



Laboratorio Nacional de  
Materiales y Modelos Estructurales



PROGRAMA DE  
INFRAESTRUCTURA DEL  
TRANSPORTE

# Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

LM-PI-UP-PC10-2012

## INSPECCIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO CIRUELAS RUTA NACIONAL No. 1

Preparado por:  
Unidad de Puentes



San José, Costa Rica  
4 de junio, 2012



Laboratorio Nacional de  
Materiales y Modelos Estructurales

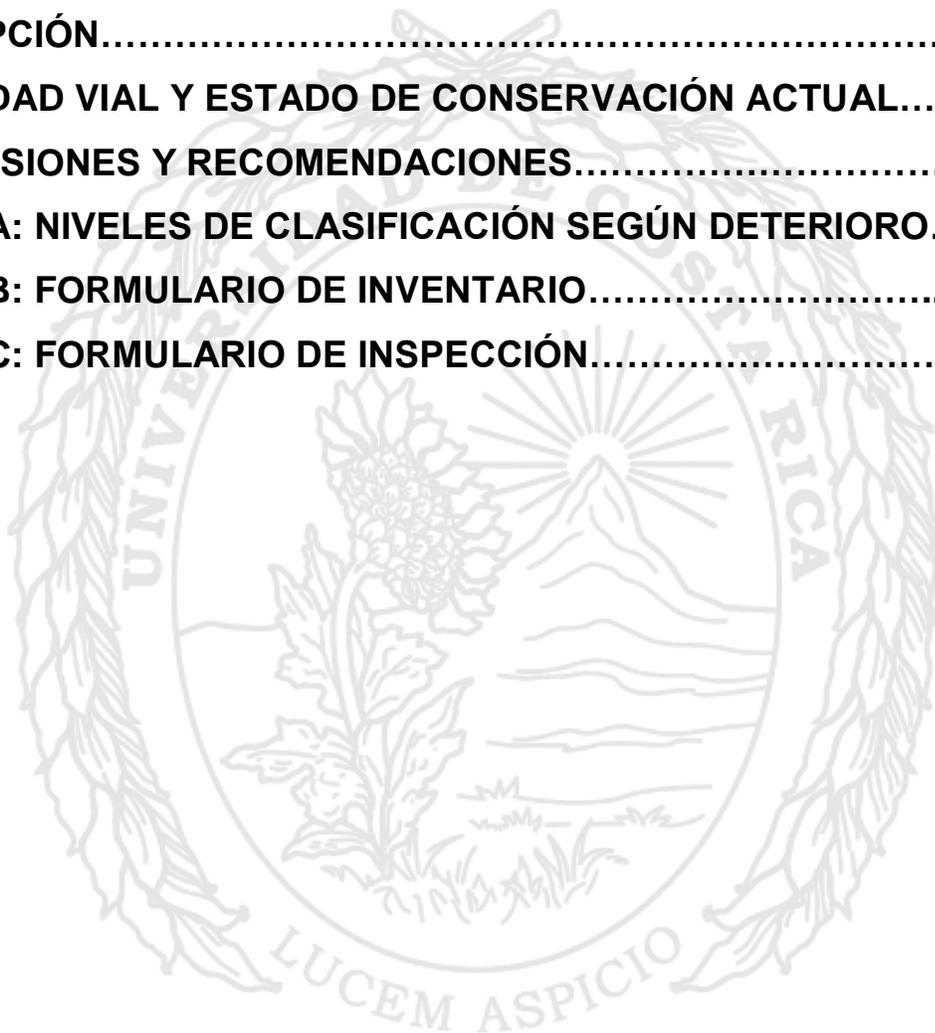


PROGRAMA DE  
INFRAESTRUCTURA DEL  
TRANSPORTE

<b>1. Informe:</b> LM-PI-UP-PC10-2012		<b>2. Copia No.</b> 1
<b>3. Título y subtítulo:</b> INSPECCIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO CIRUELAS RUTA NACIONAL No. 1		<b>4. Fecha del Informe</b> 04 de junio 2012
<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> <i>En este informe se presentan los resultados de la inspección visual del puente sobre el río Ciruelas en la Ruta Nacional No.1. Esta inspección forma parte del proceso de evaluación de los puentes de la red vial en concesión que realiza la Unidad de Puentes del LanammeUCR según se establece en la ley 8114.</i>		
<b>8. Palabras clave</b> Puentes, Concesión, Ruta Nacional 1, Río Ciruelas, Inspección.	<b>9. Nivel de seguridad:</b> Ninguno	<b>10. Núm. de páginas</b> 39
<b>11. Inspección e informe:</b> Ing. Christopher Quirós Serrano Unidad de Puentes  <i>Christopher Quirós</i> Fecha: 04 / 06 / 2012		
<b>12. Revisado por:</b> Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal LanammeUCR  <i>Miguel Chacón Alvarado</i> Fecha: 04 / 06 / 2012	<b>13. Revisado por:</b> Ing. Rolando Castillo Barahona, PhD. Coordinador Unidad de Puentes  <i>Rolando Castillo B.</i> Fecha: 04 / 06 / 2012	<b>14. Aprobado por:</b> Ing. Guillermo Loria Salazar, PhD. Coordinador General PITRA  <i>Guillermo Loria Salazar</i> Fecha: 04 / 06 / 2012

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>4</b>
<b>ALCANCE DEL INFORME.....</b>	<b>4</b>
<b>DESCRIPCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>SEGURIDAD VIAL Y ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL.....</b>	<b>8</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>19</b>
<b>ANEXO A: NIVELES DE CLASIFICACIÓN SEGÚN DETERIORO.....</b>	<b>23</b>
<b>ANEXO B: FORMULARIO DE INVENTARIO.....</b>	<b>27</b>
<b>ANEXO C: FORMULARIO DE INSPECCIÓN.....</b>	<b>33</b>



## 1. INTRODUCCIÓN

Se preparó este informe de inspección y evaluación del Puente sobre el Río Ciruelas, sobre la Ruta Nacional No.1 como parte del proceso de evaluación de las estructuras de puentes en la red vial en concesión que realiza la Unidad de Puentes del LanammeUCR según se establece en la ley 8114. Dicha inspección se realizó el día 10 de enero del 2012.

## 2. OBJETIVOS

Los objetivos de la inspección visual del puente fueron los siguientes:

- A. Proveer información básica del puente y proporcionar dimensiones generales.
- B. Efectuar una inspección visual de sus componentes para evaluar el estado de deterioro de la estructura.
- C. Evaluar aspectos de 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.
- F. Comparar el daño observado con aquel descrito en el informe del LanammeUCR emitido en el año 2006.

## 3. ALCANCE DEL INFORME

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

Se entiende por inspección visual el reconocimiento de todos los componentes del puente a los cuales se tiene acceso por parte de un inspector o 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 visual, se examinaron los planos de diseño del puente. Con ello se busca comprender la estructuración del mismo y se busca recolectar información

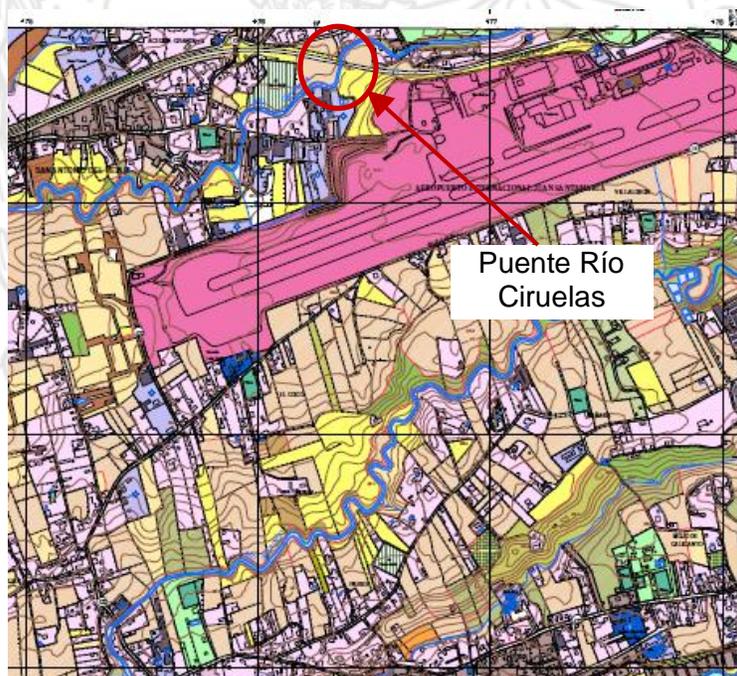
Informe No. LM-PI-UP-PC10-2012	Fecha del emisión: 04 de junio del 2012	Página 4 de 39
--------------------------------	---	----------------

que permita completar los formularios de inventario, ya que en muchas ocasiones el inspector no tiene acceso físico o visual a algunos componentes del puente. En el caso de este puente, sí se tuvo acceso a los planos de diseño originales.

Se recomienda realizar una inspección detallada y realizar ensayos especializados si se requiere verificar la capacidad estructural, hidráulica o funcional del puente o la capacidad soportante del suelo.

#### 4. DESCRIPCIÓN

El puente en cuestión cruza sobre el río Ciruelas, permitiendo el paso de los vehículos que transitan la autopista Bernardo Soto, la cual forma parte de la Ruta Nacional 1. Se encuentra en las inmediaciones del Aeropuerto Internacional Juan Santamaría, en el distrito Guácima del cantón Central de la provincia de Alajuela. Sus coordenadas, en el sistema geográfico, corresponden con  $9^{\circ}59'55.04''N$  de latitud y  $84^{\circ}12'56.38''O$  de longitud. La figura 1 muestra la ubicación geográfica del puente en la hoja cartográfica COCO 1:10 000.



**Figura 1.** Ubicación del puente sobre el río Ciruelas en la hoja cartográfica COCO 1:10 000

La Tabla 1 resume las características básicas del puente, mientras que las figuras 2 y 3 presentan dos vistas principales de la estructura. La figura 2 muestra la vista a lo largo de la línea de centro y la figura 3 una vista lateral del puente. En el Anexo B se adjunta el formulario de inventario de la estructura.



**Figura 2:** Vista a lo largo de la línea de centro del puente



**Figura 3:** Vista lateral del puente

Informe No. LM-PI-UP-PC10-2012	Fecha del emisión: 04 de junio del 2012	Página 6 de 39
--------------------------------	---	----------------

**Tabla No 1.** Características básicas del Puente sobre el Río Ciruelas

<b>Geometría</b>	Tipo de estructura	Puente
	Longitud total (m)	35,40
	Ancho total (m)	10,5
	Ancho de calzada (m)	8,72
	Número de tramos	3
	Alineación del puente	Recta
	Número de carriles	2
<b>Superficie de rodamiento y accesorios</b>	Superficie de rodamiento	Carpeta asfáltica
	Espesor de la sobrecapa (mm)	≈ 50 (medido en sitio)
	Ancho libre de aceras (m)	0,58
	Tipo de baranda	Concreto
	Ubicación de juntas de expansión	Entre la losa de aproximación y la losa del puente
	Tipo de juntas	Están cubiertas por una sobrecapa asfáltica. Según el plano son juntas abiertas.
<b>Superestructura</b>	Número de superestructuras	1
	Tipo de superestructura	Marco rígido
	Número de vigas principales	4
	Tipo de vigas principales	Vigas de concreto colado en sitio de peralte variable
<b>Apoyos</b>	Tipo de apoyo en bastiones	El puente no tiene bastiones ya que los tramos extremos están en voladizo. Existe una viga pantalla en los extremos.
	Tipo de apoyo en pilas	Rígido
<b>Subestructura</b>	Número de elementos	2 pilas, 2 vigas pantalla
	Tipo de bastiones	El puente no tiene bastiones (Viga pantalla en los extremos)
	Tipo de pilas	Columna sencilla
	Tipo de cimentación	Placa aislada
<b>Diseño y construcción</b>	Especificación de diseño original	A.A.S.H.O. 1961
	Carga viva de diseño original	HS 20-44
	Fecha de diseño	1967
	Fecha de construcción	No hay información
	Especificación utilizada para el reforzamiento	No aplica
	Carga viva de diseño utilizada para el reforzamiento	No aplica
	Fecha de diseño del reforzamiento	No aplica
	Fecha de reforzamiento / rehabilitación	No aplica

## 5. SEGURIDAD VIAL Y ESTADO DE CONSERVACION ACTUAL

La evaluación del puente se dividió 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 por elementos y al mismo tiempo se ofrecen recomendaciones para realizar mejoras, mantenimiento y reparaciones. Estas observaciones y recomendaciones se resumen en las Tablas No.2 a No.5 las cuales se presentan a continuación.

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

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
2.1. Barandas	Se observa deformación y agrietamiento en el centro de la baranda Sur posiblemente ocasionados por el impacto de un vehículo. (Ver figura 5). A raíz del impacto, también se ha agrietado el concreto de la losa en que se ancla la baranda. El concreto de la losa se está desprendiendo y ha dejado expuesto el acero de refuerzo. (Ver figura 6)	Reconstruir la sección de baranda que está agrietada y deformada, así como también la sección de losa en que se ancla esta baranda. Debe garantizarse que el concreto de las reparaciones se ancle monolíticamente al concreto existente.
2.2. Guardavías	El guardavía del costado Sur del acceso Oeste está completamente deformado y dañado. Existe una sección faltante del guardavías Norte en el acceso Este. Los guardavías no están anclados a la baranda vehicular del puente ni al terreno. Los guardavías tipo "flex-beam" existentes aparentan no contar con la longitud, terminación y la disposición de elementos requeridos para el adecuado funcionamiento del sistema. (Ver figuras 7 y 8)	Verificar que el sistema de guardavías sea el adecuado para la velocidad y tipo de tránsito que circula por el puente. Sustituir el guardavía del costado Sur del acceso Oeste. Reponer la sección faltante del guardavías Norte. Anclar los guardavías a la baranda vehicular de concreto del puente.
2.3. Aceras y sus accesos	El puente no tiene aceras sino bordillos de seguridad. El tránsito peatonal por el puente es prácticamente inexistente.	Ninguna.

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
2.4 Identificación	El puente no tiene un rótulo donde se indique su nombre y el número de ruta sobre la que se encuentra. El puente no cuenta con una placa donde se indique la carga viva de diseño de la estructura y su año de construcción.	Colocar un rótulo en cada acceso al puente donde se indique el nombre del puente y el número de ruta sobre la que se encuentra. Adherir una placa al puente donde se indique la carga viva de diseño y el año de construcción.
2.5 Señalización	Se observó decoloración de la señalización horizontal y la falta de captaluces en los accesos y sobre la superficie de rodamiento del puente.	Pintar nuevamente la señalización horizontal, colocar señalización vertical informando sobre la existencia de un puente angosto. Colocar captaluces en los accesos y sobre la calzada.
2.6 Iluminación	El puente no cuenta con iluminación. No se requiere ya que el tránsito peatonal sobre el puente es mínimo.	Ninguna.

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
3.1. Superficie de rodamiento	Se observó una sobrecapa asfáltica sobre la losa del puente (Figura 9). Esta carpeta muestra agrietamiento únicamente sobre las juntas de expansión existentes entre la losa de aproximación y el puente en ambos accesos. (Ver figura 10)	Desobstruir las juntas de expansión del puente.
3.2. Drenajes de los accesos	El día de la inspección se observó que se están realizando trabajos de construcción de un sistema de drenaje en el acceso Este para encauzar al río la escorrentía superficial.  El acceso Oeste no cuenta con un sistema de drenaje. Esto ha permitido que el agua se filtre bajo la losa de aproximación provocando la erosión del suelo bajo la losa junto a la viga pantalla. Parte de la losa de aproximación ha perdido contacto con el terreno. (Ver figuras 11, 12, 13, 14 y 15)	Construir un sistema de drenaje en el acceso Oeste.  Verificar que el sistema de drenaje en construcción para el acceso Este tiene un funcionamiento adecuado.  Restituir el relleno debajo y detrás de la viga pantalla de manera que estas estructuras vuelvan a tener un soporte adecuado.
3.3. Accesos	No se observaron problemas en los accesos.	Ninguna.

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
3.4. Bordillos y ductos de drenaje del puente	Faltan tubos de extensión a la salida de los drenajes. Se observó eflorescencia en la superficie inferior de la losa y en las vigas junto a los drenajes. (Ver figura 16)	Colocar tubos de extensión en los drenajes actuales del puente que se extiendan al menos 100 mm por debajo del nivel inferior de las vigas en las inmediaciones de los drenajes.
3.5. Juntas de expansión	El puente aparenta contar con juntas de expansión entre el extremo del puente y la losa de aproximación. Estas juntas están obstruidas por la colocación de una carpeta asfáltica sobre ellas. Se observó el agrietamiento de la superficie de la carpeta asfáltica (Ver figura 10)	Desobstruir las juntas de expansión.
3.6. Vibración del puente	La vibración percibida en el puente es normal.	Ninguna.
3.7. Enrocado de protección de las pilas	El enrocado de protección de las pilas aparenta estar en buenas condiciones.	Ninguna.

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
4.1. Losa	<p>En la superficie inferior de la losa (justo bajo la baranda) se observan secciones de losa con acero de refuerzo expuesto aparentemente ocasionado por el impacto de un vehículo contra la baranda, lo cual habría ocasionado el desprendimiento del concreto. (Ver figura 6)</p> <p>Se observan algunas eflorescencias en la cara inferior de la losa en los puntos donde quedaron juntas entre los paneles de formaleta. (Ver figuras 17 y 18)</p>	<p>Reparar las zonas donde se observó el refuerzo de la losa expuesto.</p> <p>Monitorear en la siguiente inspección si existe un avance de la eflorescencia y si se presenta la filtración de agua a través de las grietas.</p>

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
4.2. Vigas longitudinales	Se observó eflorescencias en una de las vigas principales, sin embargo, su ubicación parece indicar que se produjo donde quedaron las juntas entre los paneles de formaleta la viga y la losa. (Ver figura 19).	Monitorear en la siguiente inspección el posible avance de la eflorescencia.
4.3. Vigas diafragma	No se observaron daños en las vigas diafragma.	Ninguna.

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

Componentes	Observaciones	Recomendaciones
5.1. Apoyos	El puente no tiene apoyos por ser un puente tipo marco.	Ninguna.
5.2. Viga pantalla en los tramos extremos del puente	Existe erosión del relleno de aproximación detrás y debajo de la viga pantalla en los tramos extremos del puente. El problema de erosión del material de relleno es mayor en el acceso Oeste del puente. La erosión posiblemente ha sido originada por el escurrimiento del agua de escorrentía superficial entre la viga pantalla y el relleno de aproximación como consecuencia de la falta de elementos de canalización y estructuras de descarga adecuadas para alejar la escorrentía de los rellenos. (Ver figuras 11, 12, 13, 14 y 15).	Ver 3.2.
5.3. Pilas	No se observaron daños en las pilas.	Ninguna.
5.4. Aletones	No se observaron problemas en los aletones.	Ninguna.
5.5. Cimentaciones	No se tuvo acceso visual a las cimentaciones.	Ninguna



**Figura 5:** Baranda del puente agrietada y deformada



**Figura 6:** Acero de refuerzo expuesto en la losa bajo varios postes de la baranda debido posiblemente al impacto de vehículos



Figura 7: Sección de guardavías faltante. Costado Norte – acceso Este



Figura 8: Guardavías totalmente dañado. Costado Sur - acceso Oeste



**Figura 9:** Sobrecapa asfáltica sobre la losa del puente



**Figura 10:** Agrietamiento del pavimento que se presenta sobre las juntas de expansión entre las losas de aproximación y el puente.



**Figura 11:** Erosión del suelo junto a la viga pantalla del acceso Oeste (lateral)



**Figura 12:** Erosión del suelo junto a la viga pantalla del acceso Oeste (lateral)



**Figura 13:** Erosión del suelo junto a la viga pantalla del acceso Oeste (frontal)



**Figura 14:** Erosión del suelo junto a la viga pantalla del acceso Oeste (lateral)



**Figura 15:** Erosión del relleno bajo la losa de aproximación del acceso detrás de la viga pantalla del acceso Oeste



**Figura 16:** Eflorescencias bajo los drenajes del puente



**Figura 17:** Eflorescencias en la superficie inferior de la losa



**Figura 18:** Eflorescencias en la superficie inferior de la losa



**Figura 19:** Eflorescencia en la viga principal

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este informe se presentan las observaciones realizadas durante la inspección visual del puente sobre el Río Ciruelas ubicado en la ruta concesionada San José – San Ramón (Ruta Nacional No.1).

Las Tablas No.2 a No.5 resumen la condición de deterioro del puente y proveen algunas recomendaciones generales.

Con base en lo observado, se concluye que el estado de conservación del puente es considerado como deficiente, debido a la erosión del suelo bajo la losa de aproximación del acceso Oeste, la deformación y agrietamiento de la baranda, la exposición del acero de refuerzo y el desprendimiento del concreto en secciones de la losa bajo los postes de la

Informe No. LM-PI-UP-PC10-2012	Fecha del emisión: 04 de junio del 2012	Página 19 de 39
--------------------------------	---	-----------------

baranda. Los criterios en los que se basa la clasificación según el estado de deterioro se presentan en el Anexo A.

Con base en las observaciones realizadas se recomienda ejecutar las siguientes acciones:

1. Reparar las secciones de la baranda que están agrietadas y deformadas, así como también las secciones de losa en que se ancla esta baranda que están deterioradas.
2. Construir un sistema de drenaje adecuado que permita dirigir hacia el río la escorrentía superficial que se recolecta en los accesos del puente sin que ocasione erosión del relleno de aproximación detrás de la viga pantalla ubicada en los extremos del puente.
3. Restituir el relleno perdido debajo de la losa de aproximación del acceso Oeste de manera que estas estructuras vuelvan a tener un soporte adecuado.
4. Colocar tubos de extensión en los drenajes actuales del puente que se extiendan al menos 100 mm por debajo del nivel inferior de viga en las inmediaciones del drenaje.
5. Revisar que el sistema de guardavías existente cuente con la longitud y la disposición de elementos requeridas por el fabricante de acuerdo a la velocidad y tipo de tránsito sobre el puente.
6. Anclar los extremos de los guardavías en el terreno y en la baranda del puente conforme al diseño del sistema de contención vehicular. Proveer una adecuada transición entre los guardavías existentes y la baranda del puente.
7. Reponer el guardavías del costado Sur del acceso Oeste.
8. Colocar un rótulo en cada acceso al puente donde se indique su nombre y el número de ruta sobre la que se encuentra.
9. Adherir una placa al puente donde se indique la carga viva de diseño y el año de construcción.
10. Construir una junta en la carpeta asfáltica sobre las juntas de expansión entre el puente y la losa de aproximación para evitar el agrietamiento de la carpeta en estas zonas.

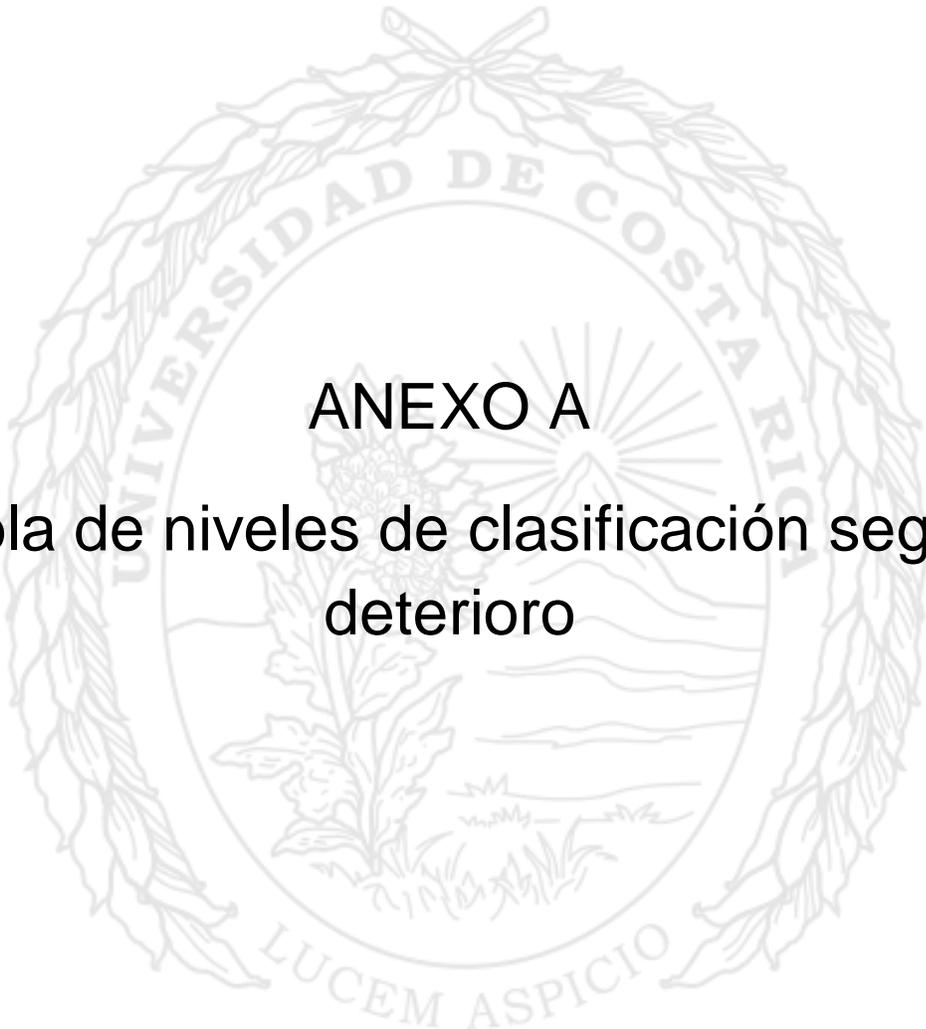
11. Remover las sales acumuladas donde se observan eflorescencias y verificar si existen grietas. De existir se debe seleccionar un método adecuado para rellenar las grietas y detener las filtraciones.

En el informe *“Evaluación Preliminar. Proyecto San José-San Ramón”* emitido por el LanammeUCR en 2006 se indicó que el puente no presentaba problemas, sin embargo, en esta inspección el puente sí presenta deterioros como se comentó anteriormente. La comparación con el informe anterior muestra la importancia de realizar la inspección periódica de los puentes y de tomar las medidas correctivas oportunamente para evitar que el deterioro continúe y se agrave.

En el anexo se incluyen los formularios de inventario e inspección rutinaria del puente, en los cuales se recopilan la información básica de la estructura 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 Sistema de Administración de Puentes (SAEP) administrado por el MOPT.



Página intencionalmente dejada en blanco



# ANEXO A

## Tabla de niveles de clasificación según deterioro



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		PROVINCIA Alajuela		ADMINISTRADO POR		CONAVI ZONA 1-4		UBICACION	
NOMBRE DEL PUENTE	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	Primaria	LOCALIDAD	CANTON	Alajuela	LAITUDNORTE	9 ° 39 '	55,04 "	FECHA DE DISEÑO	6 11 1967
KILOMETRO	16,390		km	DISTRITO	Guácima	LONGITUD ESTE	84 ° 12 '	56,38 "	No se tiene informacion		
<b>ELEMENTOS BASICOS</b>											
DIRECCION DE LA VIA HACIA		San Ramón		ANCHO TOTAL		10,50 m		CALZADA		8,720 m	
TIPO DE ESTRUCTURA		Puente		ITEMS		1 2 3 4 5		6 7			
CARGA VIVA		HS20-44		W(m)		0,300 0,575 8,720 0,000 0,000		0,600 0,300			
LONGITUD TOTAL		35,40 m		H(m)		0,750 0,000 0,180 0,000 0,170		0,000 0,710			
ESPECIFICACION		AASHO 1961		W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7		H1 H2 H3 H4 H5 H6 H7					
No. DE SUPER ESTRUCTURA		1		CLARO LIBRE		SUPERIOR N/A m		W.APROX		8,5 m	
No. DE TRAMOS		3		ALTIMETRIA		INFERIOR 4,2 m					
No. DE SUB ESTRUCTURA		2		ANTECEDENTES DE INSPECCION							
LONGITUD DE DESVIO		Desconocida		DIA		MES		AÑO		TIPO DE INSPECCION	
PENDIENTE LONGITUDINAL		0 %		NA		NA		NA		Visual	
FECHA DE ULT. PINTURA		3		1		2		3		4	
SERVICIOS PUBLICOS		1 Oleoducto		2		3		4		5	
CRUZA SOBRE		1 Río Ciruelas		2		3		4		5	
TIPO		Carpeta asfáltica		DIA		MES		AÑO		Year	
PAVIMENTO		Espesor		ORIGINAL		mm		SOBRECAPA		mm	
CONTEO DE TRAFICO PESADOS		No se tiene informacion		40-50		2003		58.372		Car	
RESTRICCIONES		POR CARGA		N/A		t		N/A		m	
		POR ALTURA		N/A		m		8,5		m	
		POR ANCHO		8,5		m					
VISTA PANORAMICA											
OBSERVACIONES											
No se tiene informacion											

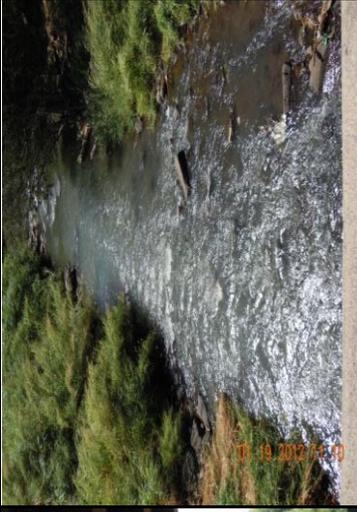


DIRECCION DE PUENTES  
INVENTARIO BASICO DE PUENTES (DETALLE DE SUPERESTRUCTURA)

NOMBRE DEL PUENTE	Río Cincuelas		LOCALIDAD	PROVINCIA	ALINEAMIENTO	ADMINISTRADO POR	CONAVIZONA 1-4		DIA	MES	AÑO	
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION					LATITUD NORTE	LONGITUD ESTE				FECHA DE DISEÑO
KILOMETRO	16,390 km								No se tiene información			
No. DE ESTRUCTURA	No. DE TRAMOS	ALINEACION DE PLANTA	MATERIALES			SUPERESTRUCTURA	TIPOS	LONGITUD TOTAL	TRAMO MAXIMO	No. DE PRINCIPALES		ALTURA
			CONCRETO	LOSAS	ESPALES					DIAS	MES	
1	3	Recta	Concreto		Marco rígido	Mega rectangular penale variable	35,40 m	25,40 m	4		0,80 / 1,60 m	
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
No. DE ESTRUCTURA	TIPO DE JUNTAS DE EXPANSION			LOSAS			CARACTERISTICAS DE PINTURA					
	UBICACION INICIAL	UBICACION FINAL	MATERIALES	ESPALES	TIPO DE PINTURA	AREA PINTADA	FECHA DE ULT. PINTURA	EMPRESA ENCARGADA				
1	Aparentan ser juntas abiertas	Aparentan ser juntas abiertas	Concreto	0,17 m	No aplica	No aplica m <sup>2</sup>						
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												



**DIRECCION DE PUENTES  
INVENTARIO BASICO DE PUENTES(FOTOS)**

NOMBRE DEL PUENTE	Río Címuelas		LOCALIDAD	PROVINCIA	ADMINISTRADO POR	CONAVI ZONA 1-4			DIA	MES	AÑO
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION				Primaria	Latitud Norte	Longitud Este			
KILOMETRO	16,390 km		Distrito			No.			No se tiene información		
No.	1		No.			Línea de centro			Acceso Oeste al puente		
			No.			3			6		
NOTA	DIA	MES	AÑO	NOTA	DIA	MES	AÑO	NOTA	DIA	MES	AÑO
	19	1	2012		19	1	2012		19	1	2012
No.	4		No.			Vista lateral			Cauce del río		
			No.			5			6		
NOTA	DIA	MES	AÑO	NOTA	DIA	MES	AÑO	NOTA	DIA	MES	AÑO
	19	1	2012		19	1	2012		19	1	2012



# ANEXO C

## Formulario de inspección rutinaria



Página intencionalmente dejada en blanco

NOMBRE DEL PUENTE		Río Cimelch		DIRECCIÓN DE PUENTES (GRADO DE DAÑO)		LOCALIDAD		PROVINCIA		ADMINISTRADO POR		CONAVIZONA 1-4		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONSTRUCCIÓN DE CONSTRUCCIÓN		No. DE ESTRUCTURA		COMENTARIOS	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1.	PAVIMENTO	1. ONDULACIÓN	2. ZURCOS	3. AGRIETAMIENTO	4. BACHES	5. SOBRECARGAS DE ASFALTO															
2.	BARANDA (ACERO)	1. DEFORMACIÓN	2. ONDACIÓN	3. CORROSIÓN	4. FALTANTE																
3.	BARANDA (CONCRETO)	1. AGRIETAMIENTO	2. FALTA DE REFUERZO	3. FALTANTE																	
4.	JUNTA DE EXPANSIÓN	1. SONDOS EXTRANOS	2. FILTRACIÓN DE AGUAS	3. FALTANTE DE DEFORMACIÓN	4. MOVIMIENTO VERTICAL	5. JUNTAS OBSTRUIDAS															
5.	LOSA	1. GRETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACRODE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA															
6.	VIGA PRINCIPAL DE ACERO	1. ONDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. PERDIDA DE PERNOS	5. GRETAS EN SOLDADERA O PLACA															
7.	SISTEMA DE ARROSTRAMIENTO	1. ONDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. ROTURA DE UNIONES	5. ROTURA DE ELEMENTOS															
8.	PINTURA	1. DECOLORACIÓN	2. AMPOLLAS	3. DESCASCARAMIENTO																	
9.	VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	1. GRETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACRODE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA															
10.	VIGA DIAPHRAGMA DE CONCRETO	1. GRETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACRODE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA															
11.	APOYOS	1. ROTURA DE APOYOS	2. DEFORMACIÓN EXTRAÑA	3. INCLINACIÓN	4. DESPLAZAMIENTO																
12.	PARED CABEZALY ALTORES (MISTO)	1. GRETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACRODE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA															
13.	CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	1. GRETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACRODE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA															
14.	MARTILLO (PILA)	1. GRETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACRODE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA															
15.	CUERPO PRINCIPAL (PILA)	1. GRETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACRODE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA															
		EVALUACIÓN		EVALUACIÓN		EVALUACIÓN		EVALUACIÓN		EVALUACIÓN		EVALUACIÓN		EVALUACIÓN		EVALUACIÓN		EVALUACIÓN		EVALUACIÓN	
		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA		NA	
		NA		NA		NA		NA</													



NOMBRE DEL PUENTE		Río Cruceñas		PROVINCIA		Alajuela		ADMINISTRADO POR		Auto pistas del Valle		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONSTRUCCION DE CONSTRUCCION		DIA		MES		AÑO			
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	Primaria	LOCALIDAD	CANTON	Alajuela	LATITUD NORTE	Alajuela	LONGITUD ESTE	Viga pantalla (Acceso Oeste)	No.	9	UBICACION	Viga pantalla (Acceso Oeste)	No.	55,04	56,38	6	11	No se tiene informacion		1967		
KILOMETRO	UBICACION	16,390	Viga pantalla (Acceso Oeste)	DISTRITO	Gacirra	8	UBICACION	Viga pantalla (Acceso Oeste)	No.	8	UBICACION	Viga pantalla (Acceso Oeste)	No.	84	9	UBICACION	Viga pantalla (Acceso Oeste)						
01-19-2012-10-49				01-19-2012-10-53				01-19-2012-10-54				Erosión del suelo junto a la viga pantalla del acceso Oeste (lateral)		Erosión del suelo junto a la viga pantalla del acceso Oeste (frontal)		Superficie de rodamiento							
10	UBICACION	Viga pantalla (Acceso Oeste)	No.	11	UBICACION	Viga pantalla (Acceso Oeste)	No.	12	UBICACION	Superficie de rodamiento	No.	12	UBICACION	Superficie de rodamiento									
NOTA	Erosión del suelo junto a la viga pantalla del acceso Oeste (lateral)	19	1	2012	NOTA	Erosión del suelo junto a la viga pantalla del acceso Oeste (lateral)	19	1	2012	NOTA	Erosión del suelo junto a la viga pantalla del acceso Oeste (frontal)	19	1	2012									
01-19-2012-11-26				01-19-2012-11-24				01-19-2012-11-24				Sobrecapa asfáltica		Sobrecapa asfáltica sobre la losa del puente									
10	UBICACION	Viga pantalla (Acceso Oeste)	No.	11	UBICACION	Viga pantalla (Acceso Oeste)	No.	12	UBICACION	Superficie de rodamiento	No.	12	UBICACION	Superficie de rodamiento									
NOTA	Erosión del suelo junto a la viga pantalla del acceso Oeste (lateral)	19	1	2012	NOTA	Erosión del relleno de aproximación bajo la losa de aproximación del acceso detrás de la viga pantalla del acceso Oeste.	19	1	2012	NOTA	Sobrecapa asfáltica sobre la losa del puente	19	1	2012									

DIRECCION DE PUENTES									
INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)									
NOMBRE DEL PUENTE	Río Cúmelas		Autopistas del Valle		AÑO				
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	PRIMARIA	FECHA DE DISEÑO		DIA	MES	AÑO	
1	16,300	km	Alajuela	Alajuela	55,04	6	11	1967	
KILOMETRO	16,300		LONGITUD NORTE		FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION		No se tiene informacion		
13	Acceso Este		84 °		56,38 "		Vigas		
No.	UBICACION	LOCALIDAD		ADMINISTRADO POR	UBICACION				
13	Acceso Este	Alajuela		LATITUD NORTE	No. 14				
									
NOTA	Sección de guardavías faltante. Costado Norte – acceso Este		DIA		MES		AÑO		
No.	16		19		1		2012		
									
NOTA	Guardavías totalmente dañado. Costado Sur – acceso Oeste		DIA		MES		AÑO		
No.	14		19		1		2012		
									
NOTA	Eflorescencias bajo los drenajes del puente		DIA		MES		AÑO		
No.	15		19		1		2012		
									
NOTA			DIA		MES		AÑO		

NOMBRE DEL PUENTE	Río Cincelos		LOCALIDAD	PROVINCIA	Alajuela	ADMINISTRADO POR	CONAVI ZONA 1-4			DIA	MES	AÑO
	CLASIFICACION	Primario					LATITUD NORTE	LONGITUD ESTE	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION			
No. DE LA RUTA	1				Alajuela		9	59	55/04		1967	
KILOMETRO		16.300	km		Guacima		84	12	56/38			No se tiene información
TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO												
COMENTARIOS												
* N° DE ÍTEM												
1	Se observó una sobrecarga asfáltica sobre la losa del puente (Figura 12). Esta carpeta muestra agrietamiento únicamente sobre las juntas de expansión existentes entre la losa de aproximación y el puente en ambos accesos. (Ver figura 1)											
3	Se observa deformación y agrietamiento en el centro de la baranda Sur posiblemente ocasionados por el impacto de un vehículo. (Ver figura 2). A raíz del impacto, también se ha agrietado el concreto de la losa en que se ancla la baranda. El concreto de la losa se está desprendiendo y ha dejado expuesto el acero de refuerzo. (Ver figura 3)											
4	El puente aparenta contar con juntas de expansión entre el extremo del puente y la losa de aproximación. Estas juntas están obstruidas por la colocación de una carpeta asfáltica sobre ellas. Se observó el agrietamiento de la superficie de la carpeta asfáltica (Ver figura 1)											
5	En la superficie inferior de la losa (justo bajo la baranda) se observan secciones de losa con acero de refuerzo expuesto aparentemente ocasionado por el impacto de un vehículo contra la baranda, lo cual habría ocasionado el desprendimiento del concreto. (Ver figura 3). Se observan algunas eflorescencias en la cara inferior de la losa en los puntos donde quedaron juntas entre los paneles de formaleta. (Ver figuras 4 y 5)											
9	Se observó eflorescencias en una de las vigas principales, sin embargo, su ubicación parece indicar que se produjo donde quedaron las juntas entre los paneles de formaleta la viga y la losa. (Ver figura 6).											
12	Existe erosión del relleno de aproximación detrás y debajo de la viga pantalla en los tramos extremos del puente. El problema de erosión del material de relleno es mayor en el acceso Oeste del puente. La erosión posiblemente ha sido originada por el escurrimiento del agua de escorrentía superficial entre la viga pantalla y el relleno de aproximación como consecuencia de la falta de elementos de canalización y estructuras de descarga adecuadas para alejar la escorrentía de los rellenos. (Ver figuras 7, 8, 9, 10 y 11).											
Guardavías	El guardavías del costado Sur del acceso Oeste está completamente deformado y dañado. Existe una sección faltante del guardavías Norte en el acceso Este. Los guardavías no están anclados a la baranda vehicular del puente ni al terreno. Los guardavías tipo "flex-beam" existentes aparentan no contar con la longitud, terminación y la disposición de elementos requeridos para el adecuado funcionamiento del sistema. (Ver figuras 13 y 14)											
Drenajes del puente	Faltan tubos de extensión a la salida de los drenajes. Se observó eflorescencia en la superficie inferior de la losa y en las vigas junto a los drenajes. (Ver figura 15)											
Drenajes de los accesos	El día de la inspección se observó que se está realizando trabajos de construcción de un sistema de drenaje en el acceso Este para encantar al río la escorrentía superficial. El acceso Oeste no cuenta con un sistema de drenaje. Esto ha permitido que el agua se filtre bajo la losa de aproximación provocando la erosión del suelo bajo la losa junto a la viga pantalla. Parte de la losa de aproximación ha perdido contacto con el terreno. (Ver figuras 7, 8, 9, 10 y 11)											
* SE REFIERE A LOS ÍTEMES CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCIÓN												