en los guardavías. Procurar la asesoría de un experto en seguridad vial.
2.3. Aceras y sus accesos	Las aceras no cumplen el anchó mínimo especificado en la ley 7600 (ver figura 4). Se observó la presencia de tránsito peatonal durante la inspección (ver figura 5).	El puente no es apto para la población discapacitada, por lo que aumenta el riesgo de accidentes.	Evaluar la necesidad de construir aceras que cumplan la ley 7600 en el puente.
2.4. Identificación	El puente no cuenta con rótulos que identifiquen el puente y el número de ruta (ver figura B).	Ninguno evidente.	Colocar en los accesos rótulos que identifiquen el puente y el número de ruta.

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

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
2.5. Señalización <ul style="list-style-type: none"> • Captaluces • Demarcación horizontal • Delineadores verticales • Marcadores de objeto 	<p>No se observaron captaluces en la línea de centro del puente pero si habían en las líneas de borde, aunque en algunas secciones se habían desprendido.</p> <p>La demarcación del puente estaba borrosa (ver figura 5).</p> <p>El puente no contaba con delineadores verticales o marcadores de objeto.</p>	<p>Las deficiencias en la señalización aumentan la vulnerabilidad para la ocurrencia de accidentes de tránsito.</p>	<p>Pintar la demarcación horizontal. Colocar marcadores de objeto en los accesos.</p> <p>Establecer un programa de mantenimiento rutinario para evitar el deterioro de la señalización.</p>
2.6. Iluminación	<p>El puente no contaba con un sistema de iluminación.</p>	<p>La Administración debe evaluar si la ausencia de un sistema de iluminación sumado a las deficiencias en señalización aumentan el riesgo de accidentes de tránsito.</p>	<p>Ninguna.</p>

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

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
3.1. Superficie de rodamiento del puente	Se observaron baches, sobrecapas de asfalto y agrietamiento en el pavimento (ver figuras 6 y 7).	La colocación de sobrecapas de asfalto en espesores mayores a los previstos en el diseño estructural reduce la capacidad de soportar carga vehicular de la superestructura y aumenta la masa de la estructura. Algunos daños en la superficie de rodamiento pueden ser indicativos de deficiencias en la superestructura, la Administración debe evaluar el riesgo asociado.	Eliminar las capas de asfalto y sustituir por una capa de un espesor adecuado al diseño original del puente.
3.2. Bordillos y sistema de drenaje del puente	Los bordillos presentaban acumulación de sedimentos, lo que provoca que los drenajes estuvieran parcialmente obstruidos (ver figura 7).	Si los ductos de drenaje están obstruidos se incrementa el riesgo de acumulación de agua de lluvia en la calzada que podría causar hidropneumático de los vehículos y consecuentemente un accidente de tránsito sobre el puente.	Establecer un programa de mantenimiento rutinario para evitar la obstrucción total de los drenajes.
3.3. Juntas de expansión	Las juntas de expansión estaban cubiertas por asfalto (ver figura 8). Se observó evidencia de filtraciones a través de la junta hacia los bastiones (ver figura 9).	Las obstrucciones en las juntas pueden limitar la capacidad de desplazamiento del puente. Las filtraciones a través de las juntas pueden afectar los elementos de la subestructura y reducir su vida útil.	Eliminar el asfalto en las juntas de expansión. Posteriormente realizar una inspección detallada de las juntas para reparar posibles daños existentes que no fueron visibles en la inspección, incluyendo el sistema de drenaje de la junta.

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

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
3.4. Accesos <ul style="list-style-type: none"> • Superficie de rodamiento • Rellenos de aproximación • Taludes • Muros de retención • Losa de aproximación 	No se observaron daños en los accesos.	Ninguno evidente.	Ninguna.
3.5. Sistema de drenaje de los accesos	El acceso oeste no cuenta con un sistema de drenajes. El acceso este cuenta con un sistema de drenaje, en el cual se observó acumulación de sedimentos (ver figura 10).	Los drenajes en los accesos minimizan la pérdida de material de los taludes y eventuales deslizamientos.	Construir un sistema de drenaje en el acceso oeste. Procurar la asesoría de un experto en diseño hidráulico. Establecer un programa de mantenimiento rutinario para evitar la obstrucción de los sistemas de drenaje.
3.6. Vibración	Se percibió vibración moderada ante el paso de vehículos pesados.	La vibración percibida puede estar asociada a la deformación indicada en 4.2 <i>Viga cajón</i> .	Realizar una inspección detallada de la estructura para determinar si las vibraciones percibidas son aceptables con base en las normas vigentes de diseño de puentes.

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

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
3.7. Cauce del río	No se observaron obstrucciones en el cauce. El cauce del río interactúa con la subestructura del puente.	Al existir interacción entre el cauce del río y la subestructura, existe el riesgo de socavación en las fundaciones de pilas y bastiones.	Realizar una inspección detallada de las placas de fundación de las pilas y bastiones. Procurar la asesoría de un experto en hidráulica e hidrología.

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

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
4.1. Tablero (losa de concreto, rejilla de acero, tablero de acero, tablero de madera).	La cara superior del tablero no es visible debido a la presencia de la superficie de rodamiento del pavimento. El tramo de losa entre el cajón tampoco es visible en su cara inferior. Se observó eflorescencia en el voladizo del tablero en el costado norte (ver figura 11).	Los daños observados en 3.1 <i>superficie de rodamiento del puente</i> pueden ser indicativo de daños en el tablero. Las eflorescencias son indicativo de agrietamiento y filtración de agua.	Según la recomendación de 3.1 <i>superficie de rodamiento del puente</i> eliminar las sobrecapas de asfalto existentes. Cuando el tablero sea visible, realizar una inspección detallada, para evaluar posibles daños y realizar las reparaciones necesarias. Procurar la asesoría de un profesional experto en reparaciones de estructuras de concreto.

Tabla No. 4 (continuación) Estado de conservación de la superestructura tipo viga cajón de concreto.

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
4.2. Viga cajón	<p>Se observó nidos de piedra en la viga cajón (ver figura 12).</p> <p>Se observó una deformación vertical permanente en la superestructura, visible en los extremos de la calzada del puente. Esta deformación coincide con los tramos entre pilas donde la sección de la superestructura es más reducida (ver figura 13).</p>	<p>La deformación permanente existente reduce la capacidad estructural de la superestructura, ya que probablemente de deba a pérdida de fuerza de tracción en los cables de postensión.</p> <p>Las sobrecapas de asfalto que se han colocado aumentan la carga permanente del puente. Al ser el asfalto una carga permanente, la masa de la estructura aumenta pudiendo incrementarse la carga lateral por sismo.</p> <p>La Administración debe evaluar el riesgo de la reducción de la capacidad de carga de la superestructura.</p>	<p>Realizar una inspección detallada de la estructura del puente y realizar un análisis estructural con base en el estado de conservación actual del puente, para determinar si se requiere una rehabilitación. Procurar la asesoría de un profesional experto en diseño y evaluación de estructuras de puentes.</p>
4.3. Vigas Diafragma	<p>Se desconoce si la viga cajón cuenta con diafragmas internos y no se tuvo acceso visual a los mismos. En los planos estructurales disponibles no se encuentran los detalles de la superestructura.</p>	<p>Ninguno evidente.</p>	<p>Ninguna.</p>

Tabla No. 5. Estado de conservación de la subestructura

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
5.1. Apoyos en bastiones y pilas (longitud de asiento, estado del apoyo)	Se observaron deformaciones permanentes y daños en las almohadillas de neopreno (ver figura 14). Los apoyos estaban en contacto con sedimentos (ver figura 15). La longitud de asiento medida en el bastión este es de 1200 mm. En el caso de las pilas el concepto de longitud de asiento no aplica, al ser la superestructura continua.	Los daños en los apoyos afectan la capacidad de desplazamiento de la superestructura.	Sustituir las almohadillas de neopreno de los apoyos, posterior a un análisis y diseño estructural. Procurar la asesoría de un experto en diseño de apoyos para puentes.
5.2. Bastiones y aletones	Los bastiones reciben agua que se filtra desde las juntas de expansión (ver figura 9).	Las filtraciones sobre los bastiones pueden causar daños en el concreto y eventual corrosión del acero de refuerzo, reduciendo su vida útil.	Ver recomendación 3.3 <i>Juntas de expansión</i>
5.3. Taludes frente a los bastiones	No se observaron daños en los taludes frente a los bastiones.	Ninguno evidente.	Ninguna.
5.4. Pilas (viga cabezal, cuerpo)	Se observaron filtraciones provenientes de los drenajes de la superestructura sobre la pila 1, la cual presentaba eflorescencias (ver figura 16).	Las filtraciones sobre las pilas pueden causar daños en el concreto y eventual corrosión del acero de refuerzo, reduciendo su vida útil. La presencia de eflorescencias es indicativo de agrietamiento.	Realizar una inspección detallada de todas las pilas para determinar daños. Realizar un análisis estructural y sísmico considerando el estado de conservación actual y determinar si se requiere una rehabilitación. Procurar la asesoría de un profesional experto en diseño y análisis de puentes.

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

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
5.5. Cimentaciones (pilas y bastiones)	No se tuvo acceso visual a las cimentaciones.	Ver 3.7 <i>Cauce del río.</i>	Ver recomendación 3.7 <i>Cauce del río.</i>



Figura 1: Detalle de conexión de la barrera vehicular al parapeto de concreto.



Figura 2: Guardavías del acceso oeste costado sur.



Figura 3: Detalle de conexión de guardavías al terreno.



Figura 4: Acceso este costado norte.



Figura 5: Tránsito peatonal y demarcación horizontal.

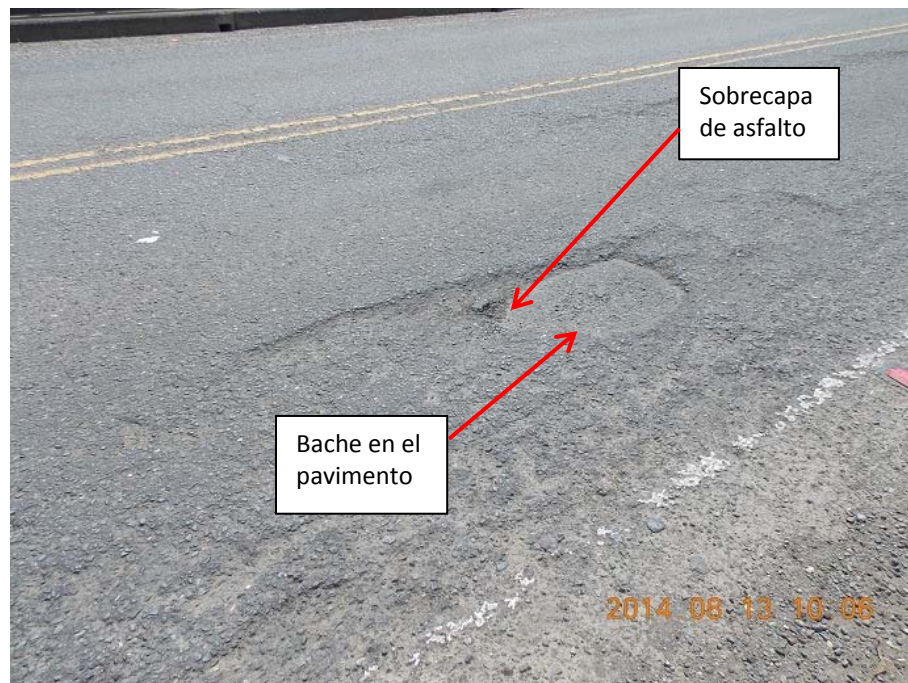


Figura 6: Superficie de rodamiento.



Figura 7: Superficie de rodamiento.



Figura 8: Junta de expansión del acceso oeste.



Figura 9: Filtraciones sobre el bastión del acceso oeste.



Figura 10: Cuneta del costado norte del acceso este.



Figura 11: Tramo en voladizo del costado norte visto desde el acceso este.



Figura 12: Nido de piedra en la cara inferior del cajón junto al bastión oeste.



Figura 13: Deformación permanente visible en la superestructura del puente.



Figura 14: Detalle de daño en almohadilla de neopreno.



Figura 15: Apoyo en contacto con sedimentos.



Figura 16: Vista de pila 1 desde el acceso este.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

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

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

- a. la deformación vertical permanente de la superestructura, aparentemente por pérdida de esfuerzo en los cables de postensión;
- b. aumento de la carga permanente debido a las sobrecapas de asfalto.

Además, se observó lo siguiente:

- c. la barrera vehicular aparentemente no cumple la normativa AASTHO;
- d. el detallado de los guardavías es inadecuado;
- e. las aceras no cumplen la ley 7600;
- f. falta de rotulación, falta de señalización vertical, demarcación horizontal borrosa y ausencia de captaluces en la línea de centro;
- g. daños en la superficie de rodamiento;
- h. acumulación de sedimentos en bordillos y drenajes de la superestructura;
- i. juntas de expansión cubiertas con asfalto;
- j. filtraciones a través de las juntas de expansión que mojan y acumulan sedimentos en los apoyos y bastiones;
- k. ausencia de sistema de drenaje en el acceso oeste;
- l. eflorescencia en el tablero y nidos de piedra en la viga cajón;
- m. deformaciones y daños en almohadillas de neopreno de los apoyos;
- n. filtraciones y eflorescencias en la pila 1.

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

1. Realizar una evaluación detallada de la estructura del puente para determinar su estado actual. Con base en lo anterior, realizar un análisis estructural con base en la normativa AASHTO LRFD vigente para diseño y evaluación de puentes, para determinar la

necesidad de una rehabilitación. De no requerirse la rehabilitación realizar al menos las recomendaciones de este informe.

2. Evaluar las fundaciones de las pilas para determinar si hay socavación.
3. Eliminar las sobrecapas de asfalto y sustituir por una sola capa.
4. Colocar una barrera vehicular que cumpla los requisitos de AASTHO LRFD.
5. Corregir las deficiencias observadas en los guardavías.
6. Evaluar la necesidad de construir aceras que cumplan la ley 7600;
7. Colocar la rotulación y señalización vertical faltante. Pintar y dar mantenimiento a la demarcación horizontal;
8. Corregir las deficiencias en las juntas de expansión.
9. Construir un sistema de drenaje en el acceso oeste.
10. Reparar los daños observados en el tablero y viga cajón.
11. Sustituir las almohadillas de neopreno.
12. Corregir las filtraciones observadas en la pila 1 y en cualquier otra pila que lo amerite.
13. Establecer un programa de mantenimiento rutinario, para dar seguimiento a los aspectos de seguridad vial, drenajes, superficie de rodamiento, etc.

En el informe No. PN10-03 “Inspección del puente sobre el Río Reventazón – Ruta Nacional No. 32” emitido por el LanammeUCR se indicaron los principales problemas observados en una inspección del día 13 de mayo del 2010. Los problemas observados en la nueva visita son básicamente los mismos con algunas excepciones como el aumento en el espesor de las capas de asfalto.

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.

Informe No. LM-PI-UP-PN09-2014	Fecha de emisión: 3 de noviembre de 2014	Página 32 de 52
--------------------------------	--	-----------------

ANEXO A

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

Página intencionalmente dejada en blanco

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

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

Página intencionalmente dejada en blanco



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales



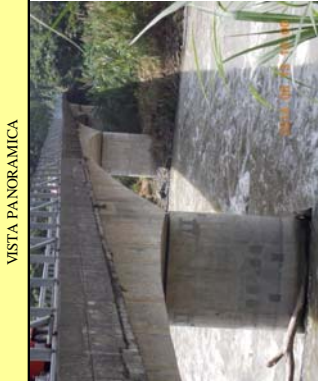
PROGRAMA DE
INFRAESTRUCTURA DEL
TRANSPORTE

ANEXO B

Formulario de inventario

Página intencionalmente dejada en blanco

DIRECCION DE PUENTES INVENTARIO BASICO DE PUENTES											
NOMBRE DEL PUENTE		Río Reventazón		PROVINCIA		Limón		ADMINISTRADO POR			
No. DE LA RUTA		32		CANTON		Siquirres		CONAVI Zona Conservación 5-2			
KILOMETRO		km		DISTRITO		Siquirres		FECHA DE DISEÑO			
								1 3 1975			
								FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION			
								No hay info			
ELEMENTOS BASICOS											
DIRECCION DE LA VIA HACIA		Siquirres		ANCHO TOTAL		10.700 m		CALZADA		9.000 m	
TIPO DE ESTRUCTURA		Puente		ITEMS		1 2 3 4 5 6 7					
CARGA VIVA		HS20-44		W(m)		0.300 0.550 4.500 0.000 4.500 0.550 0.300					
LONGITUD TOTAL		345.20 m		H(m)		0.825 0.350 0.180 0.000 0.180 0.350 0.825					
ESPECIFICACION		AASHO 1969		W1		W2		W3		W4	
No. DE SUPER ESTRUCTURA		1		H1		H2		H3		H4	
No. DE TRAMOS		5		H5		H6		H7		W6	
No. DE SUB ESTRUCTURA		6		H6		H7		W7			
LONGITUD DE DESVIO		No hay info		W7							
PENDIENTE LONGITUDINAL		No hay info		CLARO LIBRE							
FECHA DE ULT. PINTURA		No aplica		SUPERIOR		No aplica		W APROX		9.0 m	
SERVICIOS PUBLICOS		1 Telefónico		INFERIOR		No hay info					
		2		ANTECEDENTES DE INSPECCION							
CRUZA SOBRE		1 Río Reventazón		DIA		MES		AÑO		TIPO DE INSPECCION	
		2		13		5		2010		Visual	
PAVIMENTO		Pavimento		DIA		MES		AÑO		RESUMEN DE CONTRA MEDIDAS	
ESPEJOR		ORIGINAL		No hay info		No hay info		No hay info		No hay información	
SOBRECAPA		No hay info		No hay info		No hay info		No hay info		No hay información	
AÑO		2008		Year		Year		Year		Year	
TOTAL DE VEHICULOS		8.863		Car		Car		Car		Car	
% DE VEHICULOS PESADOS		37.20		%		%		%		%	
RESTRICCIONES		POR CARGA		No hay info		No hay info		No hay info		No hay info	
		POR ALTURA		No hay info		No hay info		No hay info		No hay info	
		POR ANCHO		No hay info		No hay info		No hay info		No hay info	



OBSERVACIONES

La información del conteo de tráfico se tomó del Anuario de Tránsito 2013 del MOPT. El porcentaje de vehículos pesados incluye vehículos de dos ejes en adelante.

La sección de control es la 70130

El 8 de mayo del 2014 este puente fue incluido en un decreto de interés nacional por la Administración de Luis Guillermo Solís.

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



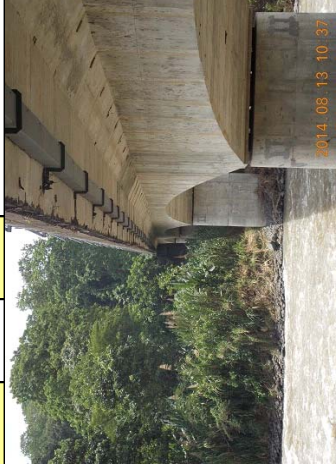


NOMBRE DEL PUENTE	Rto Reventazón		LOCALIDAD	PROVINCIA Limón			ADMINISTRADO POR	CONAVI Zona Conservación 5-2			DIA	MES	AÑO											
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION		CANTON	CANTON	DISTRITO		LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	FECHA DE DISEÑO				FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION										
KILOMETRO	0.000 km												No hay info											
No. DE ESTRUCTURA	No. DE TRAMOS	ALINEACION DE PLANTA		MATERIALES			SUPERESTRUCTURA			TIPOS			LONGITUD TOTAL			TRAMO MAXIMO			No. DE PRINCIPALES			ALTURA		
1	5	Recta		Concreto			Cajón			Cajón			345.20 m			82.80 m			1			1.10 m		
2													m			m			m					
3													m			m			m					
4													m			m			m					
5													m			m			m					
6													m			m			m					
7													m			m			m					
8													m			m			m					
9													m			m			m					
10													m			m			m					
No. DE ESTRUCTURA	TIPO DE JUNTAS DE EXPANSION		LOSA			ESPESOR			TIPO DE PINTURA			AREA PINTADA			FECHA DE ULT. PINTURA			EMPRESA ENCARGADA						
	UBICACION INICIAL	UBICACION FINAL	MATERIALES	ESPESOR	TIPO DE PINTURA	AREA PINTADA	FECHA DE ULT. PINTURA	EMPRESA ENCARGADA																
1	No aplica	Bastión 1	No hay info	No hay info m	No aplica	m2	No aplica	No aplica																
2	Bastión 2	No aplica	Acero	Dentada m	No aplica	m2	No aplica	No aplica																
3				m		m2																		
4				m		m2																		
5				m		m2																		
6				m		m2																		
7				m		m2																		
8				m		m2																		
9				m		m2																		
10				m		m2																		

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

NOMBRE DEL PUENTE	Río Reventazón		PROVINCIA	LOCALIDAD	ADMINISTRADO POR	CONAVI Zona Conservación 5-2		DIA	MES	AÑO
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION				CANTON	DISTRITO			
KILOMETRO	32	Primaria	Limon	Squares	10 ° 6 ' 83 ° 31 '	21.52 "	50.53 "	1	3	1975
BASTION - PILA		PILA		FUNDACION		APOYO				
No. DE	MATERIALES	TIPO	ALTURA	FORMA	DIMENSIONES		TIPO DE PILOTES	TIPO		ANCHO DE ASIENTO
					ANCHO	LARGO		INICIAL	FINAL	
Bastión 1	Concreto	Marco	No hay info	Rectangular	No hay info	No hay info	No hay info	No aplica	Móvil	No hay info
Pila 1	Concreto	Columna	No hay info	Ovalada	No hay info	No hay info	No aplica	Móvil	Móvil	No hay info
Pila 2	Concreto	Columna	No hay info	Ovalada	No hay info	No hay info	No aplica	Móvil	Móvil	No hay info
Pila 3	Concreto	Columna	No hay info	Ovalada	No hay info	No hay info	No aplica	Móvil	Móvil	No hay info
Pila 4	Concreto	Columna	No hay info	Ovalada	No hay info	No hay info	No aplica	Móvil	Móvil	No hay info
Bastión 2	Concreto	Marco	No hay info	Rectangular	No hay info	No hay info	No hay info	Móvil	No aplica	1.2 m
			m		m	m	m			m
			m		m	m	m			m
			m		m	m	m			m
			m		m	m	m			m
			m		m	m	m			m
			m		m	m	m			m
			m		m	m	m			m
			m		m	m	m			m
			m		m	m	m			m
			m		m	m	m			m

mipt
Ministerio de Infraestructura y Transportes

DIRECCION DE PUENTES
INVENTARIO BASICO DE PUENTES(FOTOS)

NOMBRE DEL PUENTE	Río Reventazón		LOCALIDAD	PROVINCIA	CANTON	DISTRITO	ADMINISTRADO POR	CONAVI Zona Conservación 5-2			DIA	MES	AÑO	
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION						Primaria	Limón	Siquires				Siquires
KILOMETRO	0.000		km				LONGITUD OESTE	°	31	50.53	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	No hay info		
No.	A	UBICACION	Acceso oeste		No.	B	UBICACION	Acceso este		No.	C	UBICACION	Acceso este	
														
NOTA	No hay rotulación que identifique el puente													
No.	D	UBICACION	Acceso este		No.	E	UBICACION	Acceso este		No.	F	UBICACION	Costado sur	
														
NOTA	Vista lateral del costado norte													
														
NOTA	Vista inferior													
														
NOTA	Vista del cauce del río Reventazón													
														

ANEXO C


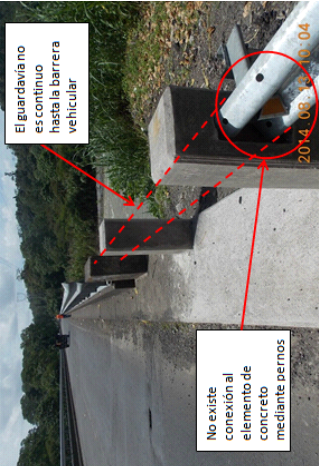




Formulario de inspección rutinaria

Página intencionalmente dejada en blanco

DIRECCIÓN DE PUENTES
INSPECCIÓN DE PUENTES (GRADO DE DAÑO)

No. DE LA RUTA	Río Reventazón		No. DE ESTUCTURA	DIA	MES	AÑO
	CLASIFICACION	Primaria				
32				1	3	1975
KILOMETRO	Km			FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONCLUSIÓN DE CONSTRUCCIÓN
	Km			31	5053	No hay info
NOMBRE DEL PUENTE			ADMINISTRADO POR	COMENTARIOS		
LOCALIDAD			CON V Zona Conservación 5-2	Ver los comentarios en las hojas adjuntas		
PROVINCIA			LATITUD NORTE	10 °	6	
CANTON			LONGITUD OESTE	83 °	31	
DISTRITO						
1. TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO						
1. PAVIMENTO	1. ONDULACIÓN	3. ZURCOS	3. AGRIETAMIENTO	4. BACHES	15. SOBREGANSAS DE ASFALTO	
	1	1	2	3	5	
2. BARANDA (ACERO)	1. DEFORMACIÓN	2. OXIDACIÓN	3. CORROSIÓN	4. FALTANTE		
	1	1	1	1		
3. BARANDA (CONCRETO)	1. AGRIETAMIENTO	2. AGRIETAMIENTO	3. FALTANTE			
	1	1	1			
4. JUNTA DE EXPANSIÓN	1. SONDOS EXTRANOS	2. FILTRACION DE AGUAS	3. FALTANTE O DEFORMACION	4. MOVIMIENTO MEDICAL	5. JUNTAS OBSTRUIDAS	6. ACERO DE REFUEZO
	1	3	1	1	5	1
5. LOSA	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS	3. DISCASCAMAMHI ENTO	4. ACERO DE REFUEZO	5. NIDOS DE PIEDRA	7. AGUJEROS
	1	1	1	1	1	2
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	1. OXIDACION	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACION	4. PERDIDA DE PERNOS	5. GRIETAS EN SOLDADURA O PLACA	
	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	
7. SISTEMA DE ARROSTRAMIENTO	1. OXIDACION	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACION	4. ROTURA DE UNIONES	5. ROTURA DE ELEMENTOS	
	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	
8. PINTURA	1. DECOLORACION	2. AMPOLLAS	3. DISCASCAMAMHI			
	No aplica	No aplica	No aplica			
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS	3. DISCASCAMAMHI ENTO	4. ACERO DE REFUEZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA
	1	1	1	1	2	1
10. VIGA DIAFRAGMA DE CONCRETO	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS	3. DISCASCAMAMHI ENTO	4. ACERO DE REFUEZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA
	1	1	1	1	1	1
11. APOYOS	1. ROTURA DE APOYOS	2. DEFORMACION EXTRANEA	3. INCLINACION	4. DESLIZAMIENTO		
	1	1	1	1		
12. CUERPO PRINCIPAL (BASTÓN)	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS	3. DISCASCAMAMHI ENTO	4. ACERO DE REFUEZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA
	1	1	1	1	1	1
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTÓN)	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS	3. DISCASCAMAMHI ENTO	4. ACERO DE REFUEZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA
	1	1	1	1	1	1
14. M ARTILLO (PILA)	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS	3. DISCASCAMAMHI ENTO	4. ACERO DE REFUEZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA
	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS	3. DISCASCAMAMHI ENTO	4. ACERO DE REFUEZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA
	1	1	1	1	1	2
	8. SOCAVACION					
	1					
			EVALUACION		GRADO DEL DAÑO	
			1		1	
			2		2	
			3		3	
			4		4	
			5		5	
			13		8	
			2014		Pablo A guero	
			Socavacion		Sin Socavacion	
			Tendencia a socavarse		Tendencia a socavarse	
			Socavacion no peligrosa		Socavacion no peligrosa	
			Socavacion peligrosa		Socavacion peligrosa	
			Condición de Emergencia		Condición de Emergencia	
			NOMBRE DE INSPECTOR		FIRMA	




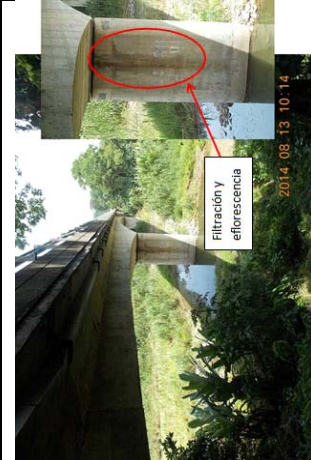
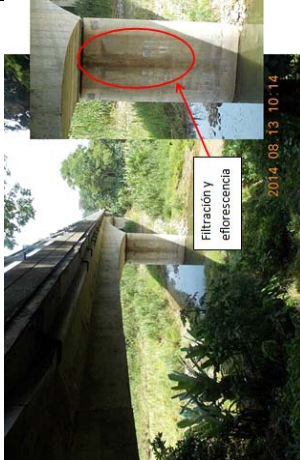
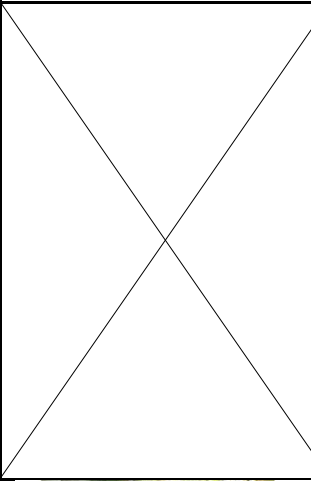
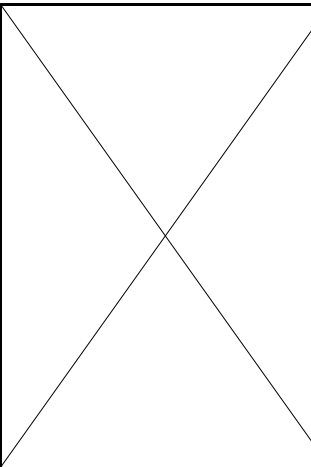
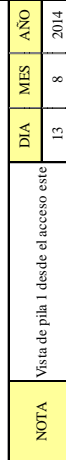
DIRECCION DE PUENTES
INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)

NOMBRE DEL PUENTE		Río Reventazón		LOCALIDAD		PROVINCIA		ADMINISTRADO POR		CONAVI Zona Conservación 5-2		NO. / DIA / MES / AÑO						
No. DE LA RUTA		CLASIFICACION		Primaria		Limón		Siquimes		6 ° 21.52 "		1 / 3 / 1975						
KILOMETRO		UBICACION		0.000 km		Siquimes		Siquimes		31 ° 50.53 "		No hay info						
No.		UBICACION		Barrera vehicular		No.		Costado sur		No.		Aceros						
1		1		1		2		2		3		3						
Detalle de conexión de la barrera vehicular al parapeto de concreto		2014.08.13.10.31								2014.08.13.10.04		2014.08.13.10.08						
NOTA	Acerá 0.55 metros de ancho		El guardavías no es continuo hasta la barrera vehicular		No existe conexión al elemento de concreto mediante pernos		El guardavías no es continuo hasta la barrera vehicular		La terminación de la viga está expuesta		Detalle de conexión de guardavías al terreno		Superficie de rodamiento					
No.	4		UBICACION		Costado norte		5		UBICACION		Costado norte		6					
DIA		MES		AÑO		DIA		MES		AÑO		DIA		MES		AÑO		
13		8		2014		13		8		2014		13		8		2014		
Acceso este costado norte		2014.08.13.10.13								NOTA		Superficie de rodamiento		NOTA		Superficie de rodamiento		
NOTA	Acceso este costado norte		El guardavías no es continuo hasta la barrera vehicular		Demarcación horizontal en mal estado		Tránsito peatonal		Bache en el pavimento		NOTA		Superficie de rodamiento		NOTA		Superficie de rodamiento	
No.	13		8		2014		13		8		2014		13		8		2014	

DIRECCION DE PUENTES
INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)

NOMBRE DEL PUENTE		Río Reventazón		LOCALIDAD		PROVINCIA		ADMINISTRADO POR		CONAVI Zona Conservación 5-2		NO.		DIA		MES		AÑO							
No. DE LA RUTA		CLASIFICACION		Primaria		CANTON		Siquires		LATITUD NORTE		LONGITUD OESTE		6		21.52		1		3		1975			
KILOMETRO		0.000		km		DISTRITO		Siquires		83		31		50.53		No hay info		No hay info		No hay info		No hay info			
No.		7		Superficie de rodamiento		No.		8		Acceso oeste		9		12		13		8		8		2014			
NOTA		Superficie de rodamiento		13		8		2014		Junta de expansión		13		8		2014		Tablaero		13		8		2014	
No.		10		Acceso este		11		11		Junta de expansión		13		8		2014		Junta de expansión		13		8		2014	
NOTA		Drenaje parcialmente obstruido con sedimentos		Grietas en el pavimento		Junta de expansión cubierta con asfalto.		Filtración aparentemente proveniente de la junta.		Eflorescencia		Nido de piedra		Nido de piedra		Filtraciones sobre el bastión		Filtraciones sobre el bastión		13		8		2014	
No.		7		Superficie de rodamiento		8		8		Acceso oeste		9		12		13		8		8		2014		2014	
NOTA		Cumeta del costado norte		13		8		2014		Tramo en voladizo del costado norte visto desde el acceso este		13		8		2014		Nido de piedra en la cara inferior del cajón junto al bastión oeste		13		8		2014	
No.		10		Acceso este		11		11		Junta de expansión		13		8		2014		Junta de expansión		13		8		2014	
NOTA		Acumulación de sedimentos		Grietas en el pavimento		Junta de expansión cubierta con asfalto.		Filtración aparentemente proveniente de la junta.		Eflorescencia		Nido de piedra		Nido de piedra		Filtraciones sobre el bastión		Filtraciones sobre el bastión		13		8		2014	
No.		7		Superficie de rodamiento		8		8		Acceso este		9		12		13		8		8		2014		2014	
NOTA		Cumeta del costado norte		13		8		2014		Tramo en voladizo del costado norte visto desde el acceso este		13		8		2014		Nido de piedra en la cara inferior del cajón junto al bastión oeste		13		8		2014	

DIRECCION DE PUENTES
INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)

NOMBRE DEL PUENTE		Río Reventazón		LOCALIDAD		PROVINCIA	ADMINISTRADO POR	CONAVI Zona Conservación 5-2		NO. / DIA / MES / AÑO				
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	Primaria	Km		CANTON	Siquires	LATITUD NORTE	6	21.52	1	3			
KILOMETRO	0.000		km		DISTRITO	Siquires	LONGITUD OESTE	83	50.53	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION				
No.	13	UBICACION			No.	14	UBICACION	No.	15	UBICACION				
NOTA	Deformación permanente visible en la superestructura del puente		Puntos donde se visualiza deformación vertical permanente en la superestructura											
No.	16	UBICACION	Vista de pila 1 desde el acceso este											
NOTA	Filtración y eflorescencia				NOTA		NOTA		NOTA		NOTA			
DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO
13	8	2014	13	8	2014	13	8	2014	13	8	2014	13	8	2014

mopt
Ministerio de Obras Públicas y Transportes

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

NOMBRE DEL PUENTE	Río Reventazón		LOCALIDAD	PROVINCIA	LIMÓN	ADMINISTRADO POR	CONAVI/Zoom Conservación S-2			NO.	DÍA	MES	AÑO
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION					CANTON	LAITUD NORTE	LONGITUD OESTE				
	32	Primaria					10	6	21.52		1	3	1975
KILOMETRO	0.000 km						83	31	50.63		No hay info		
ELEMENTO	* ITEM	Nº	OBSERVACIONES										
2. SEGURIDAD VIAL													
2.1 BARRERA VEHICULAR	3		<p>Los guardavías no son continuos hasta la barrera vehicular y no está anclado mediante pernos al elemento vertical de concreto más cercano (ver figuras 2 y 4). Se observó que en el extremo del anclaje al terreno la terminación de la viga no está totalmente anclado al terreno.</p> <p>La principal función de la barrera vehicular es retener vehículos en ciertas situaciones donde podrían caer al cauce del río. Una barrera no diseñada y construida conforme a la especificación AASHTO o en mal estado no podrá cumplir con sus condiciones de diseño.</p>										
2.2. GUARDAVÍAS	No está contemplado en el formulario		<p>Los guardavías no son continuos hasta la barrera vehicular y no está anclado mediante pernos al elemento vertical de concreto más cercano (ver figuras 2 y 4). Se observó que en el extremo del anclaje al terreno la terminación de la viga no está totalmente anclado al terreno.</p> <p>La principal función del guardavías es redirigir los vehículos a la superficie de rodamiento en una eventual accidente de tránsito contra la barrera. En este caso el guardavías no es continuo por lo que existe riesgo de caída de un vehículo. Además las terminaciones expuestas de las vigas presentan el riesgo de que un vehículo quede anclado al guardavías y no redirija el vehículo a la superficie de rodamiento.</p>										
2.3. ACERAS Y SUS ACCESOS	No está contemplado en el formulario		<p>Las aceras no cumplen el ancho mínimo especificado en la ley 7600 (ver figura 4). Se observó la presencia de tránsito peatonal durante la inspección (ver figura 5). El puente no es apto para la población discapacitada, por lo que aumenta el riesgo de accidentes.</p>										
2.4. IDENTIFICACIÓN	No está contemplado en el formulario		<p>El puente no cuenta con rótulos que identifiquen el puente y el número de ruta (ver figura B).</p>										
2.5. SEÑALIZACIÓN -Carreteras -Demarcación horizontal -Delimitadores verticales	No está contemplado en el formulario		<p>No se observaron señales en la línea de centro del puente pero sí habían en las líneas de borde, aunque en algunas secciones se habían desprendido.</p> <p>La demarcación del puente estaba borrosa (ver figura 5).</p> <p>El puente no contaba con delimitadores verticales o marcadores de objeto.</p> <p>Las deficiencias en la señalización aumentan la vulnerabilidad para la ocurrencia de accidentes de tránsito.</p>										
2.6. ILUMINACIÓN	No está contemplado en el formulario		<p>El puente no cuenta con un sistema de iluminación.</p> <p>La Administración debe evaluar si la ausencia de un sistema de iluminación sumado a las deficiencias en señalización aumentan el riesgo de accidentes de tránsito.</p>										
* ITEM N° SE REFIERE A LOS ÍTEMES CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCIÓN (GRADO DEDANO)													
RECOMENDACIONES													
<p>Se recomienda a la Administración la corrección de las deficiencias observadas en los guardavías. Procurar la asesoría de un experto en seguridad vial.</p>													
<p>Se recomienda a la Administración la corrección de las deficiencias observadas en los guardavías. Procurar la asesoría de un experto en seguridad vial.</p>													
<p>Evaluar la necesidad de construir aceras que cumplan la ley 7600 en el puente.</p>													
<p>Colocar en los accesos rótulos que identifiquen el puente y el número de ruta.</p>													
<p>Plutar la demarcación horizontal. Colocar marcadores de objeto en los accesos. Establecer un programa de mantenimiento rutinario para evitar el deterioro de la señalización.</p>													
<p>Ninguna.</p>													

DIRECCION DE PUENTES INSPECCION DE PUENTES (COMENTARIOS)		NO.		2		4	
NOMBRE DEL PUENTE		Río Reventazón		ADMINISTRADO POR		CONA V Zona Conservación 52	
No. DE LA RUTA		32		LOCALIDAD		LATAJUD NORTE	
KILOMETRO		0.000		CANTON		Siquines	
ELEMENTO		* ITEM N°		DISTRITO		Siquines	
3. SUPERFICIE DE RODAMIENTO, ACCESORIOS, ACCESOS Y OTROS		OBSERVACIONES		LATITUD NORTE		LONGITUD OESTE	
3.1. SUPERFICIE DE RODAMIENTO DEL PUENTE		1		RECOMENDACIONES		FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	
3.1. SUPERFICIE DE RODAMIENTO DEL PUENTE	Se observaron baches, sobrecapas de asfalto y agrietamiento en el pavimento (ver figuras 6 y 7). La colocación de sobrecapas de asfalto en espesores mayores a los previstos en el diseño estructural reduce la capacidad de soportar carga vehicular de la superestructura y aumenta la masa de la estructura. Algunos daños en la superficie de rodamiento pueden ser indicadores de deficiencias en la superestructura, la Administración debe evaluar el riesgo asociado.	Eliminación de baches, sobrecapas de asfalto y agrietamiento en el pavimento (ver figuras 6 y 7). La colocación de sobrecapas de asfalto en espesores mayores a los previstos en el diseño estructural reduce la capacidad de soportar carga vehicular de la superestructura y aumenta la masa de la estructura. Algunos daños en la superficie de rodamiento pueden ser indicadores de deficiencias en la superestructura, la Administración debe evaluar el riesgo asociado.	10 ° 6 ' 21.52 "	83 ° 31 ' 50.53 "	1	3	1975
3.2. BORDILLOS Y SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE	No está contemplado en el formulario	Los bordillos presentaban acumulación de sedimentos, lo que provoca que los drenajes estuvieran parcialmente obstruidos (ver figura 7). Si los ductos de drenaje están obstruidos se incrementa el riesgo de acumulación de agua de lluvia en la calzada que podría causar hidropianeo de los vehículos y consecuentemente un accidente de tránsito sobre el puente.	Establecer un programa de mantenimiento rutinario para evitar la obstrucción total de los drenajes.				
3.3. JUNTAS DE EXPANSIÓN	4	Las juntas de expansión estaban cubiertas por asfalto (ver figura 8). Se observó evidencia de filtraciones a través de la junta hacia los bastiones (ver figura 9). Las obstrucciones en las juntas pueden limitar la capacidad de desplazamiento del puente. Las filtraciones a través de las juntas pueden afectar los elementos de la subestructura y reducir su vida útil.	Eliminar el asfalto en las juntas de expansión. Posteriormente realizar una inspección detallada de las juntas para reparar posibles daños existentes que no fueron visibles en la inspección, incluyendo el sistema de drenaje de la junta.				
3.4. ACCESOS	12	No se observaron datos en los accesos.	Ninguna.				
3.5. SISTEMA DE DRENAJES DE LOS ACCESOS	No está contemplado en el formulario	El acceso oeste no cuenta con un sistema de drenajes. El acceso este cuenta con un sistema de drenaje, en el cual se observó acumulación de sedimentos (ver figura 10). Los drenajes en los accesos minimizan la pérdida de material de los taludes y eventuales deslizamientos.	Construir un sistema de drenaje en el acceso oeste. Procurar la asesoría de un experto en diseño hidráulico. Establecer un programa de mantenimiento rutinario para evitar la obstrucción de los sistemas de drenaje.				
3.6. VIBRACIÓN DEL PUENTE	No está contemplado en el formulario	Se percibió vibración moderada ante el paso de vehículos pesados.	Realizar una inspección detallada de la estructura para determinar si las vibraciones percibidas son aceptables con base en las normas vigentes de diseño de puentes.				
3.7. CAUCE DEL RÍO	No está contemplado en el formulario	No se observaron obstrucciones en el cauce. El cauce del río interacciona con la subestructura del puente. Al existir interacción entre el cauce del río y la subestructura, existe el riesgo de socavación en las fundaciones de pilas y bastiones.	Realizar una inspección detallada de las pilas de fundación de las pilas y bastiones. Procurar la asesoría de un experto en hidráulica e hidrología.				
* ITEM N° SE REFIERE A LOS ÍTEMES CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCIÓN (GRADO DE DAÑO)							

mopt
Ministerio de Obras Públicas y Transportes

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

NOMBRE DEL PUENTE	Río Reventazón		PROVINCIA	LOCALIDAD	ADMINISTRADO POR	CONAV Zona Conservación 52	NO.		
	CLASIFICACION	Pantano					DIA	MES	AÑO
No. DE LA RUTA	32		Limon		LATITUD NORTE	10 ° 6 ' 21.52 "	1	3	1975
KILOMETRO	0.000	km	CANTON		LONGITUD OESTE	83 ° 31 ' 50.53 "			No hay info
ELEMENTO	* ITEM N°	OBSERVACIONES		RECOMENDACIONES					
4. SUPERESTRUCTURA DE VIGAS DE CONCRETO									
41. TABLERO (Los de concreto, Rejilla de acero, Tablero de acero, tablero de madera)	5	La cara superior del tablero no es visible debido a la presencia de la superficie de rodamiento del pavimento. El tramo de losa entre el cajón izquierdo es visible en su cara inferior. Se observó eflorescencia en el voladizo del tablero en el costado norte (ver figura 11). Los daños observados en 3.1 superficie de rodamiento del puente pueden ser indicativo de daños en el tablero. Las eflorescencias son indicativo de agrietamiento y filtración de agua.		Según la recomendación de 3.1 superficie de rodamiento del puente eliminar las sobrecargas de asfalto existentes. Cuando el tablero sea visible, realizar una inspección detallada, para evaluar posibles daños y realizar las reparaciones necesarias. Procurar la asesoría de un profesional experto en reparaciones de estructuras de concreto.					
42. VIGAS PRINCIPALES DE CONCRETO	9	Se observó rindos de piedra en la viga cajón (ver figura 12). Se observó una deformación vertical permanente en la superestructura, visible en los extremos de la calzada del puente. Esta deformación coincide con los tramos entre pilas donde la sección de la superestructura es más reducida (ver figura 13). La deformación permanente existente reduce la capacidad estructural de la superestructura, ya que probablemente deba a pérdida de fuerza de tracción en los cables de postensión. Las sobrecargas de asfalto que se han colocado aumentan la carga permanente del puente. Al ser el asfalto una carga permanente, la masa de la estructura aumenta pudiendo incrementarse la carga lateral por sismo. La Administración debe evaluar el riesgo de la reducción de la capacidad de carga de la superestructura.		Realizar una inspección detallada de la estructura del puente y realizar un análisis estructural con base en el estado de conservación actual del puente, para determinar si se requiere una rehabilitación. Procurar la asesoría de un profesional experto en diseño y evaluación de estructuras de puentes.					
43. VIGAS DIAPHRAGMA DE CONCRETO	10	Se descubre si la viga cajón cuenta con diafragmas internos y no se tuvo acceso visual a los mismos. En los planos estructurales disponibles no se encuentran los detalles de la superestructura.		Ninguna.					
* * 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 Reventazón		LOCALIDAD	PROVINCIA	Límite	ADMINISTRADO POR	CONAMA Zona Conservación 5-2			FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONCLUSIÓN DE CONSTRUCCIÓN	NO.	DÍA	MES	AÑO
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION					Pinnata	CANTON	CANTON						
KILOMETRO	0.000		km				83 °	31 '	50.53 "	No hay info					
ELEMENTO	* ÍTEM N°	6. SUBESTRUCTURA													
5.1. APOYOS EN PILAS Y BASTIONES	11	Se observaron deformaciones permanentes y daños en las almohadillas de neopreno (ver figura 14). Los apoyos estaban en contacto con sedimentos (ver figura 15). La longitud de asiento medido en el bastión este es de 1200 mm. En el caso de las pilas el concepto de longitud de asiento no aplica, al ser la superestructura continua. Los daños en los apoyos afectan la capacidad de desplazamiento de la superestructura.													
5.2. BASTIONES Y ALETONES	12 y 13	Los bastiones reciben agua que se filtra desde las juntas de expansión (ver figura 9). Las filtraciones sobre los bastiones pueden causar daños en el concreto y eventual corrosión del acero de refuerzo, reduciendo su vida útil.													
5.3. TALUDES FRENTE A LOS BASTIONES	13	No se observaron daños en los taludes frente a los bastiones.													
5.4. PILAS	14 y 15	Se observaron filtraciones provenientes de los drenajes de la superestructura sobre la pila 1, la cual presentaba eflorescencias (ver figura 16). Las filtraciones sobre las pilas pueden causar daños en el concreto y eventual corrosión del acero de refuerzo, reduciendo su vida útil. La presencia de eflorescencias es indicativo de agrietamiento. No se tuvo acceso visual a las cimentaciones.													
5.5. CIMENTACIONES DE PILAS Y BASTIONES	13 y 15	Ver recomendación 3.7 Cauce del río.													
* ÍTEM N° SE REFIERE A LOS ÍTEMES CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCIÓN (GRADO DE DAÑO)															