

# Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

LM-PI-UP-PN15-2014

## FISCALIZACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO AGUJAS RUTA NACIONAL No. 245

Preparado por:  
Unidad de Puentes



San José, Costa Rica  
18 de Diciembre de 2014




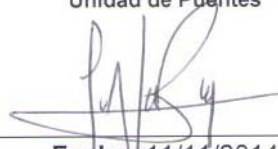
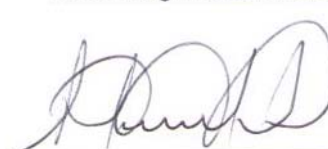
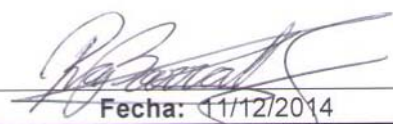

Documento generado con base en el Art. 6 de la Ley 8114 y lo señalado  
Reglamento al Art. 6 de la precitada ley, publicado mediante decreto  
DE-37016-MOPT.



Laboratorio Nacional de  
Materiales y Modelos Estructurales



**PROGRAMA DE  
INFRAESTRUCTURA DEL  
TRANSPORTE**

<b>1. Informe:</b> LM-PI-UP-PN15-2013		<b>2. Copia No.</b> 1
<b>3. Título y subtítulo:</b>  FISCALIZACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO AGUJAS RUTA NACIONAL No. 245		<b>4. Fecha del Informe</b>  18 de diciembre de 2014
<b>5. Organización y dirección</b>  Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica Tel: (506) 2511-2500 / Fax: (506) 2511-4440		
<b>6. Notas complementarias</b>  Ninguna		
<b>7. Resumen</b>  Este informe de fiscalización y evaluación estructural y funcional del puente sobre el Río Agujas, en la Ruta Nacional No.245, es un producto del programa de inspección de estructuras de puentes de la Unidad de Puentes del Lanamme para evaluar la condición estructural y funcional de puentes ubicados a lo largo de la red vial nacional, en el marco de las competencias asignadas mediante el artículo 6 de la ley 8114.		
<b>8. Palabras clave</b> Puentes, Ruta Nacional 245, Río Agujas, Inspección.	<b>9. Nivel de seguridad:</b> Ninguno	<b>10. Núm. de páginas</b> 51
<b>11. Inspección e informe por:</b> Ing. Jorge Muñoz Barrantes, PhD. Unidad de Puentes   Fecha: 07/11/2014	<b>12. Inspección y revisión por:</b> Ing. Silvia Vargas Barrantes Unidad de Puentes   Fecha: 11/11/2014	
<b>14. Revisado por:</b> Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal LanammeUCR   Fecha: 15/12/2014	<b>15. Revisado por:</b> Ing. Roy Barrantes Jiménez Coordinador Unidad de Puentes   Fecha: 11/12/2014	<b>16. Aprobado por:</b> Ing. Luis Guillermo Loría Salazar, Ph.D. Coordinador General PITRA   Fecha: 18/12/2014

Página intencionalmente dejada en blanco



## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>7</b>
<b>3. ALCANCE DEL INFORME.....</b>	<b>7</b>
<b>4. DESCRIPCIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>27</b>
<b>ANEXO A TABLA CON CRITERIOS PARA CLASIFICAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL PUENTE.....</b>	<b>31</b>
<b>ANEXO B FORMULARIO DE INVENTARIO .....</b>	<b>35</b>
<b>ANEXO C FORMULARIO DE INSPECCIÓN RUTINARIA .....</b>	<b>41</b>

Página intencionalmente dejada en blanco

## 1. INTRODUCCIÓN

Este informe de fiscalización y evaluación estructural y funcional del puente sobre el Río Agujas, en la Ruta Nacional No.245, es un producto del programa de inspecciones de la Unidad de Puentes del Lanamme para evaluar la condición estructural y funcional de puentes ubicados a lo largo de la Red Vial Nacional, en el marco de las competencias asignadas mediante el artículo 6 de la ley 8114. La inspección estructural se realizó el día 8 de octubre 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

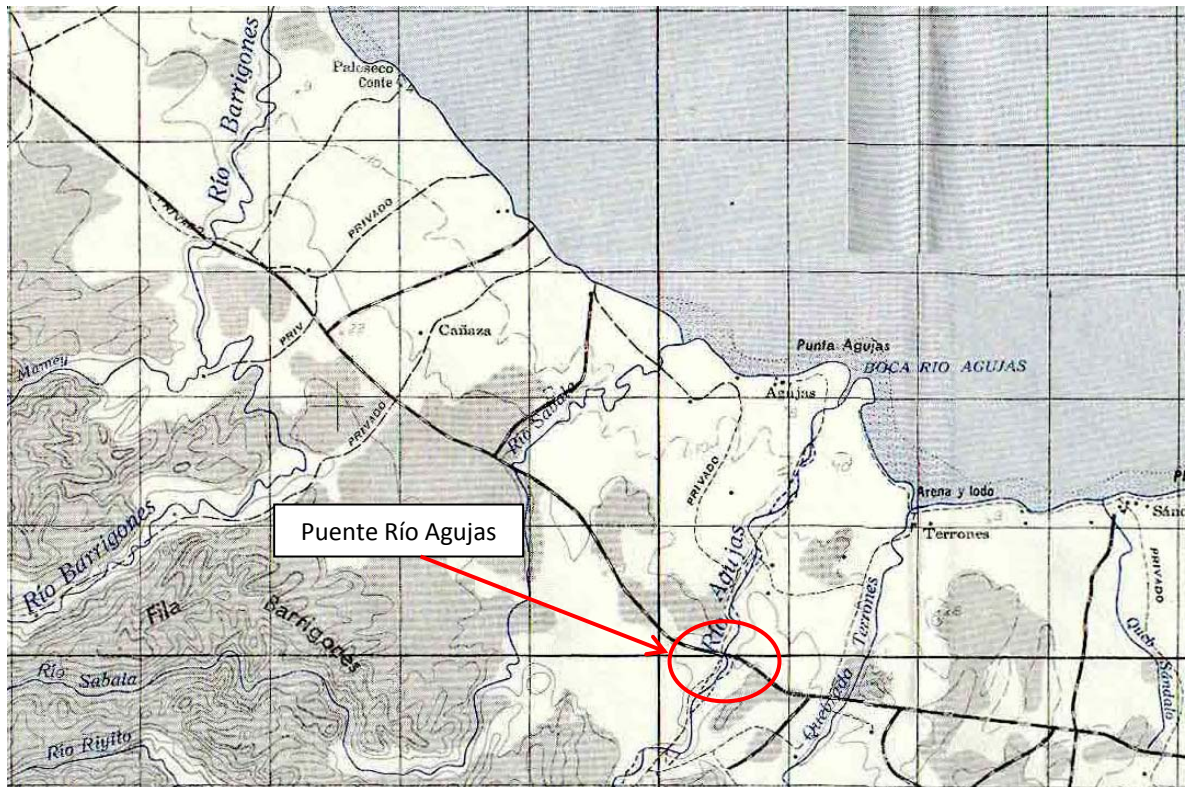
ingeniero calificado con el fin de evaluar su estado de deterioro al día de la inspección. Para realizar dicha labor, se utilizó como referencia el Manual de Inspección de Puentes del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT).

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.245 y cruza el Río Agujas. Desde el punto de vista administrativo, se ubica en el distrito Puerto Jiménez, del cantón de Golfito, en la provincia de Puntarenas. Sus coordenadas, en el sistema geográfico de ubicación, corresponden con: 8°33'52"N de latitud y 83°23'14,5"O de longitud. La figura A muestra la ubicación geográfica del puente en la hoja cartográfica GOLFO DULCE 1:50 000.



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

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

Para éste puente en particular, si se tuvo acceso a los planos del diseño original con fecha de marzo del 2006. La figura D muestra la identificación utilizada en este informe cuando se hace referencia a ciertos elementos del puente, la cual también coincide con la que se utiliza en los planos.

Tanto en el formulario de inventario (ANEXO B) y en la tabla 1 se incluyen las características básicas de la estructura.





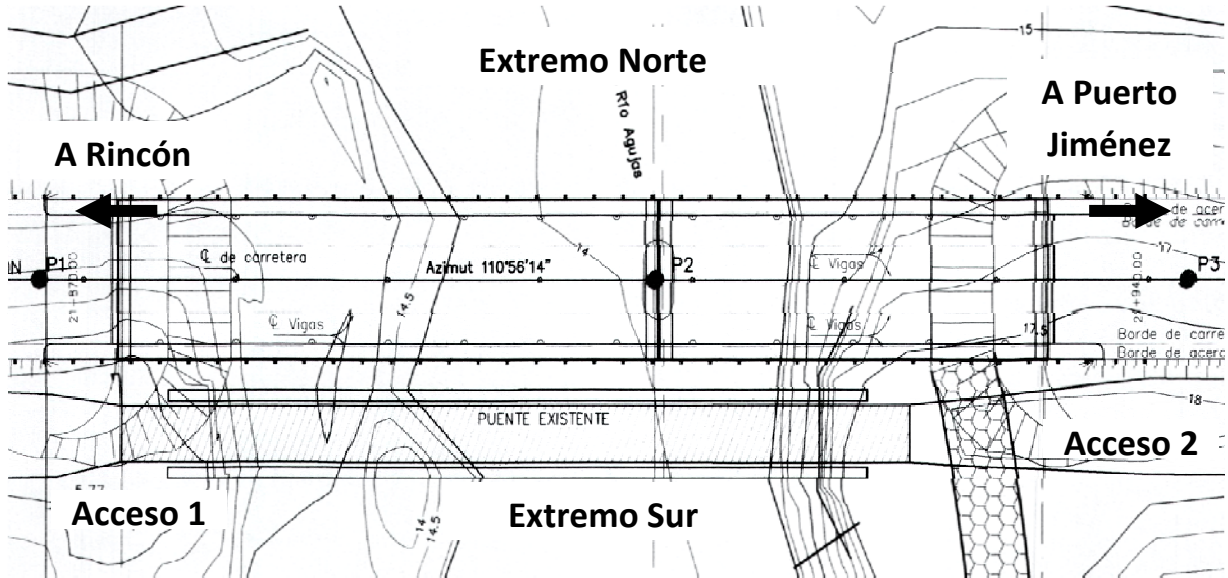
**Figura B:** Vista a lo largo de la línea de centro



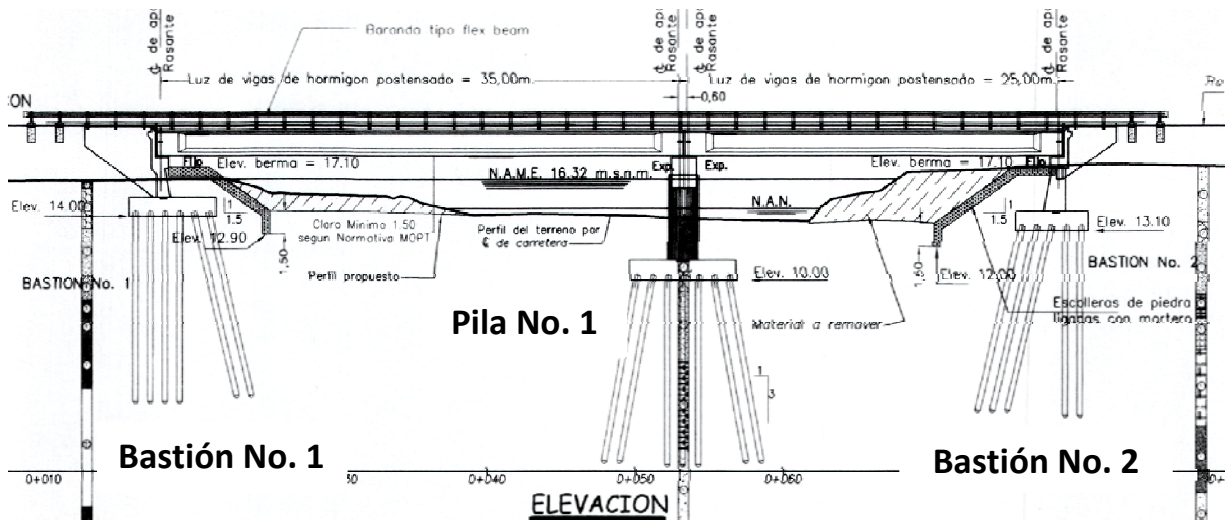
**Figura C:** Vista lateral

Informe No. LM-PI-UP-PN15-2014	Fecha de emisión: 18 de diciembre de 2014	Página 10 de 52
--------------------------------	---	-----------------





(a) Vista en planta



(b) Elevación

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

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

<b>Geometría</b>	Tipo de estructura	Puente
	Longitud total (m)	61,4
	Ancho total (m)	9,5
	Ancho de calzada (m)	7,4
	Número de tramos	2
	Alineación del puente	recto
	Número de carriles	2
<b>Superestructura</b>	Número de superestructuras	2
	Tipo de superestructura (elementos principales)	Superestructura 1 y 2, vigas principales continuas tipo I de concreto reforzado y post-tensado
	Tipo de tablero	Losa de concreto reforzado
<b>Apoyos</b>	Tipo de apoyo en bastiones	Bastiones 1 y 2 apoyos fijos con almohadilla de neopreno y contacto de placa de acero en viga
	Tipo de apoyo en pilas	Pila 1: apoyo inicial y apoyo final de expansión con almohadilla de neopreno y contacto de placa de acero en viga
<b>Subestructura</b>	Número de elementos	Bastiones: 2 Pilas: 1
	Tipo de bastiones	Bastión 1, tipo cabezal de concreto reforzado sobre pilotes Bastión 2, tipo marco de concreto reforzado sobre pilotes (según planos)
	Tipo de pilas	Pila 1, tipo columna sencilla
	Tipo de cimentación	Pilotes en pila y bastiones
<b>Diseño y construcción</b>	Especificación de diseño original	AASHTO 2002
	Carga viva de diseño original	HS 20 – 44 incrementada un 25%
	Especificación utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	No aplica
	Carga viva de diseño utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	No aplica

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

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

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

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

Elementos	Observaciones	Riesgo	Recomendaciones
2.1. Barrera vehicular	Se observó concreto poroso (que propicia la absorción de humedad), grietas longitudinales y agujeros en las barreras (ver figura 1).  Se encontraron barreras rígidas, esto constituye un cambio en el diseño original y por tanto un cambio en las condiciones de diseño.  En planos está indicada barrera flexible.	Debido las condiciones de daño observadas para esta estructura de reciente construcción, se podría esperar un deterioro acelerado de la barrera. Estos daños reducen su efectividad como elemento de contención vehicular. Para cambio del tipo de barrera, las condiciones de apoyo podrían no ser las apropiadas	Se recomienda la evaluación de la resistencia del concreto para determinar su capacidad como elemento de contención vehicular según la AASHTO LRFD 2012. Procurar la asesoría de profesionales experto en seguridad vial y en diseño estructural.  De encontrarse adecuada, se recomienda hacer limpieza con agua a presión del elemento y su posterior impermeabilización.
2.2. Guardavías	El guardavía no estaba ligado a la barrera vehicular del puente (ver figura 2).	Al no estar unidos los elementos hay pérdida de rigidez en el sistema de contención vehicular.	Ligar guardavías con barrera.  Procurar la asesoría de un profesional experto en seguridad vial.

<p>2.3. Aceras y sus accesos</p>	<p>Las aceras no cumplían con el ancho mínimo de 1,20 m exigido por la ley 7600 (tiene 0,87 m; ver figura 1). Las barreras vehiculares tenían 85 cm de alto por lo que no cumplen con los requisitos de altura mínima de baranda (90 cm). Tampoco existen rampas en los accesos.</p> <p>Durante la inspección no se evidencio el paso de peatones por el puente.</p>	<p>Ancho insuficiente de la acera y altura de barrera son aspectos de peligro para el tránsito de los peatones.</p>	<p>Valorar la necesidad de adaptar las aceras, accesorios y accesos a lo estipulado por la ley 7600.</p>
<p>2.4. Identificación</p>	<p>Se encontraron rótulos de identificación en ambos accesos del puente, sin embargo estos no contaban con el número de ruta (ver figura 3).</p> <p>En el acceso 1 la maleza esta próxima a bloquear el rótulo.</p>	<p>Ninguno aparente.</p>	<p>Dar mantenimiento con limpieza en alrededores del puente.</p> <p>Evaluar la necesidad de incluir el número de ruta en la rotulación del puente.</p>
<p>2.5. Señalización</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Captaluces</li> <li>• Demarcación horizontal</li> <li>• Delineadores verticales</li> <li>• Marcadores de objeto</li> </ul>	<p>El puente contaba con captaluces pero estaban obstruidos por sedimentos con lo que no cumplen su función (figura 4). La demarcación horizontal se encontró en estado regular con líneas borrosas o cubiertas por sedimentos</p> <p>No habían delineadores verticales o marcadores de objeto.</p>	<p>La inexistencia de delineadores verticales y marcadores de objeto y la regular demarcación horizontal aumentan el riesgo a accidentes de tránsito en condiciones de escasa visibilidad.</p>	<p>Colocar elementos faltantes y seguir un plan de mantenimiento con el fin de mantener el puente bien señalado, libre de sedimentos y maleza.</p> <p>Procurar la asesoría de un profesional experto en seguridad vial.</p>
<p>2.6. Iluminación</p>	<p>Los postes de iluminación estaban embebidos en la barrera vehicular (ver figura 5).</p> <p>La presencia de iluminación no está indicada en planos.</p>	<p>Si la barrera fuese impactada en el costado sur, el evento también afectaría la iluminación.</p>	<p>Se recomienda evaluar una desvinculación de la iluminación con la barrera vehicular, así como revisar las condiciones de empotramiento de los postes en la losa.</p>

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

Elementos	Observaciones	Riesgo	Recomendaciones
3.1. Superficie de rodamiento del puente	Se observó agrietamiento en una dirección en dirección transversal al largo del puente (ver figura 8b).	Ver riesgo 4.1.	Ver recomendaciones 4.1.
3.2. Bordillos y sistema de drenaje del puente	<p>Se observó acumulación de sedimentos y crecimiento de vegetación en los bordillos del puente. Algunos drenajes se encontraban obstruidos (ver figuras 4 y 6).</p> <p>Los tubos de extensión de los drenajes no tenían la longitud requerida por AASHTO LRFD 2012 (al menos 100mm por debajo de la cara inferior de la viga), no obstante tenían una leve inclinación hacia afuera y las vigas principales no mostraban evidencia de que el agua estuviera descargando directamente sobre ellas (ver figura 6).</p> <p>La altura de la acera respecto a la calzada es mayor a 10 cm (24 cm).</p>	<p>Un insuficiente desarrollo del drenaje contribuye al deterioro de elementos de la superestructura por la posible descarga directa de agua sobre ellos. La acumulación de sedimentos en los bordillos y la obstrucción de los ductos de drenaje propicia la formación de charcos de agua en la calzada en condiciones lluviosas, haciendo resbalosa la ruta y generando el peligro de hidroplaneo de los vehículos, poniendo en riesgo la seguridad de los usuarios del puente.</p> <p>Una grada de la acera mayor a 10 cm aumenta el riesgo de que un vehículo salte sobre la barrera.</p>	<p>Establecer un programa de mantenimiento rutinario del puente donde se incluya la limpieza de los bordillos del puente.</p> <p>Evaluar la necesidad de colocar tubos de extensión que cumplan con AASHTO LRFD 2012 en los drenajes de la superestructura.</p>
3.3. Juntas de expansión	<p>Tanto en las juntas de las pilas como en bastiones se observó acumulación de sedimentos y deterioro del sello asfáltico (ver figura 7).</p> <p>Existen manchas de humedad en los bastiones y pilas que evidencian filtraciones de agua por las juntas de expansión y por ende deficiencias de sus sellos.</p>	<p>Una mala condición de las juntas puede limitar la capacidad de desplazamiento del puente.</p> <p>Las filtraciones por faltantes o permeabilidad del sello afectan los elementos en la subestructura.</p>	<p>Reparar los daños observados y establecer un programa de mantenimiento rutinario del puente donde se incluya el mantenimiento de las juntas de expansión.</p> <p>Procurar la asesoría de un profesional experto en sistemas de impermeabilización para juntas de puentes.</p>

<p>3.4. Accesos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie de rodamiento</li> <li>• Rellenos de aproximación</li> <li>• Taludes</li> <li>• Muros de retención</li> <li>• Losa de aproximación</li> </ul>	<p>No se observaron daños en los accesos.</p>	<p>Ninguno evidente.</p>	<p>Ninguna.</p>
<p>3.5. Sistema de drenaje de los accesos</p>	<p>No se observó algún sistema de control de aguas en los accesos. No obstante, los taludes de los accesos se encontraban protegidos con escolleras de concreto ciclópeo.</p>	<p>Ninguno evidente.</p>	<p>Ninguna.</p>
<p>3.6. Vibración</p>	<p>Vibraciones perceptibles al centro del claro de las vigas.</p>	<p>Ninguno evidente.</p>	<p>Ninguna.</p>
<p>3.7. Cauce del río</p>	<p>No se observaron obstrucciones en el cauce o indicios de socavación o sedimentación en los márgenes o subestructura.</p> <p>Adicionalmente, los taludes frontales de los bastiones se encontraban debidamente protegidos con escolleras de concreto ciclópeo.</p>	<p>Ninguno evidente.</p>	<p>Ninguna.</p>



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

Elementos	Observaciones	Riesgo	Recomendaciones
4.1. Tablero (losa de concreto, rejilla de acero, tablero de acero, tablero de madera).	<p>Se observó agrietamiento transversal en la cara superior de losa con espaciamiento entre grietas de circa 1 m (ver figura 8b). También en la cara inferior se observó en algunos sectores la presencia de grietas en dos direcciones con grietas principales orientadas transversalmente al puente y sin patrón de espaciamiento aparente (ver figura 8a). El agrietamiento en dos direcciones en la losa podría estar asociado con la fatiga causada por el efecto de la carga viva vehicular. Se considera que este es un puente de muy corta edad para estar presentando este tipo de problema.</p> <p>El cambio del tipo de barrera significa un cambio en las cargas actuantes en el tablero.</p>	<p>Los daños en la losa no tratados a tiempo pueden evolucionar y llevar a un aumento de las vibraciones, a un pobre desempeño de la viga compuesta (losa-viga), y a disconformidades en la superficie de rodamiento por generación de grietas y baches.</p> <p>Ver riesgo punto 4.2.</p>	<p>Realizar una evaluación detallada de la losa para determinar si se debe reparar o sustituir.</p> <p>Procurar la asesoría de un profesional experto en ingeniería estructural.</p>
4.2. Vigas principales de concreto	<p>Se observó en las vigas principales agujeros en el alma producto posiblemente del proceso constructivo (no son ductos). Los agujeros de mayor tamaño estaban cubiertos con mortero. En algunos casos se observó que este mortero se desprendió (ver figura 9).</p> <p>Una variación del tipo de barrera (ver punto 2.1) significa un cambio en las cargas actuantes.</p>	<p>Por lo agujeros puede penetrar humedad lo que podría causar daño a lo interno de la estructura. Agujeros orientan la generación de planos débiles por donde se pueden originar y desarrollar grietas.</p> <p>El cambio de la barrera podría generar torsiones y sobrecargas en la viga que no fueron consideradas en el diseño original.</p>	<p>Realizar una evaluación estructural de las vigas con las condiciones reales de carga.</p> <p>Sellar adecuadamente los agujeros.</p> <p>Procurar la asesoría de un profesional experto en ingeniería estructural.</p>

4.3. Vigas Diafragma	No se observaron daños en las vigas diafragma.	Ninguno aparente.	Ninguna.
----------------------	--	-------------------	----------

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

Elementos	Observaciones	Riesgo	Recomendaciones
5.1. Apoyos en bastiones y pilas (longitud de asiento, estado del apoyo)	<p>Vigas apoyadas sobre placa de acero y neopreno en bastiones (en la pila no se tuvo acceso). Se observó acumulación de escombros en los apoyos así como corrosión con pérdida de sección de las placas de acero expuestas a la intemperie (ver figura 10).</p> <p>En los apoyos de las pilas y bastiones se observaron filtraciones de agua desde las juntas (figuras 11 y 13). Pero no fue posible inspeccionar de cerca la condición de los apoyos.</p> <p>La longitud de asiento medida en los bastiones es de 80 cm.</p>	<p>Las filtraciones pueden conllevar a un deterioro de los apoyos.</p> <p>Apoyos con daños pueden afectar la capacidad de desplazamiento de la superestructura.</p>	<p>Sustituir apoyos con daños (con prioridad a los extremos del puente). Dar mantenimiento y brindar protección anticorrosiva a los apoyos que estén en buen estado.</p> <p>Ver recomendación 3.3 Juntas de expansión.</p> <p>Procurar la asesoría de un experto en diseño de apoyos para puentes.</p>
5.2. Bastiones y aletones	<p>Se observaron filtraciones de agua producto del mal estado de las juntas de expansión (ver figura 11).</p> <p>En una llave de corte del bastión No. 1 se observaron agujeros y grietas (ver figura 12).</p>	<p>Las filtraciones pueden llevar a un deterioro de los componentes de los bastiones.</p> <p>Inadecuado funcionamiento de la llave de corte en caso de sismo.</p>	<p>Ver recomendación 3.3 Juntas de expansión.</p> <p>Reparar daños observados en la llave de corte.</p>

5.3. Taludes frente a los bastiones	Se observó que la superficie de protección del talud evidenciaba los efectos de las filtraciones de agua en el bastión 1 (ver figura 11).	Riesgo de caída por una superficie resbalosa que dificulta labores de inspección y mantenimiento del puente.	Limpieza de superficie de las estructuras de protección.  Ver recomendación 3.3 Juntas de expansión.
5.4. Pilas (viga cabezal, cuerpo)	En la pila se observaron filtraciones e inclusive vegetación producto del mal estado de las juntas de expansión (ver figura 13).	Las filtraciones pueden llevar a un deterioro de los elementos de la pila tanto en el concreto como el acero de refuerzo. La vegetación genera agrietamiento en el concreto y acumulaciones de humedad.	Mantenimiento de la superficie de la pila. Inspección detallada luego de una limpieza para evaluar su condición estructural  Ver recomendación 3.3 Juntas de expansión.
5.5. Cimentaciones (pilas y bastiones)	No se tiene acceso visual a las cimentaciones. No se tienen reportes previos que indiquen problemas de socavación en el puente.	Ninguno evidente.	Ninguna.





**Figura 1:** Estado de las barreras vehiculares; porosidad, grietas y agujeros en el concreto.



**Figura 2:** Barrera vehicular y guardavía desvinculados.





**Figura 3:** Rotulo del puente pronto a ser obstruido por la vegetación.



**Figura 4:** Estado regular, poco visible de la demarcación vial.

Informe No. LM-PI-UP-PN15-2014	Fecha de emisión: 18 de diciembre de 2014	Página 21 de 52
--------------------------------	---	-----------------

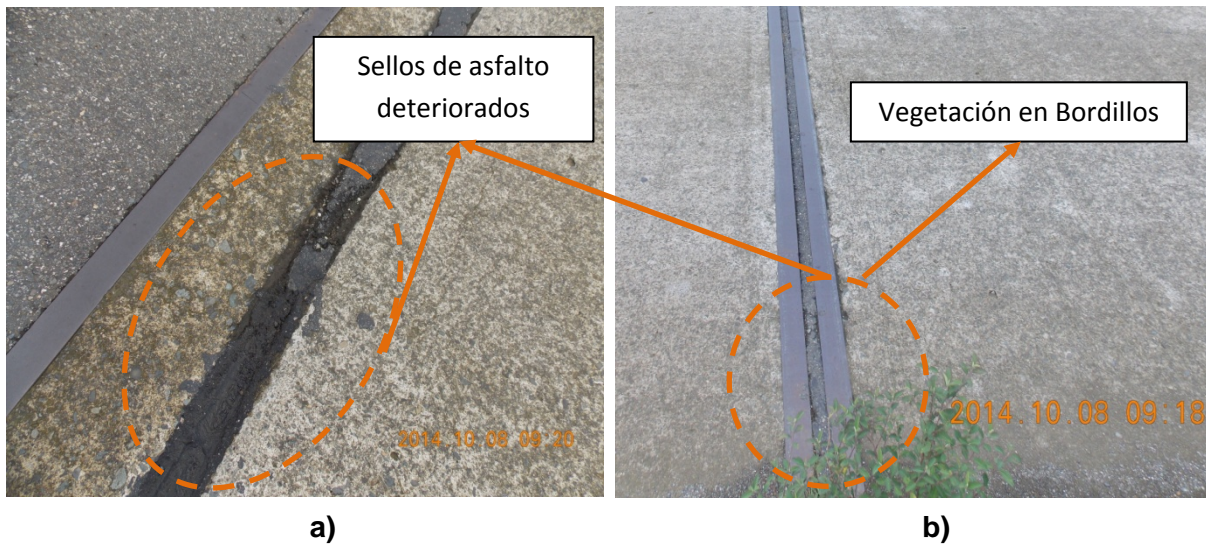


**Figura 5:** Poste de iluminación embebido en la barrera vehicular.



**Figura 6:** Tubería de drenaje obstruida e insuficiente longitud de desarrollo del tubo de drenaje.





**Figura 7:** Detalles de juntas expansión: a) juntas en bastión; b) juntas en pilas.



**Figura 8:** Patrones de agrietamiento en losa: a) cara inferior; b) cara superior.



**Figura 9:** Agujeros en almas de las vigas principales



**Figura 10:** Apoyos en bastiones: a) corrosión en las placas de acero a los costados del puente; b) acumulación de escombros y detalle neopreno/placa de acero





**Figura 11:** Evidencia de filtraciones de agua sobre el bastión 1 y el talud de protección.



**Figura 12:** Presencia de grietas y agujeros en las llaves de cortante del bastión 1.

Informe No. LM-PI-UP-PN15-2014	Fecha de emisión: 18 de diciembre de 2014	Página 25 de 52
--------------------------------	---	-----------------





**Figura 13:** Evidencia de filtraciones al cuerpo de la pila 1 desde las juntas, presencia de vegetación sobre el cabezal de la pila.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este informe se presentan las observaciones realizadas durante la inspección visual del puente Río Agujas ubicado en la ruta nacional 245. Las Tablas No. 2 a No. 5 resumen la condición de deterioro del puente y proveen algunas recomendaciones generales.

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

- a. la estructura presenta daños por agrietamiento en una dirección para la cara superior y en dos direcciones en la cara inferior del tablero de concreto reforzado lo que evidencia fatiga de la losa;
- b. el puente requiere de acciones inmediatas de mantenimiento general, tomando en cuenta la necesidad de realizar reparaciones inmediatas para evitar que el daño observado se extienda y para el mejoramiento de varios aspectos relacionados con sus condiciones actuales de seguridad vial.

Además, se observó lo siguiente:

- c. la barrera vehicular presenta condiciones de humedad y agrietamiento;
- d. el detallado de guardavías es inadecuado;
- e. las aceras no cumplen con la ley 7600;
- f. los postes de iluminación están embebidos en las barreras de contención vehicular;
- g. el estado de mantenimiento de los drenajes en el puente y los bordillos es pobre por lo que se da acumulación de sedimentos;
- h. el puente no cuenta con delineadores verticales o marcadores de objeto, además el estado de la demarcación horizontal es malo;
- i. filtraciones de agua y deterioro de las juntas de expansión;

- j. escombros y daños en placa de acero de los apoyos de las vigas principales en el bastión.
- k. deterioro en la pila y bastiones debido a filtraciones de agua desde las juntas de expansión.

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

1. Realizar una inspección en detalle de la losa en la superestructura del puente; con base en las inspecciones y análisis ingenieriles establecer las medidas necesarias a implementar para corregir las deficiencias observadas.
2. Procurar la asesoría de profesionales expertos en seguridad vial, análisis estructural, diseño de puentes, hidráulica de ríos, hidrología, sistemas constructivos para puentes, para evaluar las deficiencias observadas e implementar las medidas que la administración considere pertinentes.
3. Realizar tareas periódicas de limpieza y mantenimiento del puente tomando en cuenta también la limpieza de los bastiones, pila y de los taludes de protección del bastión.
4. Evaluar la necesidad de construir las aceras cumpliendo con lo establecido en la ley 7600.
5. Corregir construcción de guardavías.
6. Corregir las inconformidades correspondientes a la seguridad vial señaladas en este informe.
7. Substituir si fuera necesario las barreras de contención vehicular.
8. evaluar la necesidad de aumentar la longitud de los tubos de extensión de los drenajes;
9. Reparar daños o substituir juntas de expansión.
10. Sellar adecuadamente los agujeros observados en la viga principal.



11. Substituir los apoyos con daños, dar mantenimiento y brindar protección anticorrosiva a los apoyos que estén en buen estado.

12. Limpieza de la pila e inspección de su condición luego de remoción de la vegetación.

El presente informe representa la primera inspección visual detallada realizada por el LANAMME UCR al puente sobre el río Agujas.

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



# ANEXO A

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

Página intencionalmente dejada en blanco



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

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

Página intencionalmente dejada en blanco

# ANEXO B

## Formulario de inventario

Página intencionalmente dejada en blanco



**DIRECCION DE PUENTES  
INVENTARIO BASICO DE PUENTES**

NOMBRE DEL PUENTE		Río Agujas		PROVINCIA		Puntarenas		ADMINISTRADO POR		CONAVI ZONA 4-3 (Solución cantonal 60420)		UBICACION		
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	LOCALIDAD	CANTON	LOCALIDAD	CANTON	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	FFCHA DE DISEÑO	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	DIA	MES	AÑO
745	Nacional					8 ° 33 '	83 ° 23 '	8 ° 33 '	83 ° 23 '	57	14.5	ND	ND	2006
KILOMETRO		64,000 km		DISTRITO		Puerto Jiménez								
ELEMENTOS BASICOS														
DIRECCION DE LA VIA HACIA		Puerto Jiménez		ANCHO TOTAL		9,500 m		CALZADA		7,400 m				
TIPO DE ESTRUCTURA		Puente		ITEMS		1 2 3 4 5 6 7								
CARGA VIVA		HS 20-44 + 25%		W(m)		0,380		3,700		0,000		3,700		0,380
LONGITUD TOTAL		61,40 m		H(m)		0,000		0,240		0,000		0,240		0,000
ESPECIFICACION		AASHTO 2002												
No. DE SUPER ESTRUCTURA		2												
No. DE TRAMOS		2												
No. DE SUB ESTRUCTURA		3												
LONGITUD DE DESVIO		No Hay		km										
PENDIENTE LONGITUDINAL		0 %												
FECHA DE ULT. PINTURA		DIA MES AÑO		NA NA NA										
SERVICIOS PUBLICOS		1 Ninguno		DIA MES AÑO		NA NA NA								
CRUZA SOBRE		1 Río Agujas		DIA MES AÑO		ND								
TIPO		2 Concreto		ANTECEDENTES DE INSPECCION		TIPO DE INSPECCION								
PAVIMENTO		ORIGINAL		SUPERIOR		NA m		WIAPROX		9,4 m				
ESPESOR		SOBRECATA		INFERIOR		4 m								
AÑO		2008 Year		ELEMENTOS		RESUMEN DE CONTRAMEDIDAS								
CONTEO DE TRAFICO		TOTAL DE VEHICULOS		DIA MES AÑO		ND								
		% DE VEHICULOS PESADOS												
RESTRICCIONES		POR CARGA		SR t										
		POR ALTURA		NA m										
		POR ANCHO		SR m										
OBSERVACIONES														
VA = No Aplica. ND = Información No Disponible. SR = Sin restricción. Altura libre inferior aproximada según el nivel de agua normal descrito en planos. No existe otra altura de desvío posible. Censo de tránsito se tomó del anuario de tránsito del 2013 publicado por el MOPT, donde los vehículos pesados se contaron a partir de la clasificación "buses".														

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


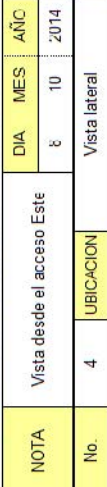





NOMBRE DEL PUENTE	Río Aguijas		LOCALIDAD	PROVINCIA	Puntarenas	ADMINISTRADO POR	CONAVI ZONA 4-3 (Seccion control 60420)			D/A	MES	AÑO					
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION					Nacional	8	33				52	FECHA DE DISEÑO			
KILOMETRO	64.000		DISTRITO	Puerto Jiménez		LONGITUD NORTE	83	23	14.5	ND	ND	ND					
<b>VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA</b>																	
No. DE ESTRUCTURA	No. DE TRAMOS	ALINEACION DE PLANTA		MATERIALES		SUPERESTRUCTURA		TIPOS		LONGITUD TOTAL		TRAMO MAXIMO		No. DE PRINCIPALES		ALTURA	
		UBICACION INICIAL	UBICACION FINAL	Concreto reforzado	Viga simple	tipo I	35,00	m	35,00	m	5	1,60	m				
1	1	Recto	Recto	Concreto reforzado	Viga simple	tipo I	35,00	m	35,00	m	5	1,60	m				
2	1	Recto	Recto	Concreto reforzado	Viga simple	tipo I	25,00	m	25,00	m	5	1,60	m				
<b>TIPO DE JUNTAS DE EXPANSION</b>																	
No. DE ESTRUCTURA	UBICACION INICIAL	UBICACION FINAL	MATERIALES		TIPO DE PINTURA		AREA PINTADA		FECHA DE ULT. PINTURA		EMPRESA ENCARGADA						
			expansivo	rigido	Concreto reforzado	ESPESOR	0,18	m	NA	NA							
1	expansivo	rigido	Concreto reforzado	0,18	m	NA	NA										
2	expansivo	rigido	Concreto reforzado	0,18	m	NA	NA										
<b>OBSERVACIONES</b>																	
NA = No Aplica. La superestructura 1 esta ubicada del lado de acceso 1, dirección a Rincón. Hay llaves de cote que restringen el movimiento de la superestructura en el sentido perpendicular al cauce del río.																	

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

NOMBRE DEL PUENTE	Río/ Agujas		PROVINCIA	LOCALIDAD	CANTON	ADMINISTRADO POR	CONAVI ZONA 4-3 (Seccion control 60420)		DIA	MES	AÑO
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION					°	'			
KILOMETRO	64,000 km		DISTRITO	LONGITUD OESTE		°	'	ND	ND	ND	
<b>BASTION • PILA</b>											
No. DE	MATERIALES	TIPO	ALTURA	FORMA	PILA			APOYO			
					DIMENSIONES		TIPO DE PILOTES	TIPO		ANCHO DE ASIENTO	
					ANCHO	LARGO			INICIAL		FINAL
B1	Concreto reforzado	Cabezal sobre pilotes	5,68 m	Rectangular	10,60 m	0,75 m	Pilotes	Concreto reforzado	fijo	expansivo	0,8 m
P1	Concreto reforzado	Columna sencilla	7,71 m	NA	4,54 m	2,00 m	Pilotes	Concreto reforzado	expansivo	expansivo	0,85 m
B2	Concreto reforzado	Marco sobre pilotes	6,59 m	Rectangular	3,25 m	1,20 m	Pilotes	Concreto reforzado	expansivo	fijo	0,8 m
<b>OBSERVACIONES</b>											
<p>NA - No Aplica.</p> <p>La altura en pilas y bastiones incluye el espesor del cimiento y la viga superior del elemento, incluyendo las llaves de corte para las pilas.</p> <p>En el bastión 1 hay 47, en el bastión 2 hay 39 y se utilizaron 55 pilotes en la pila. Todos los pilotes son de concreto reforzado de 0,36 x 0,36m, en filas separadas 0,9m; los pilotes con de al menos 10 m de largo.</p>											

DIRECCION DE PUENTES  
INVENTARIO BASICO DE PUENTES(FOTOS)



NOMBRE DE PUENTE	Río Agujas		PROVINCIA	Puntarenas	ADMINISTRADO POR	CONAVI ZONA 4-3 (Sección control 60420)		D/A	MES	AÑO																																																													
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION				LOCALIDAD	CANTON				LATITUD NORTE	LONGITUD OCCIDENTAL	FECHA DE DISEÑO	FECHA DE COMPLESION DE CONSTRUCCION																																																									
KILOMETRO	64,000 km		DISTRITO	Puerto Jiménez																																																																			
No.	1	UBICACION	Rotulo	No.	2	UBICACION	Linea de centro	No.	3	UBICACION	Vista general																																																												
<table border="1"> <tr> <th>NOTA</th> <th>DIA</th> <th>MES</th> <th>AÑO</th> </tr> <tr> <td>Vista desde el acceso Este</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>2014</td> </tr> </table> 	NOTA	DIA	MES	AÑO	Vista desde el acceso Este	8	10	2014	<table border="1"> <tr> <th>NOTA</th> <th>DIA</th> <th>MES</th> <th>AÑO</th> </tr> <tr> <td>Vista desde el acceso Este</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>2014</td> </tr> </table> 	NOTA	DIA	MES	AÑO	Vista desde el acceso Este	8	10	2014	<table border="1"> <tr> <th>NOTA</th> <th>DIA</th> <th>MES</th> <th>AÑO</th> </tr> <tr> <td>Vista desde el acceso Este</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>2014</td> </tr> </table> 	NOTA	DIA	MES	AÑO	Vista desde el acceso Este	8	10	2014	<table border="1"> <tr> <th>NOTA</th> <th>DIA</th> <th>MES</th> <th>AÑO</th> </tr> <tr> <td>Vista desde el acceso Este</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>2014</td> </tr> </table> 	NOTA	DIA	MES	AÑO	Vista desde el acceso Este	8	10	2014	<table border="1"> <tr> <th>NOTA</th> <th>DIA</th> <th>MES</th> <th>AÑO</th> </tr> <tr> <td>Vista desde el bastión 1</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>2014</td> </tr> </table> 	NOTA	DIA	MES	AÑO	Vista desde el bastión 1	8	10	2014	<table border="1"> <tr> <th>NOTA</th> <th>DIA</th> <th>MES</th> <th>AÑO</th> </tr> <tr> <td>Vista desde el acceso Este</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>2014</td> </tr> </table> 	NOTA	DIA	MES	AÑO	Vista desde el acceso Este	8	10	2014	<table border="1"> <tr> <th>NOTA</th> <th>DIA</th> <th>MES</th> <th>AÑO</th> </tr> <tr> <td>Vista desde el costado Norte, acceso Oeste</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>2014</td> </tr> </table> 	NOTA	DIA	MES	AÑO	Vista desde el costado Norte, acceso Oeste	8	10	2014	<table border="1"> <tr> <th>NOTA</th> <th>DIA</th> <th>MES</th> <th>AÑO</th> </tr> <tr> <td>Vista desde el cauce de río</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>2014</td> </tr> </table> 	NOTA	DIA	MES	AÑO	Vista desde el cauce de río	8	10	2014
NOTA	DIA	MES	AÑO																																																																				
Vista desde el acceso Este	8	10	2014																																																																				
NOTA	DIA	MES	AÑO																																																																				
Vista desde el acceso Este	8	10	2014																																																																				
NOTA	DIA	MES	AÑO																																																																				
Vista desde el acceso Este	8	10	2014																																																																				
NOTA	DIA	MES	AÑO																																																																				
Vista desde el acceso Este	8	10	2014																																																																				
NOTA	DIA	MES	AÑO																																																																				
Vista desde el bastión 1	8	10	2014																																																																				
NOTA	DIA	MES	AÑO																																																																				
Vista desde el acceso Este	8	10	2014																																																																				
NOTA	DIA	MES	AÑO																																																																				
Vista desde el costado Norte, acceso Oeste	8	10	2014																																																																				
NOTA	DIA	MES	AÑO																																																																				
Vista desde el cauce de río	8	10	2014																																																																				



# ANEXO C

## Formulario de inspección rutinaria

Página intencionalmente dejada en blanco

NOMBRE DEL PUENTE		Río Aguajas		LOCALIDAD		PROVINCIA		Puntarenas		ADMINISTRADO POR		No. DE ESTRUCTURA					
No. DE LA RUTA		CLASIFICACION		Nacional		CANTON		Golfo		LATTITUD NORTE		FECHA DE DISEÑO		DIA	MES	AÑO	
KILOMETRO		64,000		km		DISTRITO		Puerto Jiménez		LONGITUD OESTE		FECHA DE CONCLUSIÓN DE CONSTRUCCIÓN		ND	ND	ND	
<b>1. TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO</b>																	
Ver los comentarios en las hojas adjuntas																	
1.	PAVIMENTO	ITEM EVALUACIÓN	1. OMBULACIÓN	2. ZURCOS	3. AGRIETAMIENTO	4. BACHES	5. SOBRECAPAS DE ASFALTO	1	1								
2.	BARANDA (ACERO)	ITEM EVALUACIÓN	1. DEFORMACIÓN	2. OXIDACIÓN	3. CORROSIÓN	4. FALTANTE											
3.	BARANDA (CONCRETO)	ITEM EVALUACIÓN	1. AGRIETAMIENTO	2. AGRIETOS REPERCIBIBLES	3. FALTANTE												
4.	JUNTA DE EXPANSIÓN	ITEM EVALUACIÓN	1. SONIDOS EXTRAÑOS	2. FILTRACIÓN DE AGUAS	3. FALTANTE O DEFORMACIÓN	4. MOVIMIENTO VERTICAL	5. JUNTAS OBSTRUIDAS	6. ACERO DE REFUERZO	1	1							
5.	LOSA	ITEM EVALUACIÓN	1. GRETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. MIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. AGUJEROS	1	1						
6.	VIGA PRINCIPAL DE ACERO	ITEM EVALUACIÓN	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. REDIDA DE PERGOS	5. GRETAS EN SOLDADURA O PLACA										
7.	SISTEMA DE ARRIBOSTRAMIENTO	ITEM EVALUACIÓN	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. ROTURA DE UNIONES	5. ROTURA DE ELEMENTOS										
8.	PINTURA	ITEM EVALUACIÓN	1. DECOLORACIÓN	2. AMPOLLAS	3. DESCASCARAMIENTO												
9.	VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	ITEM EVALUACIÓN	1. GRETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. MIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA									
10.	VIGA DIÁFRAGMA DE CONCRETO	ITEM EVALUACIÓN	1. GRETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. MIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA									
11.	APOYOS	ITEM EVALUACIÓN	1. ROTURA DE APOYOS	2. DEFORMACION EXTRAÑA	3. INCLINACION	4. DESPLAZAMIENTO											
12.	PARED CABEZAL Y ALETONES (BASTÓN)	ITEM EVALUACIÓN	1. GRETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. MIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. PROTECCIÓN DE TERRAPLÉN	1							
13.	CUERPO PRINCIPAL (BASTÓN)	ITEM EVALUACIÓN	1. GRETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. MIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. PENDIENTE EN TALUDES	1							
14.	MARTILLO (PILA)	ITEM EVALUACIÓN	8. INCLINACIÓN	9. SOCAVACIÓN													
15.	CUERPO PRINCIPAL (PILA)	ITEM EVALUACIÓN	1. GRETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. MIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA									
		ITEM EVALUACIÓN	1. GRETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. MIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. INCLINACION	1							
		ITEM EVALUACIÓN	8. SOCAVACIÓN														
										EVALUACIÓN		GRADO DEL DAÑO		SOCAVACION			
										1		1		Sin Socavación			
										2		2		Tendencia a socavarse			
										3		3		Socavación no peligrosa			
										4		4		Socavación peligrosa			
										5		5		Condición de Emergencia			
								FECHA INSPECCIÓN		NOMBRE DE INSPECTOR		FIRMA					
								8 10 2014		Ing. Jorge Muñoz Barrientes							

DIRECCION DE PUENTES INSPECCION DE PUENTES (GRADO DE DAÑO)		Río Aguajas		LOCALIDAD		PROVINCIA		Puntarenas		ADMINISTRADO POR		No. DE ESTRUCTURA				
No. DE LÁRUTA		CLASIFICACION		Nacional		CANTON		Golfito		LATITUD NORTE		CONAVI ZONA 4-3 (Sección control 60420)				
KILOMETRO		64,000		km		DISTRITO		Puerto Jiménez		LONGITUD OESTE		FECHA DE DISEÑO				
												FECHA DE CONCLUSIÓN DE CONSTRUCCIÓN				
												DIA				
												MES				
												AÑO				
<b>1. TIPO DE DAÑO Y EVALUACION DEL GRADO DEL DAÑO</b>																
ITEM 1. PAVIMENTO	1. ONDULACIÓN	2. ZURCOS	3. AGRIETAMIENTO	4. BACHES	5. SOBRECARGAS DE ASFALTO										COMENTARIOS	
EVALUACIÓN	NA	NA	NA	NA	NA										Ver los comentarios en las hojas adjuntas	
ITEM 2. BARANDA (ACERO)	1. DEFORMACIÓN	2. OXIDACIÓN	3. CORROSIÓN	4. FALTANTE												
EVALUACIÓN	NA	NA	NA	NA												
ITEM 3. BARANDA (CONCRETO)	1. AGRIETAMIENTO	2. AGRIETOS DE REFUERZO DEPIEDISTO	3. FALTANTE													
EVALUACIÓN	3	1	1													
ITEM 4. JUNTA DE EXPANSIÓN	1. SONIDOS EXTRAÑOS	2. FILTRACIÓN DE AGUAS	3. FALTANTE O DEFORMACIÓN	4. MOVIMIENTO VERTICAL	5. JUNTAS OBSTRUIDAS	6. ACERO DE REFUERZO										
EVALUACIÓN	1	2	3	1	1	1										
ITEM 5. LOSA	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. AGUJEROS									
EVALUACIÓN	3	3	1	1	1	1	1									
ITEM 6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. PERDIDA DE SOLDADURA O PLACA												
EVALUACIÓN	NA	NA	NA	NA												
ITEM 7. SISTEMA DE ARROSTRAMIENTO	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. ROTURA DE UNIONES												
EVALUACIÓN	NA	NA	NA	NA												
ITEM 8. PINTURA	1. DECOLORACIÓN	2. AIMPOLLAS	3. DESCASCARAMIENTO													
EVALUACIÓN	NA	NA	NA													
ITEM 9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA										
EVALUACIÓN	1	1	2	1	1	1										
ITEM 10. VIGA DIAFRAGMA DE CONCRETO	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA										
EVALUACIÓN	1	1	1	1	1	1										
ITEM 11. APOYOS	1. ROTURA DE APYOS	2. DEFORMACIÓN EXTRAÑA	3. INCLINACIÓN	4. DESPLAZAMIENTO												
EVALUACIÓN	1	1	1	1												
ITEM 12. SOBRECARGA Y ALTONES (BASTIÓN)	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. PROTECCIÓN DE TERBALEN									
EVALUACIÓN	1	1	1	1	1	1	1									
ITEM 13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. INCLINACIÓN	8. SOCAVACIÓN								
EVALUACIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1								
ITEM 14. MARTILLO (PILA)	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA										
EVALUACIÓN	1	1	1	1	1	1										
ITEM 15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. INCLINACIÓN									
EVALUACIÓN	1	1	1	1	1	1	1									
ITEM 16. SOCAVACIÓN	8. SOCAVACIÓN															
EVALUACIÓN	1															
										EVALUACIÓN		GRADO DEL DAÑO			SOCAVACION	
										1		Ningún daño visible			Sin Socavación	
										2		En pocos lugares			Tendencia a socavarse	
										3		En muchos lugares			Socavación no peligroso	
										4		En menos de la mitad			Socavación peligroso	
										5		En la mayoría de las partes			Condición de Emergencia	
										FECHA INSPECCION		nombre de inspector			FIRMA	
										8 10 2014		Ing. Jorge Muñoz Barantes				



**mop**  
Ministerio de Obras Públicas y Transportes

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

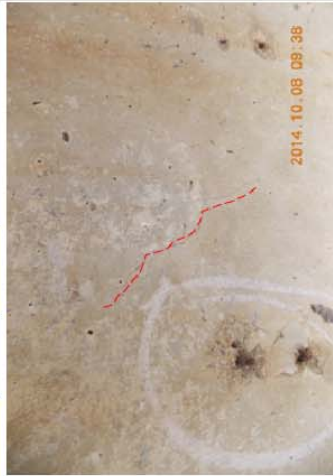

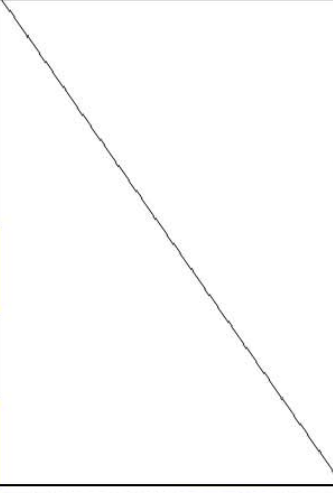
NOMBRE DEL PUENTE	Río Aguas		LOCALIDAD	PROVINCIA	Puntarenas	ADMINISTRADO PCH	CUNAVI ZONA 4-3 (Sección control 50/20)		NO	1	3	
	No. DE LA RUTA	C-ASIFICACION					CANTON	LATITUD NORTE				LONGITUD OESTE
	245	Nacional			Gullfú		8 ° 33 '	52 "		-	3	2006
KILOMETRO	64.000	km			Puerto Jiménez		83 ° 23 '	44.5 "		ND	ND	ND
No.	1	UBICACION		No.	2	UBICACION		No.	3	UBICACION		Acceso Este
NOTA	Estado de las barreras vehiculares: porosidad, grietas y agujeros en el concreto			Barrera vehicular y guardanía desvinculados			NOTA			Rolullo del puente pronto a ser obstruido por la vegetación		
	4	UBICACION			5	UBICACION			6	UBICACION		
	DIA	MES	AÑO		DIA	MES	AÑO		DIA	MES	AÑO	
	8	10	2014		8	10	2014		6	10	2014	
NOTA	Estado regular, poco visible de la demarcación vial			Embebidó de poste de iluminación en barrera vehicular			NOTA			Tubería de drenaje obstruida		
	DIA	MES	AÑO		DIA	MES	AÑO		DIA	MES	AÑO	
	8	10	2014		8	10	2014		6	10	2014	



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

NOMBRE DEL FUENTE		Río Agujas		PROVINCIA		Puntarenas		ADMINISTRADO POR		CONNAVI ZONA 4-3 (Seccion control 60420)		NO. / DIA / MES / AÑO			
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	LOCALIDAD	CANTON	LATITUD NORTE	CANTON	LATITUD NORTE	Gulfilo	LATITUD NORTE	8 ° 33 ' 52 "	8 ° 33 ' 52 "	FECHA DE DISEÑO	DIA	MES	AÑO	
KILOMETRO			DISTRITO	LONGITUD OESTE	DISTRITO	LONGITUD OESTE	Puerto Jiménez	LONGITUD OESTE	83 ° 23 ' 14.5 "	83 ° 23 ' 14.5 "	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	ND	ND	ND	
No.	UBICACION	UBICACION	No.	UBICACION	No.	UBICACION	8	UBICACION	Nc.	9	UBICACION				
7	Junta en pila	se los de asfalto deteriorados													
NO/IA	Detalle de junta de expansion deteriorada	DIA	MES	AÑO	NO/IA	Patrones de agrietamiento en losa, cara superior	DIA	MES	AÑO	NO. A	Patrones de agrietamiento en losa, cara inferior	DIA	MES	AÑO	
10		8	10	2014	11		8	10	2014	12		8	10	2014	
NO/IA	Agujeros en el alma de la viga principal	DIA	MES	AÑO	NO/IA	Corrosión en las placas de acero de los apoyos a los costados del puente	DIA	MES	AÑO	NOTA	Evidencia de filtraciones de agua sobre el bastión 1 y al talud de protección	DIA	MES	AÑO	
		8	10	2014			8	10	2014			8	10	2014	

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

NOMBRE DEL PUENTE		Río - Aguijas		PROVINCIA		Puntarenas		ADMINISTRADO POR		CONAVI ZONA 4-3 (Seccion control 60420)		NO. 3 / 3						
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	LOCALIDAD	CANTON	CANTON	DISTRITO	UBICACION	UBICACION	LATITUD NORTE	LATITUD SURESTE	FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	DIA	MESES	AÑO				
245	Nacional							8 °	33 °	52 °		-	3	2006				
KILOMETRO	64,000	km						83 °	23 °	14,5 °		ND	ND	ND				
No.	13	UBICACION	Bastión 1	No.		UBICACION		No.		UBICACION								
																		
NOTA	Presencia de grietas y agujeros en las llaves de cortante del bastión 1		DIA		8	MES	10	AÑO	2014	NOTA	Filtraciones de agua y vegetación en bastión		DIA	8	MES	10	AÑO	2014
No.		UBICACION		No.		UBICACION		No.		UBICACION								
NOTA				NOTA				NOTA										



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

NOMBRE DEL PUENTE	Río / Aguas		PROVINCIA	Puntarenas	ADMINISTRADO POR	NO					
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION				CONAVI ZONA 4-3 (Seccion control 60420)	DIA	MES	AÑO		
	245	Nacional	CANTON	Galindo	LATTUD NORTE	8 ° 33 '	52 "	FECHA DE DISEÑO	-	3	2006
		64,000 km	DISTRITO	Puerto Jiménez	LONGITUD OESTE	83 ° 23 '	14.5 "	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	ND	ND	ND
ELEMENTO	* ITEM N°	RECOMENDACIONES									
<b>2. SEGURIDAD VIAL</b>											
2.1 BARRERA VEHICULAR	3	Se observó concreto poroso (que propicia la absorción de humedad), grietas longitudinales y agujeros en las barreras (ver figura 1). Se encontraron barreras rígidas, esto constituye un cambio en el diseño original y por tanto un cambio en las condiciones de diseño. En planos está indicada barrera flexible									
2.2 GUARDAVÍAS	No está contemplado en el formulario	El guardavía no estaba ligado a la barrera vehicular de puente (ver figura 2). Procurar la asesoría de un profesional experto en seguridad vial.									
2.3 ACERAS Y SUS ACCESOS	No está contemplado en el formulario	Las aceras no cumplan con el ancho mínimo de 1,20 m exigido por la ley 7600 (tiene 0,87 m, ver figura 1). Las barreras vehiculares tenían 85 cm de alto por lo que no cumplen con los requisitos de altura mínima de baranda (90 cm). Tampoco existen rampas en los accesos. Durante la inspección no se evidenció el paso de peatones por el puente.									
2.4 IDENTIFICACION	No está contemplado en el formulario	Se encontraron rótulos de identificación en ambos accesos del puente, sin embargo estos no contaban con el número de ruta (ver figura 3). En el acceso 1 la maleza está próxima a bloquear el rótulo.									
2.5 SEÑALIZACION - Capataces horizontal - Delineadores	No está contemplado en el formulario	El puente contaba con capataces pero estaban obstruidos por sedimentos con lo que no cumplen su función (figura 4). La demarcación horizontal se encontró en estado regular con líneas borrosas o cubiertas por sedimentos. No habían delineadores verticales o marcadores de objeto									
2.6 ILUMINACION	No está contemplado en el formulario	Los postes de iluminación estaban embebidos en la barrera vehicular (ver figura 5). La presencia de iluminación no está indicada en planos. Se recomienda evaluar una desvinculación de la iluminación con la barrera vehicular, así como revisar las condiciones de empotramiento de los postes en la losa.									



DIRECCION DE PUENTES INSPECCION DE PUENTES (COMENTARIOS)									
NOMBRE DEL PUENTE		Río Aguajas		Puntarenas		ADMINISTRADO POR		NO. 2 / 4	
No. DE LA RUTA		245		CANTON		LATTUD NORTE		DIA	
KILOMETRO		64.000		DISTRITO		LONGITUD OESTE		MES	
ELEMEN TO		CLASIFICACION		LOCALIDAD		FECHA DE DISEÑO		AÑO	
* ITEM N°		Nacional		Puerto Jiménez		8 0 33 *		3	
RODAMIENTO DEL PUENTE		64.000 km		3 SUPERFICIE DE RODAMIENTO, ACCESOS Y OTROS		83 0 23 *		ND ND	
3.1. SUPERFICIE DE RODAMIENTO DEL PUENTE		64.000 km		OBSERVACIONES		RECOMENDACIONES			
3.1. SUPERFICIE DE RODAMIENTO DEL PUENTE		Se observó agrietamiento en una dirección en dirección transversal al largo del puente (ver figura 9).		3 SUPERFICIE DE RODAMIENTO, ACCESOS Y OTROS		Ver recomendaciones 4.1.			
3.2. BORDILLOS Y SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE		No está contemplado en el formulario		Se observó acumulación de sedimentos y crecimiento de vegetación en los bordillos del puente. Algunos drenajes se encontraban obstruidos (ver figuras 4 y 6). Los tubos de extensión de los drenajes no tenían la longitud requerida por AASHTO LRFD 2012 (al menos 100mm por debajo de la cara inferior de la viga), no obstante tenían una leve inclinación hacia afuera y las vigas principales no mostraban evidencia de que el agua estuviera descargando directamente sobre ellas (ver figura 6).		Establecer un programa de mantenimiento rutinario del puente donde se incluya la limpieza de los bordillos del puente. Evaluar la necesidad de colocar tubos de extensión que cumplan con AASHTO LRFD 2012 en los drenajes de la superestructura			
3.3. JUNTAS DE EXPANSION		No está contemplado en el formulario		Tanto en las juntas de las pilas como en bastiones se observó acumulación de sedimentos y deterioro del sello asfáltico (ver figura 7). Existen manchas de humedad en los bastiones y pilas que evidencian filtraciones de agua por las juntas de expansión y por ende deficiencias de sus sellos.		Reparar los daños observados y establecer un programa de mantenimiento rutinario del puente donde se incluya el mantenimiento de las juntas de expansión. Procurar la asesoría de un profesional experto en sistemas de impermeabilización para juntas de puentes.			
3.4. ACCESOS		No está contemplado en el formulario		No se observaron daños en los accesos.		Ninguna.			
3.5. SISTEMA DE DRENAJES DE LOS ACCESOS		No está contemplado en el formulario		No se observó algún sistema de control de aguas en los accesos. No obstante, las taludes de los accesos se encontraban protegidos con escolleras de concreto ciclópeo.		Ninguna.			
3.6. VIBRACION DEL PUENTE		No está contemplado en el formulario		Vibraciones perceptibles al centro del claro de las vigas.		Ninguna.			
3.7. CAUCE DEL RIO		No está contemplado en el formulario		No se observaron obstrucciones en el cauce o indicios de socavación o sedimentación en los márgenes o subestructura. Adicionalmente, los taludes frontales de los bastiones se encontraban debidamente protegidos con escolleras de concreto ciclópeo.		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 / Agujas		PROVINCIA		ADMINISTRADO POR		CONAVI ZONA 4+3 (Sección control 60420)		NO		AÑO	
No. DE LA RUTA		CLASIFICACION		LOCALIDAD		CANTON		LATTUD NORTE		FECHA DE DISEÑO		MES	
KILOMETRO		64.000		Nacional		Golfito		8 ° 33 '		-		3	
ELEMENTO		* ITEM N°		OBSERVACIONES		DISTRITO		LONGITUD OESTE		FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION		DIA	
				4. SUPERESTRUCTURA DE VIGAS DE CONCRETO		Puerto Jiménez		83 ° 23 '		14.5		ND	
4.1. TABLERO (Losa de concreto, Rejilla de acero, Tablero de acero, tablero de madera)	5	Se observó agrietamiento transversal en la cara superior de losa con espaciamiento entre grietas de circa 1 m (ver figura 9). También en la cara inferior se observó en algunos sectores la presencia de grietas en dos direcciones con grietas principales orientadas transversalmente al puente y sin patrón de espaciamiento aparente (ver figura 8). El agrietamiento en dos direcciones en la losa podría estar asociado con la fatiga causada por el efecto de la carga viva vehicular. Se considera que este es un puente de muy corta edad para estar presentando este tipo de problema. El cambio del tipo de barrera significa un cambio en las cargas actuantes en el tablero.											
4.2 VIGAS PRINCIPALES DE CONCRETO	9	Se observó en las vigas principales agujeros en el alma producto posiblemente del proceso constructivo (no son ductos). Los agujeros de mayor tamaño estaban cubiertos con mortero. En algunos casos se observó que este mortero se desprendió (ver figura 10). Una variación del tipo de barrera (ver punto 2.1) significa un cambio en las cargas actuantes. No se observaron daños en las vigas diafragma.											
4.3 VIGAS DIAFRAGMA DE CONCRETO	10	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 Aguajas		PROVINCIA	Puntarenas	ADMINISTRADO POR	CONAVI ZONA 4-3 (Seccion control 60420)	NO	DIA	MES	AÑO
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION								
KILOMETRO	64.000 km		DISTRITO	Puerto Jiménez	LONGITUD OESTE	FECHA DE COMIENZO DE CONSTRUCCION	ND	ND	ND	ND
<b>ELEMENTO</b>	<b>* ITEM N°</b>	<b>OBSERVACIONES</b>								
5.1. APOYOS EN PILAS Y BASTIONES - Estado del apoyo - Longitud de asiento	11	<p>Vigas apoyadas sobre placa de acero y neopreno en bastiones (en la pila no se tuvo acceso). Se observó acumulación de escombros en los apoyos así como corrosión con pérdida de sección de las placas de acero expuestas a la intemperie (ver figura 11).</p> <p>En los apoyos de las pilas y bastiones se observaron filtraciones de agua desde las juntas (figuras 12 y 14). Pero no fue posible inspeccionar de cerca la condición de los apoyos.</p> <p>La longitud de asiento medida en los bastiones es de 80 cm.</p>								
5.2. BASTIONES Y ALETONES - Viga cabezal - Cuerpo del bastión	12 y 13	<p>Se observaron filtraciones de agua producto del mal estado de las juntas de expansión (ver figura 12). En una llave de corte del bastión No. 1 se observaron agujeros y grietas (ver figura 13).</p>								
5.3. TALUDES FRENTE A LOS BASTIONES	13	<p>Se observó que la superficie de protección del talud evidenciaba los efectos de las filtraciones de agua en el bastión 1 (ver figura 11).</p>								
5.4. PILAS - Viga cabezal - Cuerpo de la pila	14 y 15	<p>En la pila se observaron filtraciones e inclusive vegetación producto del mal estado de las juntas de expansión (ver figura 13).</p>								
5.5. CIMENTACIONES DE PILAS Y BASTIONES	13 y 15	<p>No se tiene acceso visual a las cimentaciones. No se tienen reportes previos que indiquen problemas de socavación en el puente.</p>								
* ITEM N° SE REFIERE A LOS ÍTEMES CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCIÓN (GRADO DE DAÑO)										
<b>RECOMENDACIONES</b>										
<p>6. SUBESTRUCTURA</p> <p>Sustituir apoyos con daños (con prioridad a los extremos del puente). Dar mantenimiento y brindar protección anticorrosiva a los apoyos que estén en buen estado.</p> <p>Ver recomendación 3.3. Juntas de expansión</p> <p>Procurar la asesoría de un experto en diseño de apoyos para puentes.</p>										
<p>Ver recomendación 3.3. Juntas de expansión.</p> <p>Reparar daños observados en la llave de corte.</p>										
<p>Limpieza de superficie de las estructuras de protección.</p> <p>Ver recomendación 3.3. Juntas de expansión.</p>										
<p>Mantenimiento de la superficie de la pila. Inspección detallada luego de una limpieza para evaluar su condición estructural</p> <p>Ver recomendación 3.3. Juntas de expansión.</p>										
<p>Ninguna</p>										

