

# Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

LM-PI-UP-PN17-2014

## FISCALIZACIÓN DEL PUENTE SOBRE LA QUEBRADA SÁBALA RUTA NACIONAL No. 245

Preparado por:  
Unidad de Puentes



San José, Costa Rica  
27 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



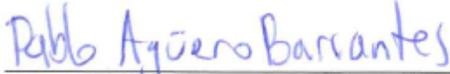
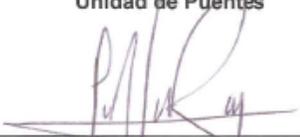
**PROGRAMA DE  
INFRAESTRUCTURA DEL  
TRANSPORTE**



Laboratorio Nacional de  
Materiales y Modelos Estructurales



PROGRAMA DE  
INFRAESTRUCTURA DEL  
TRANSPORTE

<b>1. Informe:</b> LM-PI-UP-PN17-2014		<b>2. Copia No.</b> 1
<b>3. Título y subtítulo:</b>  FISCALIZACIÓN DEL PUENTE SOBRE LA QUEBRADA SABALA RUTA NACIONAL No. 245		<b>4. Fecha del Informe</b>  27 de noviembre 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 la Quebrada Sabala, 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, Quebrada Sabala, Inspección.	<b>9. Nivel de seguridad:</b> Ninguno	<b>10. Núm. de páginas</b> 50
<b>11. Inspección e informe por:</b> Ing. Pablo Agüero Barrantes Unidad de Puentes   Fecha: 10/11/2014	<b>12. Inspección y revisión por:</b> Ing. Silvia Vargas Barrantes Unidad de Puentes   Fecha: 12/11/2014	
<b>13. Revisado por:</b> Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal LanammeUCR   Fecha: 26/11/2014	<b>14. Revisado por:</b> Ing. Roy Barrantes Jiménez Coordinador Unidad de Puentes   Fecha: 24/11/2014	<b>15. Aprobado por:</b> Ing. Luis Guillermo Loría Salazar, Ph.D. Coordinador General PITRA   Fecha: 27/11/2014

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

Informe No. LM-PI-UP-PN17-2014	Fecha de emisión: 27 de noviembre de 2014	Página 7 de 50
--------------------------------	-------------------------------------------	----------------

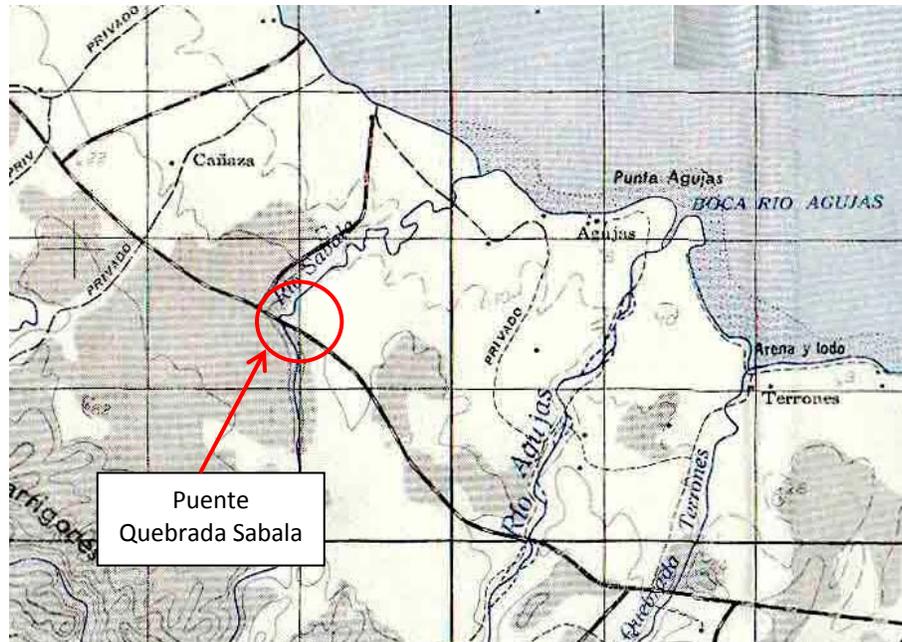
realizar dicha labor, se utilizó como referencia el Manual de Inspección de Puentes del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT).

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

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

#### **4. DESCRIPCIÓN**

El puente inspeccionado se ubica en la Ruta Nacional No. 245 y cruza la Quebrada Sabala. Desde el punto de vista administrativo, se ubica en el distrito Jiménez, del cantón de Golfito, en la provincia de Puntarenas. Sus coordenadas, en el sistema geográfico de ubicación, corresponden con: 10°34'36,86"N de latitud y 83°24'05,32"O de longitud. La figura A muestra la ubicación geográfica del puente en la hoja cartográfica GOLFO DULCE 1:50 000.



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

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

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

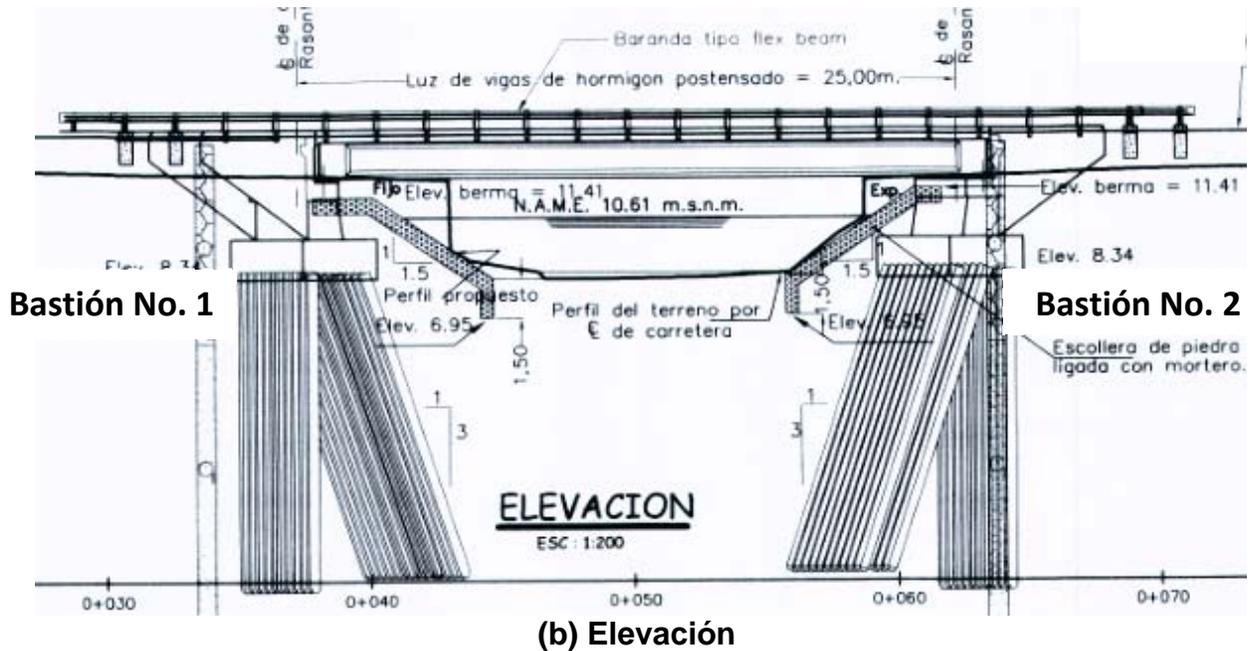
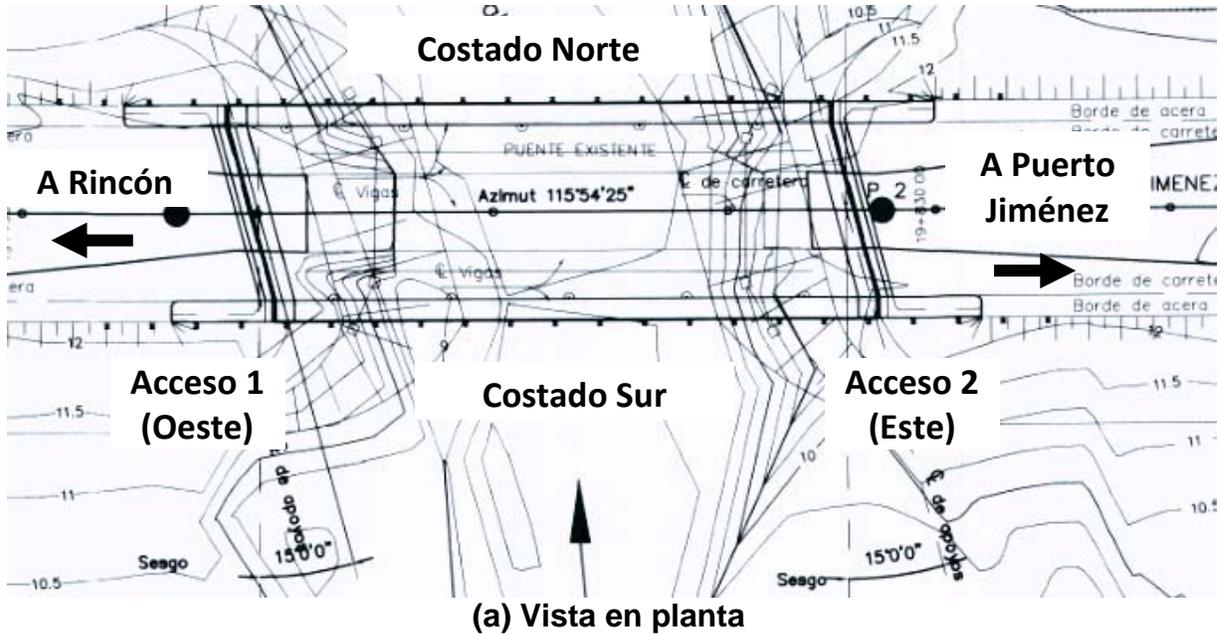
En el Anexo B se adjunta el formulario de inventario donde se incluyen las características básicas de la estructura.



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



**Figura C:** Vista lateral



**Figura D.** Identificación utilizada para el puente sobre la Quebrada Sabala.

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

<b>Geometría</b>	Tipo de estructura	Puente
	Longitud total (m)	26,4
	Ancho total (m)	9,96
	Ancho de calzada (m)	7,50
	Número de tramos	1
	Alineación del puente	Sesgado
	Número de carriles	2
<b>Superestructura</b>	Número de superestructuras	1
	Tipo de superestructura (elementos principales)	Superestructura 1, tipo vigas con vigas principales tipo I de concreto prefabricado
	Tipo de tablero	Losa de concreto reforzado
<b>Apoyos</b>	Tipo de apoyo en bastiones	Bastión 1: apoyo fijo Bastión 2: apoyo expansivo
	Tipo de apoyo en pilas	No aplica
<b>Subestructura</b>	Número de elementos	Bastiones: 2 Pilas: No aplica
	Tipo de bastiones	Bastiones 1 y 2, tipo voladizo de concreto reforzado
	Tipo de pilas	No aplica
	Tipo de cimentación	Pilotes hincados de concreto prefabricado (según planos).
<b>Diseño y construcción</b>	Especificación de diseño original	AASTHO 2002 (edición 17)
	Carga viva de diseño original	HS-20-44+25%
	Especificación utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	No aplica
	Carga viva de diseño utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	No aplica

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

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

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

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

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

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

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
2.2. Guardavías	Se observaron terminaciones peligrosas en los guardavías (ver figura 2). Además el extremo contiguo al puente no se encontraba anclado a la barrera vehicular (ver figura 3).	Las terminaciones peligrosas aumentan el riesgo de que el vehículo quede anclado al guardavías en un eventual impacto frontal.  Anclar el guardavías a la barrera vehicular aumenta la rigidez del sistema, ante cargas de impacto de vehículos.	Colocar los guardavías con un extremo anclado a la barrera vehicular y el extremo opuesto con un abatimiento que termine con un anclaje al terreno. Se debe respetar las recomendaciones del fabricante.  Procurar la asesoría de un profesional experto en seguridad vial.
2.3. Aceras y sus accesos	El ancho de las aceras no cumple con el mínimo establecido en la ley 7600. El ancho medido en el sitio fue de 880 mm.	El ancho medido en el sitio dificulta el paso de personas discapacitadas sobre el puente, aumentando la vulnerabilidad de accidentes.	Evaluar la necesidad de que se construyan aceras que cumplan con la ley 7600.
2.4. Identificación	La visibilidad del rótulo de identificación del acceso 2 estaba siendo parcialmente obstruida por la presencia de arboles (ver figura 2).  Los rótulos de identificación no incluían el número de ruta a la que pertenece el puente.	Las condiciones de visibilidad reducida pueden distraer al conductor y aumentar la probabilidad de accidentes.	Mejorar las condiciones de visibilidad de los rótulos de los accesos.  Evaluar la necesidad de incluir el número de ruta en los rótulos de identificación del puente.
2.5. Señalización	Los captaluces están en contacto con los sedimentos que se acumulan en los bordillos (ver figura 4).  El estado de la demarcación horizontal era malo (ver figura 5).  Los guardavías no cuentan con marcadores de objeto (ver figura 2).	Las deficiencias en señalización aumentan el riesgo de un accidente de tránsito en el puente en condiciones de visibilidad reducida.	Corregir las deficiencias observadas en la señalización.  Establecer un programa rutinario que incluya el mantenimiento y reposición de la señalización.  Procurar la asesoría de un profesional experto en seguridad vial.

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

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

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

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
3.1. Superficie de rodamiento del puente	El tablero de concreto reforzado funciona como superficie de rodamiento. Se observaron grietas transversales en la cara superior del tablero (ver figura 6).	Ver 4.1 Tablero.	Ver 4.1 Tablero.
3.2. Bordillos y sistema de drenaje del puente	Los bordillos presentaban acumulación de sedimentos y crecimiento de vegetación (ver figuras 4 y 5). Los tubos de extensión de los drenajes no tenían la longitud normada por AASHTO LRFD 2012 (ver figura 7). Se debe indicar que los tubos tienen una inclinación alejando la descarga de la viga más próxima.	Si los drenajes son obstruidos por sedimentos y se acumula agua sobre la superficie de rodamiento aumenta el riesgo de hidroplaneo sobre el puente. Los tubos de extensión con una longitud inadecuada pueden descargar agua sobre elementos estructurales pudiendo provocar deterioro y reducir la vida útil de éstos.	Establecer un programa de mantenimiento rutinario que incluya entre otras labores la limpieza de los drenajes. Evaluar si es necesario aumentar la longitud de los tubos de extensión de los drenajes, según las recomendaciones de AASHTO LRFD 2012.

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

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
3.3. Juntas de expansión	Las juntas de las aceras no contaban con un sello impermeable (ver figura 5).  Ver 5.2 <i>Bastiones y aletones</i> .	La ausencia de sello impermeable en las juntas de expansión podría producir la descarga de agua sobre elementos estructurales induciendo deterioro y reduciendo la vida útil.	Colocar sellos impermeables en las juntas de expansión de las aceras.  Realizar una inspección de las juntas de expansión para determinar su estado actual.  Procurar la asesoría de un profesional experto en sistemas de impermeabilización de juntas de expansión de puentes.
3.4. Accesos <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>	Se observó el inicio de baches en el acceso 2 (ver figura 5).	Las deficiencias en la superficie de rodamiento de los accesos reduce la comodidad de los usuarios y puede provocar daños en los vehículos que circulan sobre el puente y en las juntas entre el acceso y el puente.	Evaluar la condición actual del pavimento de la superficie de rodamiento de los accesos, para determinar si es necesario una sustitución o una reparación de los daños observados.  Procurar la asesoría de un profesional experto en pavimentos.
3.5. Sistema de drenaje de los accesos	Los accesos contaban con cunetas, sin embargo se observó acumulación de sedimentos (ver figura 5).	La acumulación de sedimentos observada es indicio de acumulación de agua en los accesos, lo que aumenta el riesgo de hidropneumático sobre el puente.	Evaluar si el sistema de drenaje de los accesos requiere ser modificado para evitar que se produzca acumulación de agua.  Procurar la asesoría de un profesional experto en ingeniería hidráulica.

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

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
3.6. Vibración	Se percibió una vibración leve debido al tránsito de los vehículos que cruzaron el puente durante la inspección.	Ninguno aparente.	Ninguna.
3.7. Cauce del río	Aparentemente el cauce del río no interactúa con los bastiones del puente.	Ninguno aparente.	Ninguna.

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

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
4.1. Tablero (losa de concreto).	Se observó agrietamiento en dos direcciones en la cara inferior del tablero (ver figura 8).	Los daños observados en el tablero son indicativos de fatiga de la losa de concreto ante la acción de carga vehicular.	Realizar una inspección detallada de la losa y un análisis estructural para determinar su estado actual y evaluar la necesidad de rehabilitar o sustituir  Si se determina que la capacidad estructural de la losa no ha disminuido, protegerla con un sistema que impida las filtraciones de agua a través de las grietas.
4.2. Vigas principales de concreto	No se observaron daños en las vigas principales.	Ninguno aparente.	Ninguna.

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

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
4.3. Vigas Diafragma	Se observó una separación entre las vigas diafragma y las vigas principales (ver figura 9).	Se debe prestar atención al estado de las vigas diafragma en este puente en particular, ya que el alineamiento de la superestructura es sesgado.  En superestructuras de puentes con alineamiento curvo o sesgado la participación de las vigas diafragma en la transmisión de carga hacia los apoyos es mayor con respecto a superestructuras con alineamiento recto.	Realizar una inspección detallada de las vigas diafragma para determinar su estado actual. Evaluar si la separación observada afecta negativamente el estado del puente.  Procurar la asesoría de un profesional experto en análisis y diseño de estructuras de puentes sesgados.

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

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
5.1. Apoyos en bastiones (longitud de asiento, estado del apoyo)	Los apoyos estaban en contacto con sedimentos y humedad (ver figuras 10 y 11). Adicionalmente los apoyos externos estaban en contacto con vegetación (ver figura 10).  Los elementos metálicos de los apoyos presentaban oxidación (ver figuras 10 y 11).  La longitud de asiento medida fue de 700 mm.	El contacto de los apoyos con humedad y sedimentos aumentan la vulnerabilidad de daño por corrosión de los elementos metálicos.	Realizar una inspección detallada de los apoyos para determinar su estado actual y determinar si deben ser protegidos o sustituidos.  Implementar las medidas pertinentes para evitar que los apoyos tengan contacto con humedad y sedimentos.  <i>Ver 3.3 Juntas de expansión.</i>  Proteger los elementos metálicos de los apoyos con un sistema de protección contra la corrosión adecuado a las condiciones ambientales del sitio. Procurar la asesoría de un profesional experto en sistemas de protección.

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

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
5.2. Bastiones y aletones	<p>Los bastiones presentaban evidencia de filtraciones (ver figura 12).</p> <p>El bastión 1 estaba integrado a un tanque que aparentemente es parte del acueducto (ver figura 13).</p>	<p>Ver 3.3 <i>Juntas de expansión</i>.</p> <p>La presencia del tanque podría afectar el comportamiento estructural del puente, ya que no es una condición de diseño normal de un puente.</p>	<p>Ver 3.3 <i>Juntas de expansión</i>.</p> <p>Evaluar detalladamente si el tanque que está integrado al bastión afecta el comportamiento esperado en el diseño. Si se determina que el tanque afecta negativamente al puente se debe cambiar la ubicación del tanque.</p> <p>Procurar la asesoría de un profesional experto en análisis y diseño de estructuras de puentes.</p>
5.3. Taludes frente a los bastiones	No se observaron deficiencias en los taludes frente a los bastiones.	Ninguno aparente.	Ninguna.
5.4. Cimentaciones (bastiones)	No se tuvo acceso visual a las cimentaciones.	Ninguno aparente.	Ninguna.



**Figura 1:** Barrera vehicular cubierta con moho.



**Figura 2:** Guardavías con terminación peligrosa y rotulación parcialmente visible.



**Figura 3:** Guardavías no conectado a la barrera vehicular.



**Figura 4:** Captaluces en contacto con sedimentos



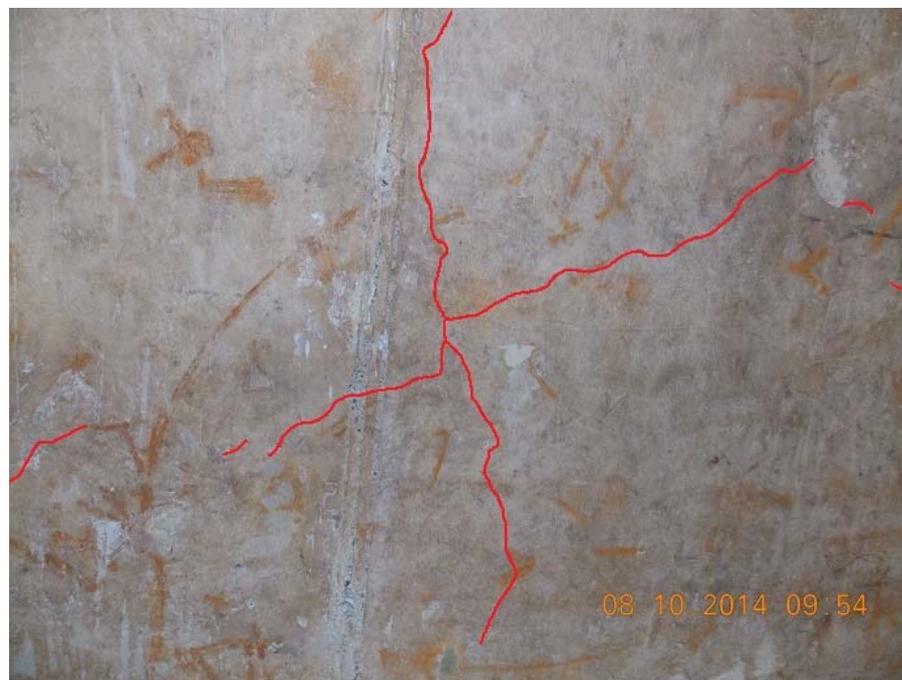
**Figura 5:** Acumulación de sedimentos, ausencia de sello, inicio de baches y demarcación.



**Figura 6:** Agrietamiento en la cara superior del tablero.



**Figura 7:** Detalle tipo del tubo de extensión de los drenajes.



**Figura 8:** Agrietamiento en dos direcciones en la cara inferior del tablero.



**Figura 9:** Separación entre la viga diafragma y la viga principal.



**Figura 10:** Apoyo en contacto con vegetación y sedimentos.



**Figura 11:** Apoyo en contacto con sedimentos y elementos metálicos oxidados.



**Figura 12:** Evidencia de filtraciones sobre los bastiones.



**Figura 13:** Tanque junto al bastión 1.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este informe se presentan las observaciones realizadas durante la inspección visual del puente sobre la Quebrada Sabala ubicado en la ruta nacional No. 245 (tramo entre Rincón y Puerto Jiménez). Las Tablas No. 2 a No. 5 resumen la condición de deterioro del puente y proveen algunas recomendaciones generales.

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

- a. se observó agrietamiento en dos direcciones en la cara inferior del tablero de concreto reforzado; también se observaron grietas en una dirección en la cara superior.

Además, se observó lo siguiente:

- b. La barrera vehicular estaba expuesta a humedad y presentaba moho en su superficie.
- c. Los guardavías presentaban terminaciones peligrosas en un extremo y el otro extremo no estaba anclado a la barrera vehicular.
- d. El ancho de las aceras no cumple el mínimo establecido por la ley 7600.
- e. La visibilidad del rótulo de identificación del acceso 2 estaba siendo obstruida por arboles; además, los rótulos de identificación no incluyen el número de ruta.
- f. Captaluces en contacto con sedimentos, demarcación horizontal en mal estado, ausencia de marcadores de objeto.
- g. Acumulación de sedimentos y crecimiento de vegetación en los bordillos del puente y de los accesos.
- h. Tubos de extensión de los drenajes con longitud insuficiente según AASTHO LRFD 2012.
- i. Las juntas de expansión de las aceras no contaban con un sello impermeable.

- j. inicio de baches en el acceso 2.
- k. Separación entre las vigas diafragma y las vigas principales.
- l. Apoyos en contacto con sedimentos, vegetación y humedad.
- m. Elementos metálicos de los apoyos con oxidación.
- n. Evidencia de filtraciones sobre los bastiones.
- o. El bastión 1 estaba integrado a un tanque.

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

1. Realizar una inspección detallada de la losa de concreto reforzado del tablero, la barrera vehicular, los sellos de las juntas de expansión, del pavimento de la superficie de rodamiento de los accesos, el sistema de drenaje de los accesos, las vigas diafragma, los apoyos, el tanque que está integrado al bastión, entre otros, para determinar su estado actual; con base en las inspecciones y análisis ingenieriles definir las medidas necesarias a implementar para corregir las deficiencias observadas.
2. Colocar los guardavías con un extremo anclado al terreno y el otro anclado a la barrera vehicular.
3. Evaluar la necesidad de que construyan aceras que cumplan la ley 7600.
4. Mejorar las condiciones de visibilidad de la rotulación.
5. Corregir las deficiencias observadas con respecto a la señalización horizontal y vertical.
6. Evaluar la necesidad de aumentar la longitud de los tubos de extensión de los drenajes.
7. Colocar sellos impermeables en las juntas de expansión de las aceras.
8. Proteger de la corrosión los elementos metálicos del puente con un sistema de protección adecuado a las condiciones ambientales del sitio.

9. Para solucionar las deficiencias observadas se recomienda que la Administración procure la asesoría de profesionales expertos en ingeniería estructural, análisis estructural, diseño de puentes, seguridad vial, ingeniería hidráulica, diseño de pavimentos, ingeniería en construcción, presupuestos, sistemas de protección para concreto y acero, entre otros.
10. Establecer un programa rutinario que incluya la limpieza de drenajes, pintura de demarcación horizontal, reposición de señalización dañada, limpieza de obstrucciones en el cauce, entre otras labores de mantenimiento para asegurar el correcto funcionamiento del puente durante su vida útil.

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

Página intencionalmente dejada en blanco

## ANEXO A

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

Página intencionalmente dejada en blanco

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

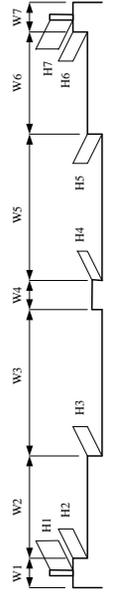
CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACION
MANTENIMIENTO GENERAL	No se han observado daños importantes. Podrían existir daños mínimos en elementos no estructurales. Estos daños no implican un riesgo para la seguridad de los usuarios del puente. Los daños requieren ser reparados durante los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

Página intencionalmente dejada en blanco

# ANEXO B

## Formulario de inventario

Página intencionalmente dejada en blanco

 <b>DIRECCION DE PUENTES INVENTARIO BASICO DE PUENTES</b>											
NOMBRE DEL PUENTE		Quebrada Sabala		PROVINCIA	Puntarenas	ADMINISTRADO POR	CONAVI Zona de conservación 4-3		DIA	MES	AÑO
No. DE LA RUTA	245	CLASIFICACION	Nacional	LOCALIDAD	Golfo	CANTON	Golfo	LATITUD NORTE	10 °	34 '	36.86 "
KILOMETRO	No hay información		km	DISTRITO	Jiménez	LONGITUD OESTE	83 °	24 '	5.32 "	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	
<b>ELEMENTOS BASICOS</b>											
DIRECCION DE LA VIA HACIA		Puerto Jiménez		ANCHO TOTAL		9.960 m		CALZADA		7.500 m	
TIPO DE ESTRUCTURA		Puente		ITEMS	1	2	3	4	5	6	7
CARGA VIVA		HS-20-44+25%		W(m)	0.350	0.880	3.750	0.000	3.750	0.880	0.350
LONGITUD TOTAL		26.40 m		H(m)	0.000	0.860	0.220	0.000	0.220	0.860	0.000
ESPECIFICACION		AASHTO 2002									
No. DE SUPER ESTRUCTURA		1		CLARO LIBRE							
No. DE TRAMOS		1		SUPERIOR							
No. DE SUB ESTRUCTURA		2		INFERIOR							
LONGITUD DE DESVIO		No hay información		ALTURA LIBRE VERTICAL		No aplica		W APROX		9.5 m	
PENDIENTE LONGITUDINAL		No hay info. %		SUPERIOR		No aplica		INFERIOR		No hay info.	
FECHA DE ULT. PINTURA		No aplica		ANTECEDENTES DE INSPECCION							
SERVICIOS PUBLICOS		1	Agua potable	DIA	MES	AÑO	TIPO DE INSPECCION				
		2		No aplica			No hay información				
CRUZA SOBRE		1	Quebrada Sabala	No aplica							
		2		No aplica							
TIPO		Concreto		ANTECEDENTES DE REHABILITACION							
PAVIMENTO		ESPEJOR	ORIGINAL	ELEMENTOS		AÑO		RESUMEN DE CONTRAMEDIDAS			
			SOBRECAPA	No aplica		No aplica		No aplica			
AÑO		2008		Year		Year		Year			
CONTEO DE TRAFICO		TOTAL DE VEHICULOS		1,400		Car		Car			
		% DE VEHICULOS PESADOS		10.37		%		%			
RESTRICCIONES		POR CARGA		No		No		No			
		POR ALTURA		No		No		No			
		POR ANCHO		No		No		No			
<b>UBICACION</b>											
											
<b>VISTA PANORAMICA</b>											
											
<b>OBSERVACIONES</b>											
La información del TPD se obtuvo en el Anuario de Información de tránsito 2013 del MOPT, en la estación 60420											

DIRECCION DE PUENTES INVENTARIO BASICO DE PUENTES (DETALLE DE SUPERESTRUCTURA)													
NOMBRE DEL PUENTE	Quebrada Sabala		PROVINCIA	CANTON	DISTRITO	LOCALIDAD	ADMINISTRADO POR	CONAMA Zona de conservación 4-3			DIA	MES	AÑO
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION						Nacional	LA TITUD NORTE	LONGITUD NORTE			
KILOMETRO	No hay informacion		km		VICAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA								
No. DE ESTRUCTURA	No. DE TRAMOS	ALINEACION DE PLANTA		MATERIALES		SUPERESTRUCTURA		TIPOS	LONGITUD TOTAL	TRAMO MAXIMO	No. DE PRINCIPALES	ALTIMA	
		UBICACION INICIAL	UBICACION FINAL	Concreto Prefabricado	Viga simple	Viga 1	m						m
1	1	Ses gado							26.40	m	5	1.42	
2									m			m	
3									m			m	
4									m			m	
5									m			m	
6									m			m	
7									m			m	
8									m			m	
9									m			m	
10									m			m	
No. DE ESTRUCTURA	TIPO DE JUNTAS DE EXPANSION		LOSA		CARACTERISTICAS DE PINTURA								
	UBICACION INICIAL	UBICACION FINAL	MATERIALES	ESFESOR	TIPO DE PINTURA	AREA PINTADA	FECHA DE ULTIMA PINTURA	EMPRESA ENCARGADA					
1	Junta rellena	Junta rellena	Concreto	m	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica				
2				m		m <sup>2</sup>							
3				m		m <sup>2</sup>							
4				m		m <sup>2</sup>							
5				m		m <sup>2</sup>							
6				m		m <sup>2</sup>							
7				m		m <sup>2</sup>							
8				m		m <sup>2</sup>							
9				m		m <sup>2</sup>							
10				m		m <sup>2</sup>							





# ANEXO C

## Formulario de inspección rutinaria

Página intencionalmente dejada en blanco

**DIRECCIÓN DE PUENTES**  
**INSPECCIÓN DE PUENTES (GRADO DE DAÑO)**

NOMBRE DEL PUENTE	Quebrada Sabalá		LOCALIDAD	PROVINCIA	Puntanías	ADMINISTRADO POR	CONAVI Zona de conservación 4-3			No. DE ESTRUCTURA				
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACIÓN					Nacional	Km	CANTON	DISTRITO	LA TITUD NORTE	LONGITUD OESTE	FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONCLUSIÓN DE CONSTRUCCIÓN
1. PAVIMENTO	245	Nacional					10	34	36.86	1	1	2006	No hay información	
2. BARANDA (ACERO)							83	24	5.32					
3. BARANDA (CONCRETO)														
4. JUNTA DE EXPANSIÓN														
5. LOSA														
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO														
7. SISTEMA DE ARROSTRAMIENTO														
8. PINTURA														
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO														
10. VIGA DIAPHRAGMA DE CONCRETO														
11. APOYOS														
12. PARED CARGALY ALTONIS (BASTÓN)														
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTÓN)														
14. MARTILLO (PILA)														
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)														

1. TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO											COMENTARIOS					
1. ONDULACIÓN	2. ZURCOS	3. AGRIETAMIENTO	4. BACHES	5. SOBRESALTS DE ASFALTO							Ver los comentarios en las hojas adjuntas					
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica												
1. DEFORMACIÓN	2. OXIDACIÓN	3. CORROSIÓN	4. FALTANTE													
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica													
1. AGRIETAMIENTO	2. FALTA DE REFORZAMIENTO	3. FALTANTE														
1. SONDOS EXTERNOS	2. FILTRACIÓN DE AGUAS	3. FALTA DE DEFORMACIÓN	4. MOVIMIENTO VERTICAL	5. JUNTAS OBSTRUÍDAS	6. ACERO DE REFORZADO											
1. CRISTALES EN UNADIRECCIÓN	2. CRISTALES EN DISEMBRECIDNES ENTO	3. DESCAICARAMI ENTO	4. ACERO DE REFORZADO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. AGUJEROS										
1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. PERDIDA DE PERNOS	5. ROTURA EN UNIONES												
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica												
1. DECOLORACION	2. AMPOLLAS	3. DESCASCARAMIENTO														
No aplica	No aplica	No aplica														
1. CRISTALES EN UNADIRECCIÓN	2. CRISTALES EN DOS	3. DESCAICARAMI ENTO	4. ACERO DE REFORZADO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA											
1. CRISTALES EN UNADIRECCIÓN	2. CRISTALES EN DOS	3. DESCAICARAMI ENTO	4. ACERO DE REFORZADO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA											
1. CRISTALES EN UNADIRECCIÓN	2. CRISTALES EN DOS	3. DESCAICARAMI ENTO	4. ACERO DE REFORZADO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA											
8. INCLINACIÓN	9. SOCAVACIÓN															
1. CRISTALES EN UNADIRECCIÓN	2. CRISTALES EN DOS	3. DESCAICARAMI ENTO	4. ACERO DE REFORZADO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA											
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica												
1. CRISTALES EN UNADIRECCIÓN	2. CRISTALES EN DOS	3. DESCAICARAMI ENTO	4. ACERO DE REFORZADO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA											
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica												
8. SOCAVACIÓN																
No aplica																

EVALUACIÓN		GRADO DEL DAÑO		SOCAVACION	
1	Ningun daño visible	1	En pocos lugares	1	Sin Socavación
2	En muchos lugares	3	En muchos lugares	2	Tendencia a socavarse
3	En menos de la mitad	4	En la mayoría de las pantes	3	Socavación no peligroso
4	En la mayoría de las pantes	5	Condición de Emergencia	4	Socavación peligroso
5	Condición de Emergencia			5	FIRMA
				NOMBRE DE INSPECTOR	
				Pablo Agüero Barantes	
				FECHA	
				8 10 2014	



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

NOMBRE DEL PUENTE		Quebrada Sabalá		LOCALIDAD		Puntarenas		ADMINISTRADO POR		CONA VI Zona de conservación 4-3		NO. / DIA / MES / AÑO	
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	Nacional	Quebrada Sabalá	CANTON	PROVINCIA	CANTON	Golfo	LATITUD NORTE	10 ° 34 '	LONGITUD OESTE	83 ° 24 '	FECHA DE DISEÑO	1 / 1 / 2006
KILOMETRO	No hay información	km	No hay información	DISTRITO	Jiménez	DISTRITO	Jiménez	LONGITUD OESTE	83 ° 24 '	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	5.32 "	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	No hay información
No.	UBICACION	Drenajes	7	No.	UBICACION	8	UBICACION	Tablero	No.	9	UBICACION	Viga diafragma	3
 <p>08-10-2014 09:44</p>	 <p>08-10-2014 09:54</p>	 <p>08-10-2014 09:57</p>	<p>Detalle tipo del tubo de extensión de los drenajes</p> <p>DIA MES AÑO</p> <p>8 10 2014</p> <p>UBICACION</p> <p>Apoyos</p> <p>NOTA</p>	<p>Agratamiento en dos direcciones en la cura inferior del tablero</p> <p>DIA MES AÑO</p> <p>8 10 2014</p> <p>UBICACION</p> <p>Apoyos</p> <p>NOTA</p>	<p>Separación entre la viga diafragma y la viga principal</p> <p>DIA MES AÑO</p> <p>8 10 2014</p> <p>UBICACION</p> <p>Bastiones</p> <p>NOTA</p>	 <p>08-10-2014 09:52</p>	 <p>08-10-2014 09:55</p>	 <p>08-10-2014 09:58</p>	<p>Apoyo en contacto con vegetación y sedimentos</p> <p>DIA MES AÑO</p> <p>8 10 2014</p> <p>UBICACION</p> <p>Apoyos</p> <p>NOTA</p>	<p>Apoyo en contacto con sedimentos y elementos metálicos oxidados</p> <p>DIA MES AÑO</p> <p>8 10 2014</p> <p>UBICACION</p> <p>Apoyos</p> <p>NOTA</p>	<p>Evidencia de filtraciones sobre los bastiones</p> <p>DIA MES AÑO</p> <p>8 10 2014</p> <p>UBICACION</p> <p>Bastiones</p> <p>NOTA</p>		



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

NOMBRE DEL PUENTE	Quebrada Sabalá		LOCALIDAD	PROVINCIA	ADMINISTRADO POR	CONAMA Zona de conservación 4-3	NO. / 4				
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION					CANTON	LATITUD NORTE	FECHA DE DISEÑO	DIA	MES
KILOMETRO	No hay información km		DISTRITO	LONGITUD OESTE	LONGITUD OESTE	FECHA DE COMIENZO DE CONSTRUCCION	No hay información				
ELEMENTO	* ITEM N°	OBSERVACIONES		RECOMENDACIONES							
2.1 BARRERA VEHICULAR	3	Se observó evidencia de que la barrera vehicular está en contacto con humedad lo que produce el crecimiento de moho en la superficie de la barrera (ver figura 1). La presencia de moho dificulta la identificación visual de daños en la barrera vehicular. La presencia de moho en la superficie de la barrera es indicativo de contacto frecuente con humedad. La exposición permanente a la humedad puede provocar deficiencias como oxidación del refuerzo de la barrera por ingreso de agua o meteorización del concreto del refuerzo por ciclos de humedad y secado. Estos problemas podrían afectar la vida útil de la barrera o reducir su capacidad estructural para contener vehículos.		Eliminar el moho de la barrera vehicular para facilitar su inspección visual. La Administración debe evaluar la necesidad de proteger la barrera con un sistema de protección contra la humedad. Si se determina que no es necesario proteger la barrera se recomienda establecer un programa de mantenimiento rutinario que incluya la limpieza de la barrera.							
2.2 GUARDA MÁS	No está contemplado en el formulario	Se observaron terminaciones peligrosas en los guardavías (ver figura 2). Además el extremo contiguo al puente no se encontraba anclado a la barrera vehicular (ver figura 3). Las terminaciones peligrosas aumentan el riesgo de que el vehículo quede anclado al guardavías en un eventual impacto frontal. Anclar el guardavías a la barrera vehicular aumenta la rigidez del sistema, ante cargas de impacto de vehículos.		Colocar los guardavías con un extremo anclado a la barrera vehicular y el extremo opuesto con un ablatamiento que termine con un anclaje al terreno. Se debe respetar las recomendaciones del fabricante. Procurar la asesoría de un profesional experto en seguridad vial.							
2.3 ACERAS Y SUS ACCESOS	No está contemplado en el formulario	El ancho de las aceras no cumple con el mínimo establecido en la ley 7600. El ancho medido en el sitio fue de 880 mm. El ancho medido en el sitio dificulta el paso de personas discapacitadas sobre el puente, aumentando la vulnerabilidad de accidentes.		Evaluar la necesidad de que se constituyan aceras que cumplan con la ley 7600.							
2.4 IDENTIFICACION	No está contemplado en el formulario	La visibilidad del rótulo de identificación del acceso 2 estaba siendo parcialmente obstruida por la presencia de árboles (ver figura 2). Los rótulos de identificación no incluyen el número de ruta a la que pertenece el puente. Las condiciones de visibilidad reducida pueden distraer al conductor y aumentar la probabilidad de accidentes.		Mejorar las condiciones de visibilidad de los rótulos de los accesos. Evaluar la necesidad de incluir el número de ruta en los rótulos de identificación del puente.							
2.5 SENSILIZACION	No está contemplado en el formulario	Los capataces están en contacto con los sedimentos que se acumulan en los bordillos (ver figura 4). El estado de la demarcación horizontal era malo (ver figura 3). Los guardavías no cuentan con marcadores de objeto (ver figura 2). Las deficiencias en señalización aumentan el riesgo de un accidente de tránsito en el puente en condiciones de visibilidad reducida.		Corregir las deficiencias observadas en la señalización. Establecer un programa rutinario que incluya el mantenimiento y reposición de la señalización. Procurar la asesoría de un profesional experto en seguridad vial.							
2.6 ILUMINACION	No está contemplado en el formulario	El puente cuenta con iluminación propia. No fue posible verificar el funcionamiento del sistema de iluminación.		Ninguna.							
* 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	Quebrada Sibahá		PROVINCIA	Puntarenas	ADMINISTRADO POR	CONAVI Zona de conservación 4-3		FECHA DE DISEÑO	AÑO
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION				CANTON	LATITUD NORTE		
KILOMETRO	245	Nacional				10	34	3686	2006
		No hay información				83	24	532	0
ELEMENTO	* ITEM	N°	OBSERVACIONES						
<b>3. SUPERFICIE DE RODAMIENTO, ACCESOS Y OTROS</b>									
3.1. SUPERFICIE DE RODAMIENTO DEL PUENTE.	1		El tablero de concreto reforzado funciona como superficie de rodamiento. Se observaron grietas transversales en la cara superior del tablero (ver figura 6). Ver 4.1 Tablero.						
3.2. BORDILLOS Y SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE.	No está contemplado en el formulario		Los bordillos presentaban acumulación de sedimentos y crecimiento de vegetación (ver figuras 4 y 5). Los tubos de drenaje no tenían la longitud normada por AASHTO LRFD 2012 (ver figura 7). Se debe indicar que los tubos tienen una inclinación alejando la descarga de la viga más próxima. Si los drenajes son obstruidos por sedimentos y se acumula agua sobre la superficie de rodamiento aumenta el riesgo de hidrofaneos sobre el puente. Los tubos de extensión con una longitud inadecuada pueden descargar agua sobre elementos estructurales pudiendo provocar deterioro y reducir la vida útil de éstos.						
3.3. JUNTAS DE EXPANSION	4		Las juntas de las aceras no contaban con un sello impermeable (ver figura 5). Ver 5.2 Bastiones y aljibes. La ausencia de sello impermeable en las juntas de expansión podría producir la descarga de agua sobre elementos estructurales induciendo deterioro y reduciendo la vida útil.						
3.4. ACCESOS Superficie de rodamiento - Rellenos - Taludes - Muros de Retención - Losa de aproximación	12		Se observó el inicio de baches en el acceso 2 (ver figura 5). Las deficiencias en la superficie de rodamiento de los accesos reduce la comodidad de los usuarios y puede provocar daños en los vehículos que circulan sobre el puente y en las juntas entre el acceso y el puente.						
3.5. SISTEMA DE DRENAJES DE LOS ACCESOS	No está contemplado en el formulario		Los accesos contaban con cunetas, sin embargo se observó acumulación de sedimentos (ver figura 5). La acumulación de sedimentos observada es indicio de acumulación de agua en los accesos, lo que aumenta el riesgo de hidrofaneos sobre el puente.						
3.6. VIBRACION DEL PUENTE	No está contemplado en el formulario		Se percibió una vibración leve debido al tránsito de los vehículos que cruzaron el puente durante la inspección.						
3.7. CAUCE DEL RIO	No está contemplado en el formulario		Aparentemente el cauce del río no interactúa con los bastiones del puente.						
<b>RECOMENDACIONES</b>									
Ver 4.1 Tablero. Establecer un programa de mantenimiento rutinario que incluya entre otras labores la limpieza de los drenajes. Evaluar si es necesario aumentar la longitud de los tubos de extensión de los drenajes, según las recomendaciones de AASHTO LRFD 2012. Colocar sellos impermeables en las juntas de expansión de las aceras. Realizar una inspección de las juntas de expansión para determinar su estado actual. Procurar la asesoría de un profesional experto en sistemas de impermeabilización de juntas de expansión de puentes. Evaluar la condición actual del pavimento de la superficie de rodamiento de los accesos, para determinar si es necesario una sustitución o una reparación de los datos observados. Procurar la asesoría de un profesional experto en pavimentos. Evaluar si el sistema de drenaje de los accesos requiere ser modificado para evitar que se produzca acumulación de agua. Procurar la asesoría de un profesional experto en ingeniería hidráulica. Ninguna. Ninguna.									
<b>* ITEM N° SE REFIERE A LOS ITEMS CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCION (GRADO DE DAÑO)</b>									

**DIRECCIÓN DE PUENTES  
INSPECCION DE PUENTES (COMENTARIOS)**



NOMBRE DEL PUENTE	Quebrada Sibala		LOCALIDAD	PROVINCIA	Puntarenas	ADMINISTRADO POR	CONVAZONA de conservación 4-3	NO.	3	4	
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION									CANTON
KILOMETRO	No hay información		lan	CANTON	Golfo	LONGITUD ORIENTE	10 ° 34 ' 36.86 "	83 ° 24 ' 5.32 "	1	1	2006
ELEMENTO	* ITEM N°	OBSERVACIONES		RECOMENDACIONES							
<b>4. SUPERESTRUCTURA DE VIGAS DE CONCRETO</b>											
4.1 TABLERO (Losa de concreto, Rejilla de acero, Tablero de acero, tablero de madera)	5	Se observó agrietamiento en dos direcciones en la cara inferior del tablero (ver figura 8). Los daños observados en el tablero son indicadores de fatiga de la losa de concreto ante la acción de carga vehicular.		Puntarenas		LA TITUD NORTE	10 ° 34 ' 36.86 "	83 ° 24 ' 5.32 "	1	1	2006
4.2 VIGAS PRINCIPALES DE CONCRETO	9	No se observaron daños en las vigas principales		Golfo		LONGITUD ORIENTE	10 ° 34 ' 36.86 "	83 ° 24 ' 5.32 "	No hay información		
4.3 VIGAS DIAFRAGMA DE CONCRETO	10	Se observó una separación entre las vigas diafragma y las vigas principales (ver figura 9). Se debe prestar atención al estado de las vigas diafragma en este puente en particular, ya que el alineamiento de la superestructura es sagrado. En superestructuras de puentes con alineamiento curvo o sagrado la participación de las vigas diafragma en la transmisión de carga hacia los apoyos es mayor con respecto a superestructuras con alineamiento recto.		Jiménez		FECHA DE CONCLUSIÓN DE OBRAS POR CADA	10 ° 34 ' 36.86 "	83 ° 24 ' 5.32 "	No hay información		
<b>* ITEM N°... SE REFIERE A LOS ÍTEMES CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCIÓN (GRADO DE DAÑO)</b>											

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



NOMBRE DEL PUENTE	Quebrada Sibala		PROVINCIA	CANTON	DISTRITO	ADMINISTRADO POR	CONA V Zona de conservación 43	NO.		
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION						LOCALIDAD	DIAS	MES
245	Nacional							1	1	2006
KILOMETRO	No hay información								No hay información	
ELEMENTO	* ITEM N°	OBSERVACIONES								
6. SUBESTRUCTURA										
6.1. APOYOS EN PILAS Y BASTIONES	11	<p>Los apoyos estaban en contacto con sedimentos y humedad (ver figuras 10 y 11). Adicionalmente los apoyos externos estaban en contacto con vegetación (ver figura 10).</p> <p>Los elementos metálicos de los apoyos presentaban oxidación (ver figuras 10 y 11).</p> <p>La longitud de asiento medida fue de 700 mm.</p> <p>El contacto de los apoyos con humedad y sedimentos aumentan la vulnerabilidad de daño por corrosión de los elementos metálicos.</p>								
6.2. BASTIONES Y ALETONES	12 y 13	<p>Los bastiones presentaban evidencia de filtraciones (ver figura 12).</p> <p>El bastión 1 estaba integrado a un tanque que aparentemente es parte del acueducto (ver figura 13).</p> <p>Ver 3.3 Juntas de expansión.</p> <p>La presencia del tanque podría afectar el comportamiento estructural del puente, ya que no es una condición de diseño normal de un puente.</p> <p>No se observaron deficiencias en los tabales frente a los bastiones.</p>								
6.3. TALUDS FRENTE A LOS BASTIONES	13	Ninguna.								
6.4. CIMENTACIONES DE PILAS Y BASTIONES	13 y 15	No se tuvo acceso visual a las cimentaciones.								
* ITEM N° SE REFIERE A LOS ÍTEMES CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCION (GRADO DE DAÑO)										