

Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

LM-PI-UP-PC01-2014

INSPECCIÓN DEL PASO A DESNIVEL DE LA RUTA NACIONAL No. 1 SOBRE LA RUTA NACIONAL N° 135 (INTERSECCIÓN VIAL DE PALMARES)

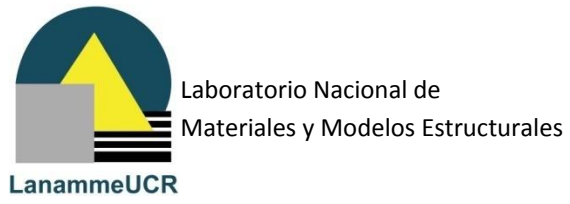
Preparado por:
Unidad de Puentes



San José, Costa Rica
05 de febrero de 2013



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.





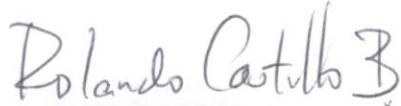

Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

LanammeUCR



PROGRAMA DE
INFRAESTRUCTURA DEL
TRANSPORTE

PITRA

1. Informe: LM-PI-UP-PC01-2014		2. Copia No. 1
3. Título y subtítulo: INSPECCIÓN DEL PASO A DESNIVEL DE LA RUTA NACIONAL No. 1 SOBRE LA RUTA NACIONAL No. 135 (INTERSECCIÓN VIAL DE PALMARES)		4. Fecha del Informe 05 de febrero de 2014
5. Organización y dirección Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica Tel: (506) 2511-2500 / Fax: (506) 2511-4440		
6. Notas complementarias Ninguna		
7. Resumen Este informe de inspección del paso a desnivel de la Ruta Nacional No.1 sobre la ruta nacional No. 135, es un producto del programa de inspecciones de puentes de la Unidad de Puentes del Lanamme para evaluar la condición estructural y funcional de puentes ubicados a lo largo de la red vial nacional, en el marco de las competencias asignadas mediante el artículo 6 de la ley 8114.		
8. Palabras clave Puentes, Ruta Nacional 1, Paso a desnivel, Ruta Nacional 135, Intersección Palmares, Inspección.	9. Nivel de seguridad: Ninguno	10. Núm. de páginas 59
11. Inspección e informe por: Ing. Luis Guillermo Vargas Alas Unidad de Puentes  Fecha: 05/02/2014		
12. Revisado por: Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal LanammeUCR  Fecha: 05/02/2014	13. Revisado por: Ing. Rolando Castillo Barahona, Ph.D. Coordinador Unidad de Puentes  Fecha: 05/02/2014	14. Aprobado por: Ing. Luis Guillermo Loría Salazar, Ph.D. Coordinador General PITRA  Fecha: 05/02/2014



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales



PROGRAMA DE
INFRAESTRUCTURA DEL
TRANSPORTE

Página intencionalmente dejada en blanco

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	7
2. OBJETIVOS.....	7
3. ALCANCE.....	7
4. DESCRIPCIÓN	8
5. ESTADO DE CONSERVACION Y SEGURIDAD VIAL DEL PUENTE	13
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	34
ANEXO A TABLA CON CRITERIOS PARA CLASIFICAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL PUENTE.....	39
ANEXO B FORMULARIO DE INVENTARIO	43
ANEXO C FORMULARIO DE INSPECCIÓN RUTINARIA	49

Página intencionalmente dejada en blanco

1. INTRODUCCIÓN

Este informe de inspección del paso a desnivel de la Ruta Nacional No. 1 sobre la ruta nacional No. 135, es un producto del programa de inspecciones 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. El paso a desnivel fue inspeccionado el 04 de julio de 2013.

2. OBJETIVOS

- a) Realizar el inventario del puente utilizando la información incluida en los planos originales de diseño y verificar la información recopilada durante la inspección realizada en sitio.
- b) Efectuar una inspección estructural por métodos visuales y físicos de todos los componentes para evaluar su estado de deterioro.
- c) Evaluar la seguridad vial para reducir la probabilidad de accidentes.
- d) Proporcionar recomendaciones generales para mantenimiento, reparación y/o la necesidad de realizar una evaluación más detallada.
- e) Completar los formularios de inventario y de inspección del puente utilizando como referencia el Manual de Inspección de Puentes del MOPT.

3. ALCANCE

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

Se entiende por inspección estructural y funcional el reconocimiento visual de todos los elementos estructurales y no estructurales del puente incluyendo sus accesos y elementos de la seguridad vial, 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 examinan los planos de diseño del puente. Con ello se busca comprender la estructuración del mismo y se busca recolectar información que permita completar los formularios de inventario, ya que en muchas ocasiones el inspector no tiene acceso físico y/o visual a algunos componentes del puente.

En el caso que se quisiera verificar la capacidad estructural, hidráulica o funcional del puente o la capacidad soportante del suelo se recomienda realizar una inspección detallada y realizar ensayos especializados.

4. DESCRIPCIÓN

El paso a desnivel estudiado se ubica en la Ruta Nacional No. 1, cruza sobre la Ruta Nacional No. 135 y forma parte de la intersección vial de Palmares. Desde el punto de vista administrativo, se ubica en el distrito de La Granja, del cantón de Palmares, en la provincia Alajuela. Sus coordenadas, en el sistema geográfico de ubicación, corresponden con 10°03'45.32"N de latitud y 84°26'35.64"O de longitud. La figura A muestra la ubicación geográfica del puente en la hoja cartográfica PALMARES 1:10 000.

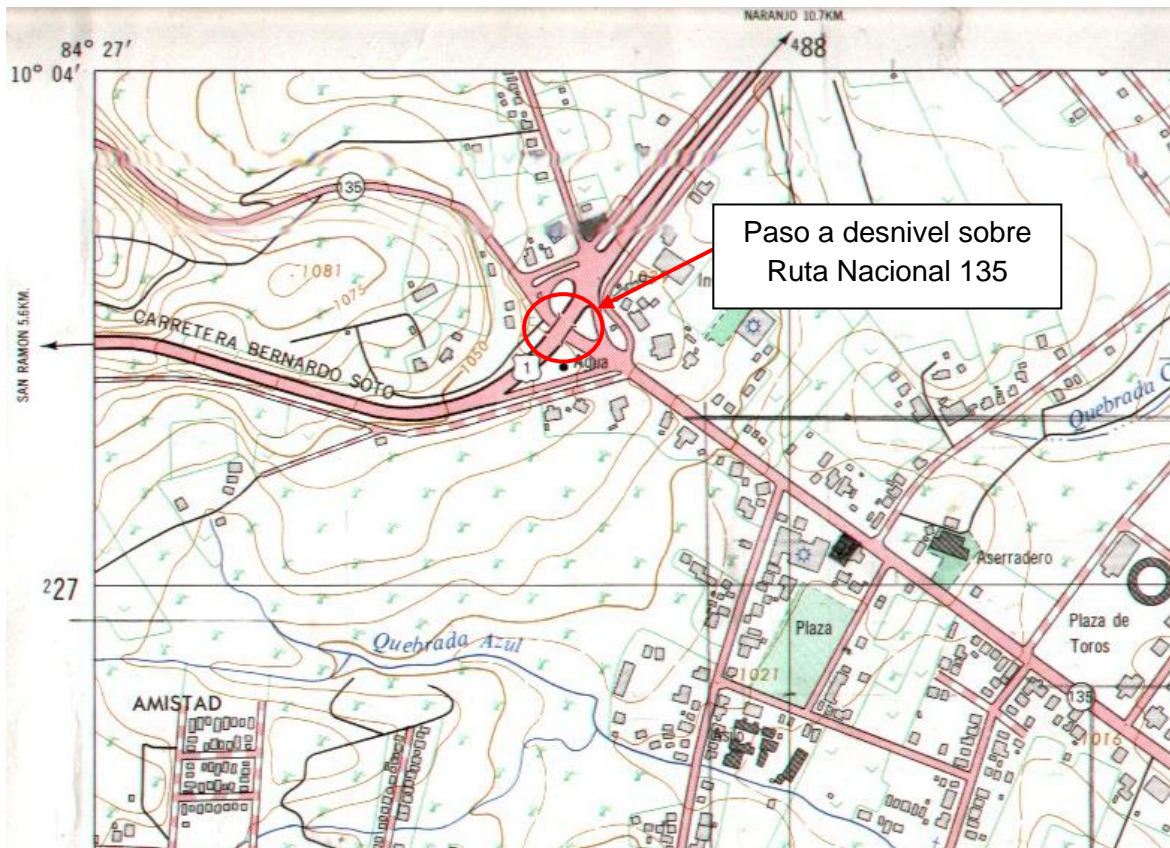


Figura A. Ubicación del puente en la hoja cartográfica PALMARES 1:10 000.

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

Para éste puente en particular, no se tuvo acceso a los planos del diseño original. La figura D muestra la identificación utilizada en este informe cuando se hace referencia a ciertos elementos del puente, la cual no necesariamente coincide con los planos.

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



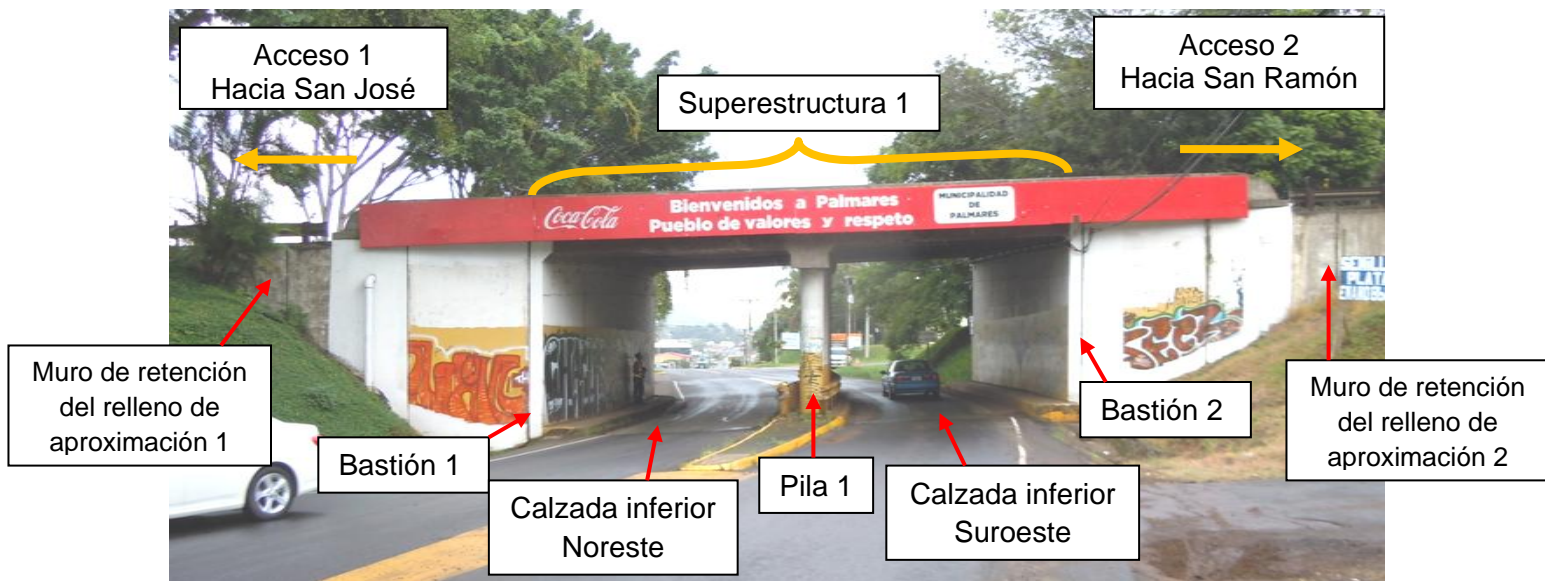
Figura B: Vista a lo largo de la línea de centro.



Figura C: Vista lateral del paso a desnivel.



(a) Vista de la parte superior desde "Acceso 1"



(b) Elevación (vista del lado noroeste)

Figura D: Fotografías mostrando la identificación utilizada para el puente.

Tabla No 1. Características básicas del paso a desnivel en la intersección de
Palmares

Geometría	Tipo de estructura	Paso a desnivel
	Longitud total (m)	13,8
	Ancho total (m)	18,18
	Ancho de calzada (m)	14,4
	Número de tramos	2
	Alineación del puente	Recto
	Número de carriles	3
Superestructura	Tipo de tablero	Losa de concreto reforzado
	Número de superestructuras	1
	Tipo de superestructura (elementos principales)	Superestructura tipo marco de concreto reforzado.
Apoyos	Tipo de apoyo en bastiones	Bastiones 1 y 2: apoyo rígido
	Tipo de apoyo en pilas	Pila 1: apoyo rígido
Subestructura	Número de elementos	Bastiones: 2 Pilas: 1
	Tipo de bastiones	Bastiones 1 y 2: tipo muro de concreto reforzado
	Tipo de pilas	Pila 1: tipo columna múltiple de concreto reforzado.
	Tipo de cimentación	Bastiones 1 y 2: No se tiene información. Pila 1: No se tiene información.
Diseño y construcción	Especificación de diseño original	No se tiene información
	Carga viva de diseño original	No se tiene información
	Especificación utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	No se observó que el paso a desnivel haya sido rehabilitado
	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 paso a desnivel se presentan 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 paso a desnivel de una manera simple y ordenada y al mismo tiempo se ofrecen recomendaciones para realizar mejoras, dar mantenimiento y efectuar reparaciones. Estas observaciones y recomendaciones se resumen en las Tablas No.2 a No.5 las cuales se presentan a continuación.

En el Anexo C se incluye el formulario de inspección rutinaria del paso a desnivel 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 en la Ruta 1.

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
2.1. Barrera vehicular en la Ruta 1	El paso a desnivel cuenta con una barrera de concreto reforzado que de estar adecuadamente diseñada cumple con los requisitos para barreras vehiculares tipo TL-3 establecidos en la <i>Especificación para el Diseño de Puentes AASHTO LRFD 2012</i> (ver figuras 1 y 3), la cual es inadecuada para la velocidad de los vehículos que transitan por la Ruta 1. Se observaron grietas y delaminaciones de concreto en la barrera noroeste, producto de impactos vehiculares (ver figura 1). Las barreras en ambos lados del puente tenían desprendimientos de concreto leves (ver figura 3)	Reforzar la barrera existente y asegurarse que la losa donde se ancla tiene la resistencia requerida para que cumpla con las especificaciones de una barrera tipo TL-4, según la <i>Especificación para el Diseño de Puentes AASHTO LRFD 2012</i> .

Tabla No 2. Estado de la seguridad vial en la Ruta 1 (*continuación*)

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
2.2. Guardavías en la Ruta 1	<p>Los guardavías ubicados en el lado noroeste presentaban deformaciones producto de impactos vehiculares. (ver figura 2)</p> <p>Además, los guardavías de ambos lados del paso a desnivel presentaban oxidación leve, no estaban conectados a la barrera y tenían terminales peligrosos que constituyen un riesgo para los usuarios en caso de un accidente frontal contra el extremo descubierto del guardavía y sin su respectivo anclaje. (ver figura 2).</p>	<p>Sustituir los guardavías deformados.</p> <p>Sustituir los guardavías oxidados o protegerlos con un sistema de protección contra la corrosión según las recomendaciones de la Sección 563.08 del CR2010. Procurar la asesoría profesional en el tema de pinturas industriales.</p> <p>Conectar los guardavías a la barrera del puente y brindar una terminación segura en el extremo opuesto siguiendo las recomendaciones del fabricante.</p>
2.3. Aceras y sus accesos en la Ruta 1	El paso a desnivel no contaba con acera a los lados de la Ruta 1, solo un bordillo de seguridad de 0,60m de ancho (ver figura 3).	Considerar la construcción de una acera en el paso a desnivel y sus respectivos accesos a los lados de la Ruta 1, siguiendo los requerimientos de la ley 7600.
2.4. Identificación en la Ruta 1	El puente no tenía rótulos de identificación donde se indique el nombre y el número de ruta a la cual pertenece (ver figura B).	Colocar un rótulo que indique el nombre del puente y el número de ruta a la cual pertenece.
2.5. Señalización en la Ruta 1	<p>No se observaron daños en los captaluces.</p> <p>No se observaron daños en la demarcación horizontal.</p> <p><i>(continúa en la página siguiente...)</i></p>	Ver recomendaciones en la página siguiente.

Tabla No 2. Estado de la seguridad vial en la Ruta 1 (*continuación*)

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
2.5. Señalización en la Ruta 1 (<i>continuación</i>) <ul style="list-style-type: none"> Marcadores de objetos 	(<i>continúa de la página anterior</i>) No se observaron marcadores de objetos en los accesos del paso a desnivel, frente a la barrera vehicular, que alerten a los conductores de la presencia de la barrera vehicular como un obstáculo adyacente a la carretera (ver figuras B, D y 2)	Colocar marcadores de objetos en los accesos al paso a desnivel a lo largo de la Ruta 1, frente a la barrera vehicular, mientras no exista conexión entre los guardavías y la barrera vehicular..
2.6. Iluminación en la Ruta 1	Ninguna	Ninguna

Tabla No 3. Estado de la seguridad vial en la Ruta 135 que pasa bajo el paso a desnivel.

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
3.1. Barrera vehicular en la Ruta No. 135	No aplica.	Ninguna.
3.2. Guardavías en Ruta No. 135	Los guardavías ubicados a los costados de las columnas de la pila del paso a desnivel presentaban oxidación moderada. (ver figura 4) Además, los guardavías tenían terminales peligrosos que constituyen un riesgo para los usuarios en caso de un accidente frontal contra el extremo descubierto. (Ver figura 4) No se observaron guardavías en los accesos al paso a desnivel (ver figura 6).	Sustituir los guardavías oxidados o protegerlos con un sistema de protección contra la corrosión según las recomendaciones de la Sección 563.08 del CR2010. Procurar la asesoría profesional en el tema de pinturas industriales. Brindar una terminación segura en los guardavías que protegen la pila del paso a desnivel en la ruta 135, siguiendo las recomendaciones del fabricante. Evaluar la necesidad de colocar guardavías en los accesos de la Ruta No. 135 al paso a desnivel, procurando la asesoría profesional respectiva.

Tabla No 3. Estado de la seguridad vial en la Ruta 135 que pasa bajo el paso a desnivel
(continuación)

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
3.3. Aceras y sus accesos en la Ruta 135	Los accesos al paso a desnivel no contaban con una acera a los lados de la Ruta 135, solamente habían unos bordillos de seguridad de 0,90 m de ancho frente a los muros de los bastiones (ver figuras 4 y 5).	Considerar la construcción de una acera en el paso a desnivel y sus respectivos accesos a los lados de la Ruta 135, siguiendo los requerimientos de la ley 7600.
3.4. Identificación en la Ruta 135	El paso a desnivel no tenía rótulos de identificación en la Ruta 135 donde se indique el nombre y el número de ruta a la cual pertenece (ver figura B y 5).	Colocar un rótulo en los accesos al paso a desnivel en la Ruta 135 que indique el nombre del puente y el número de ruta a la cual pertenece.
3.5. Señalización en la Ruta 135 <ul style="list-style-type: none"> • Captaluces • Demarcación horizontal • Rótulo de altura máxima • Marcadores de objetos 	<p>No se observaron captaluces en el paso a desnivel ni en los accesos (ver figura 5).</p> <p>No se observó demarcación horizontal en el paso a desnivel (ver figura 5).</p> <p>No se observó un rótulo que indique la altura máxima permitida a los vehículos que transitan por la Ruta 135 (ver figura 5).</p> <p>Tampoco se observaron marcadores de objetos en la ruta 135, bajo el paso a desnivel alertando a los conductores sobre la presencia de las pilas y los bastiones. (Ver figura 5)</p>	<p>Pintar las líneas de centro y de borde y colocar captaluces en la Ruta 135 de acuerdo con las especificaciones brindadas en el CR2010. Procurar la asesoría profesional en el tema de pinturas para demarcación vial.</p> <p>Colocar un rótulo en ambos costados del paso a desnivel que indique la altura máxima permitida.</p> <p>Colocar marcadores de objetos en los accesos al paso a desnivel frente a las pilas y bastiones en los accesos por la ruta 135 bajo el paso a desnivel.</p>
3.6. Iluminación en la Ruta 135	No había iluminación.	Colocar iluminación bajo el paso a desnivel .

Tabla No 4. Estado de conservación de la superficie de rodamiento, accesorios, accesos y otros en la Ruta 1.

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
4.1. Superficie de rodamiento del paso a desnivel en la Ruta 1	<p>La superficie de rodamiento es la misma losa de concreto del puente, la cual presentaba agrietamiento en dos direcciones (ver figuras 3, 13 y 14).</p> <p>En el punto 4.1 se describe el estado de conservación de la losa de concreto del puente.</p>	Ver recomendaciones para la losa en el punto 4.1.
4.2. Sistema de drenaje de los accesos en la Ruta 1	<p>El sistema de drenaje del acceso encauza el agua hacia el sistema de drenaje en la Ruta 135 por medio de bordillos en el acceso 1, agujeros de desagüe y un sistema de tubería en el acceso 2.</p> <p>Se observó maleza obstruyendo los agujeros de desagüe del acceso 2 (ver figura 7 y 8)</p>	Limpiar los ductos de drenaje del acceso 2.
<p>4.3. Accesos en la Ruta 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superficie de rodamiento • Rellenos de aproximación • Taludes • Muros de retención 	<p>No se observaron daños en la superficie de rodamiento de los accesos del paso a desnivel de la Ruta 1.</p> <p>No se observó evidencia de asentamientos en el relleno de aproximación ni se observó erosión o algún tipo de deterioro en los taludes de estos rellenos.</p> <p>No se observaron daños en los muros de retención de los rellenos de aproximación. <i>(continúa en la página siguiente...)</i></p>	Ver recomendaciones en la página siguiente

Tabla No 4. Estado de conservación de la superficie de rodamiento, accesorios, accesos y otros en la Ruta No. 1 (*continuación*)

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
4.4. Accesos en la Ruta 1. (continuación) <ul style="list-style-type: none"> • Losa de aproximación 	<p>(<i>continúa de la página anterior...</i>)</p> <p>Las losas de aproximación en ambos accesos mostraban grietas paralelas a la dirección del tránsito. Estas grietas se ubican al centro de cada calzada de tránsito del puente. (ver figuras 8 y 9).</p> <p>En las juntas entre la losa del puente y ambas losas de aproximación se observó acumulación de sedimentos y crecimiento de maleza (ver figura 10).</p>	<p>Rellenar las grietas por medio de llenado por gravedad o inyección epóxica (ver nota en las recomendaciones para la losa de concreto en el punto 6.1) y sellar la losa de aproximación siguiendo las recomendaciones del fabricante del producto a utilizar.</p> <p>Limpiar el sedimento y la vegetación acumulada en la junta entre el bastión y las losas de aproximación para ambos accesos.</p>
4.5. Bordillo y sistema de drenaje del paso a desnivel en la Ruta 1	Se observó acumulación de sedimento y crecimiento de maleza a lo largo de los bordillos. (Ver figura 3).	Limpiar los bordillos y los ductos de drenaje del paso a desnivel.
4.6. Juntas de expansión en la Ruta 1	El paso a desnivel no posee juntas de expansión. El puente consiste de una superestructura integrada a los bastiones.	Ninguna
4.7. Vibración del puente	No se percibió vibración en el paso a desnivel.	Ninguna.

Tabla No 5. Estado de conservación de la superficie de rodamiento, accesorios, accesos y otros en la Ruta 135 que pasa bajo el paso a desnivel.

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
5.1. Superficie de rodamiento.	La superficie de rodamiento de concreto bajo el paso a desnivel presentaba grietas selladas paralelas a la dirección del tránsito de la Ruta 135. Además, se observaron grietas abiertas paralelas a la dirección del tránsito contiguo a las grietas selladas (ver figura 11).	Sellar las grietas de la superficie de rodamiento del paso inferior en la Ruta 135, procurando la asesoría profesional para elegir el producto a utilizar.
5.2. Sistema de drenaje de los accesos	Se observó acumulación de sedimentos producto de la descarga de agua y subsecuente erosión de los taludes junto a los rellenos de aproximación (ver figura 6).	Limpiar el sistema de drenaje de los accesos al paso a desnivel en la Ruta 135.
5.3. Accesos. • Superficie de rodamiento	No se observaron daños en la superficie de rodamiento de los accesos al paso a desnivel en la Ruta 135.	Ninguna
5.4. Bordillos	Se observaron sedimentos y maleza obstruyendo los bordillos del paso a desnivel en la Ruta 135 (ver figura 5 y 11).	Limpiar los bordillos del paso a desnivel en la Ruta 135.
5.5. Juntas de expansión	No aplica.	Ninguna
5.6. Vibración del puente	No aplica	Ninguna.

Tabla No 6. Estado de conservación de la superestructura

Componentes	Observaciones	Recomendaciones
6.1. Losa de concreto	<p>En la superficie superior de la losa se observaron grietas en dos direcciones. Las grietas paralelas a la dirección del tránsito tenían un ancho de grieta mayor a 5 mm y un espaciamiento entre grietas de aproximadamente 0,20 m, producto de la retracción del concreto. (ver figuras 13 y 14).</p> <p>La superficie inferior de la losa mostraba desprendimientos de concreto y acero descubierto (ver figura 12) producto impactos por parte de vehículos. La altura libre del paso medida en sitio es 4,35 m, la cual contrasta con lo requerido por el MOPT de 5,50 m</p> <p>Las juntas de construcción de la losa ubicadas de manera paralela a la dirección del tránsito estaban abiertas (ver figura 11) y presentaban eflorescencia en la superficie inferior de la losa. Además, la abertura de estas juntas había propiciado la propagación de grietas hacia las vigas cabecal de la pila y de los bastiones (ver figuras 15, 17 y 18) <i>(continúa en la página siguiente...)</i></p>	<p>Realizar una inspección detallada y una evaluación estructural para determinar las medidas de rehabilitación de la losa del paso a desnivel.</p> <p>Rellenar las grietas por medio de llenado por gravedad o inyección epóxica¹, y sellar la losa siguiendo las recomendaciones del fabricante del producto a utilizar.</p> <p>Evaluar la necesidad de bajar el nivel de la rasante de la Ruta 135 justo bajo el puente para incrementar la altura libre a 5,50 m (ver también recomendación en punto 2.5)</p>

¹Con el objetivo de elegir tanto el tipo como la marca del producto a utilizar, se recomienda seguir las consideraciones de la siguiente referencia la cual se encuentra disponible de forma gratuita en la red: Frosch, R.; Gutiérrez, S. y Hoffman, J. "Control and Repair of Bridge Deck Cracking". Joint Transportation Program, Indiana Department of Transportation y Purdue University. Publicación FHWA/IN/JTRP-2010/04, Noviembre, 2010.

Tabla No 6. Estado de conservación de la superestructura (*continuación*)

Componentes	Observaciones	Recomendaciones
6.1. Losa de concreto (<i>continuación</i>)	(<i>continúa de la página anterior...</i>) Además, en la superficie inferior de la losa bajo la barrera de ambos lados del puente habían grietas perpendiculares a la dirección del tránsito con manchas de eflorescencia, producto de la retracción del concreto (ver figura 19). En la losa bajo la barrera noroeste se observaron delaminaciones (ver figura 20) debido a la aparente corrosión del acero de refuerzo producto de la filtración de agua a través de las grietas.	Reparar la sección de la losa bajo la barrera vehicular de manera que se cumpla con los requisitos de anclaje de una barrera tipo TL-4.

Tabla No 7. Estado de conservación de la subestructura

Componentes	Observaciones	Recomendaciones
7.1. Apoyos en bastiones y pilas	Los apoyos de la losa del puente son apoyos rígidos. No se observaron daños en el concreto de estos apoyos.	Ninguna.
7.2. Bastiones • Aletones	Se observó el crecimiento del tronco de un árbol en una junta vertical de uno de los aletones, lo cual podría provocar grietas y desprendimientos de concreto en el aletón. (ver figura 16). (<i>continúa en la página siguiente...</i>)	Limpiar y cortar la maleza de las juntas verticales de los aletones. Determinar por medio de una evaluación estructural y sísmica del puente las medidas de rehabilitación de los bastiones.

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

Componentes	Observaciones	Recomendaciones
<p>7.2. Bastiones (<i>continuación</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Viga cabezal • Cuerpo del bastión 	<p>(<i>continúa de la página anterior...</i>)</p> <p>La parte superior de ambos bastiones tenía una grieta horizontal ubicada aproximadamente a 1,0 m bajo la superficie inferior de la losa, la cual se extendía a todo lo ancho del bastión. Esta grieta aparenta ser una junta fría, producto de la colocación durante la construcción de una capa de concreto sobre otra capa que ya había fraguado (ver figura 15). No se observaron indicios de filtración de agua a través de estas grietas</p> <p>Además, la parte superior de ambos bastiones presentaba grietas verticales que se extienden hasta la grieta horizontal mencionada anteriormente y que coincide con la ubicación de las juntas de construcción de la losa en el sentido paralelo a la dirección del tránsito de la Ruta No. 1 y que se han abierto con el paso del tiempo. (ver figuras 15 y 17)</p> <p>El cuerpo de ambos bastiones presentaba grietas horizontales producto de esfuerzos de flexión, provocados por el empuje del terreno. A pesar de ello no se observa filtración de agua. (ver figura 21)</p>	<p>Rellenar las grietas del cuerpo del bastión por medio de inyección epóxica. Procurar la asesoría profesional para determinar los materiales y sistemas para inyección más adecuados.</p> <p>Monitorear el comportamiento de las grietas observadas en los bastiones durante la siguiente inspección.</p>
<p>7.3. Taludes frente a los bastiones</p>	<p>No aplica</p>	<p>No aplica.</p>

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

Componentes	Observaciones	Recomendaciones
7.4. Pilas <ul style="list-style-type: none"> • Viga cabezal • Cuerpo de la pila 	<p>La viga cabezal de la pila presentaba grietas verticales inducidas por el movimiento de la losa a lo largo de las juntas de construcción. Estas juntas se han abierto paralelas a la dirección del tránsito (ver figura 17 y 18).</p> <p>Algunas de estas grietas se han extendido a las columnas de la pila. (ver figuras 17 y 18)</p>	<p>Determinar por medio de una evaluación estructural y sísmica del puente las medidas de rehabilitación de las pilas.</p> <p>Rellenar las grietas en la viga cabezal por medio de inyección epóxica. Procurar la asesoría profesional para determinar los materiales y sistemas para inyección más adecuados.</p>
7.5. Cimentaciones de pilas y bastiones	<p>No se tuvo acceso visual a las cimentaciones.</p>	<p>Ninguna.</p>



Figura 1: Grietas en la barrera noroeste producto de impactos vehiculares.

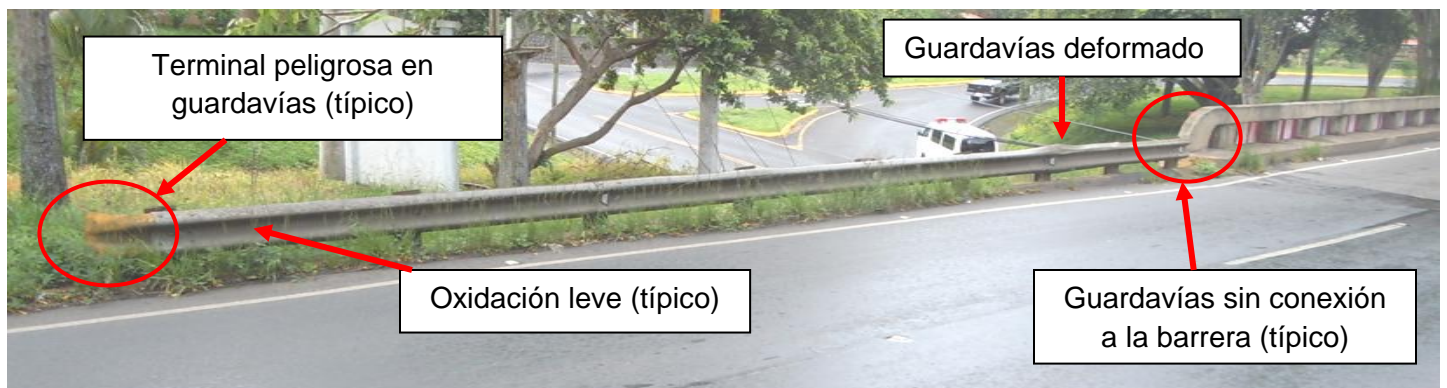


Figura 2: Guardavías noroeste en la Ruta No. 1 con deformaciones por impactos vehiculares, oxidación leve, sin conexión a la barrera vehicular y con terminal peligrosa en el otro extremo.

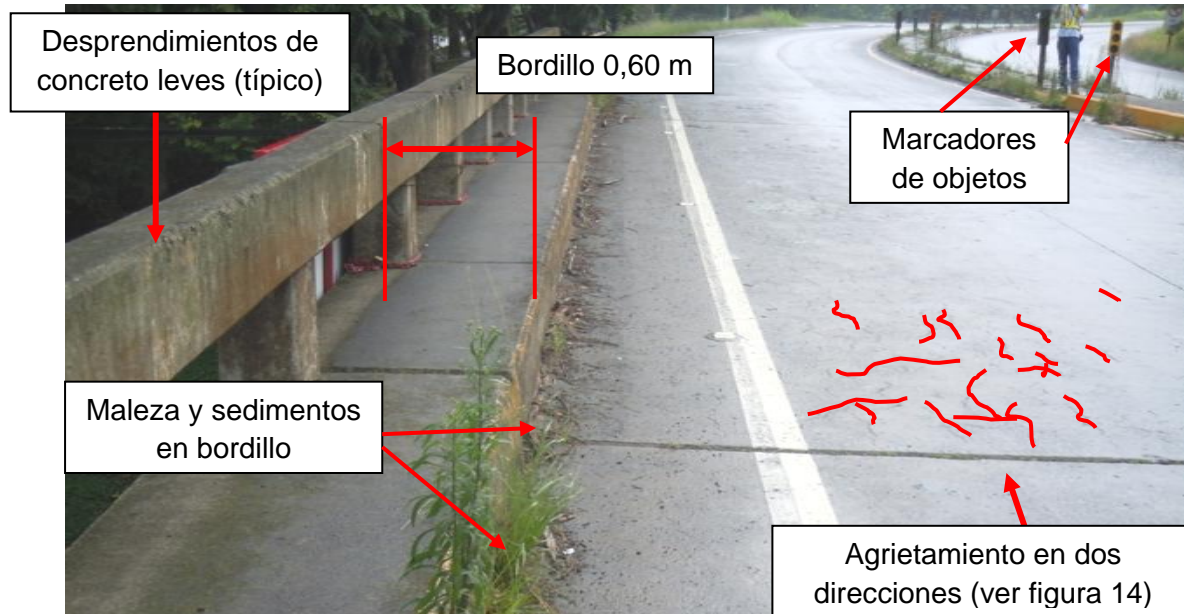


Figura 3: Desprendimientos de concreto leves en barrera vehicular, maleza y sedimentos acumulados en el bordillo y grietas en dos direcciones en la superficie de la losa.



Figura 4: Guardavías colocados para proteger las pilas con oxidación moderada y terminales peligrosos.



Figura 5: Obstrucción del bordillo con sedimentos y maleza, ausencia de captaluces, demarcación horizontal, marcadores de objetos y rótulo de altura máxima en la Ruta No. 135 bajo el paso a desnivel.



Figura 6: Ausencia de guardavías en acceso de la Ruta 135 al paso a desnivel, guardavía sin conexión a la barrera sureste y sedimentos acumulados en sistema de drenaje del acceso sureste al paso a desnivel en la Ruta No. 135.



Figura 7: Ducto de desagüe en el acceso 2 obstruido por maleza y sedimentos (típico)



Figura 8: Ducto de drenaje obstruido con maleza y grietas paralelas a la dirección del tránsito en losa de aproximación del acceso 2.



Figura 9: Grietas paralelas a la dirección del tránsito en losa de aproximación del acceso 1.



Figura 10: Maleza y sedimentos dentro de la junta entre la losa de aproximación y la losa del puente.



Figura 11: Grietas selladas y grietas abiertas paralelas a la dirección del tránsito en la superficie de rodamiento del paso a desnivel en la Ruta 135.



Figura 12: Desprendimientos de concreto con acero descubierto producto de impactos por parte de vehículos.



Figura 13: Grietas longitudinales típicas en la losa en la calzada noroeste.



Figura 14: Grietas en dos direcciones típicas en la losa en la calzada sureste.

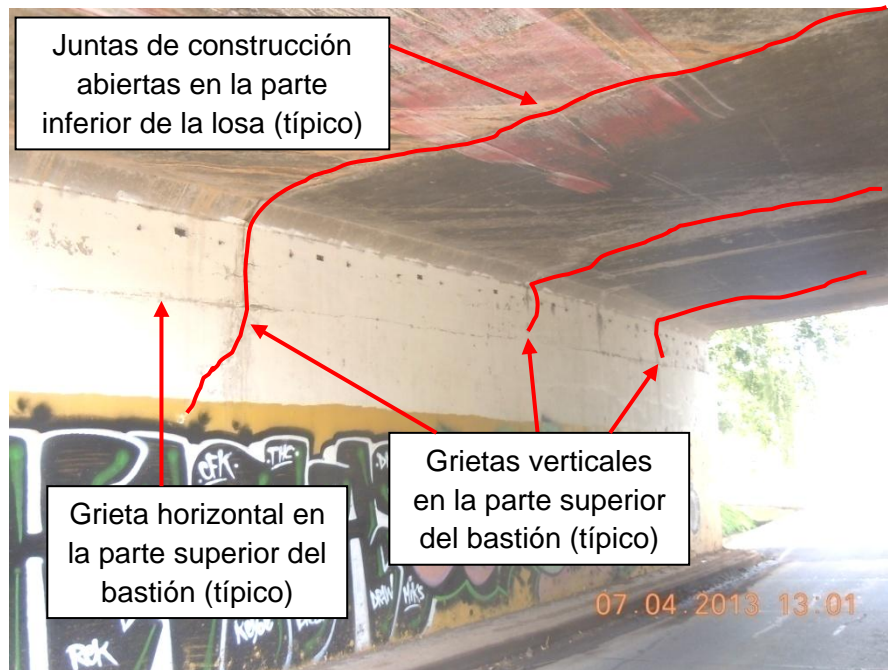


Figura 15: Grieta horizontal en la parte superior del bastión 1 y grietas verticales producto de las juntas de construcción de la losa paralelas a la dirección del tránsito que se han abierto. (típico)



Figura 16: Maleza en junta vertical del aletón.

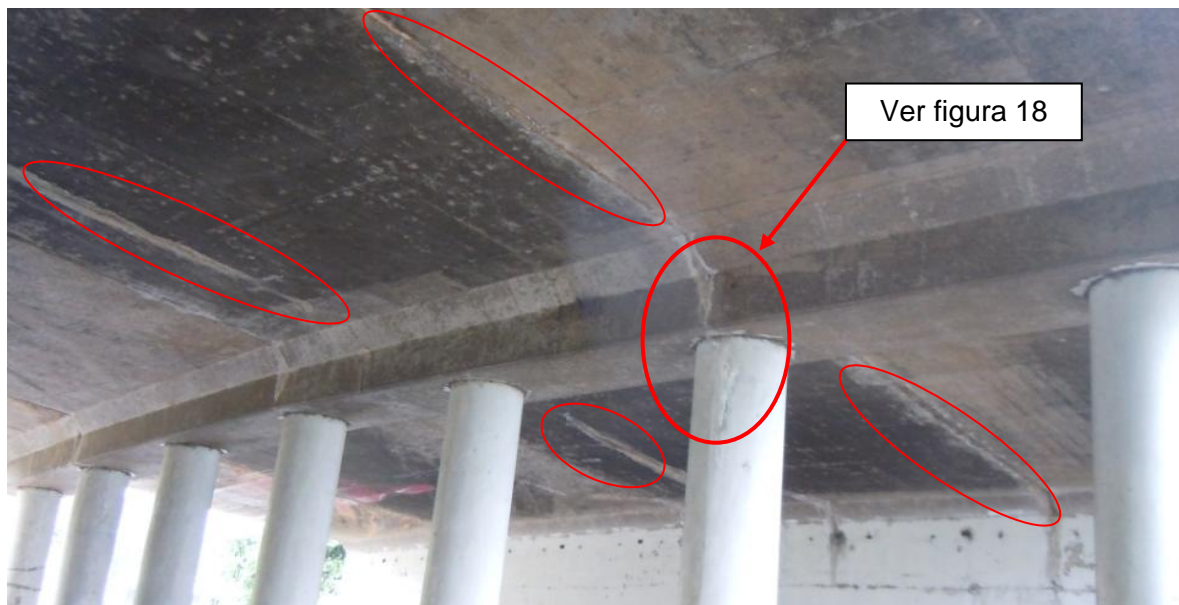


Figura 17: Grietas longitudinales con eflorescencia en la superficie inferior de la losa del puente.



Figura 18: Grietas verticales en la viga cabezal y en la parte superior de una de las columnas de la pila producto del movimiento de las juntas de construcción de la losa paralelas a la dirección del tránsito.



Figura 19: Grietas perpendiculares a la dirección del tránsito con eflorescencia producto de retracción del concreto en la superficie inferior de la losa justo bajo la barrera sureste.



Figura 20: Delaminación del concreto en la superficie inferior de la losa bajo la barrera del costado sureste.



Figura 21: Grietas horizontales por flexión en el cuerpo del bastión 2 (típico).

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este informe se presentan las observaciones realizadas durante la inspección visual del paso a desnivel de la Ruta Nacional No. 1 sobre la ruta nacional N° 135. Las Tablas No 2 a No 5 resumen la condición de deterioro del puente y proveen algunas recomendaciones generales.

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

- a. La presencia de grietas en dos direcciones ubicadas en la superficie superior de la losa del puente.

- b. Las juntas de construcción de la losa ubicadas de manera paralela al tránsito que están abiertas y que han provocado grietas en la parte superior del cuerpo de ambos bastiones y en la viga cabezal de las pilas.
- c. Los desprendimientos de concreto y el acero de refuerzo descubierto en la superficie inferior de la losa del puente debido al impacto de vehículos.
- d. Las grietas horizontales producto de esfuerzos por flexión en el cuerpo de ambos bastiones.

Además, otros deterioros observados son:

- e. El tronco de un árbol que ha crecido en una de las juntas verticales de uno de los aletones.
- f. Las grietas perpendiculares a la dirección del tránsito y la delaminación en la superficie inferior de la losa ubicada bajo la barrera vehicular.
- g. La barrera de concreto reforzado que es inadecuada para la velocidad de los vehículos que transitan por la Ruta 1 según la *Especificación para el Diseño de Puentes AASHTO LRFD 2012*.
- h. Los desprendimientos de concreto leves, las grietas y las delaminaciones del concreto en la barrera noroeste.
- i. Las grietas paralelas a la dirección del tránsito de las losas de aproximación de ambos accesos.
- j. La oxidación leve, la falta de conexión a la barrera vehicular y los terminales peligrosos en el extremo opuesto de los guardavías. Además, las deformaciones en los guardavías del lado noroeste.
- k. La ausencia de marcadores de objetos en los accesos del paso a desnivel, frente a la barrera vehicular en la Ruta 1

- I. Los bordillos y los ductos de drenaje del paso a desnivel en la Ruta 1 estaban obstruidos por sedimentos y maleza.
- m. La oxidación moderada y los terminales peligrosos de los guardavías que protegen la pila central del paso a desnivel en la Ruta 135.
- n. La ausencia de un rótulo que indique la altura máxima permitida a los vehículos que transitan por la Ruta 135 que pasa bajo el paso a desnivel.
- o. La falta de demarcación horizontal y de captaluces en el paso de la Ruta 135 bajo el paso a desnivel.
- p. La ausencia de marcadores de objetos en la Ruta 135, bajo el paso a desnivel, alertando a los conductores sobre la presencia de las pilas y los bastiones.
- q. No había iluminación en la parte inferior del paso a desnivel.
- r. Las grietas en la superficie de rodamiento del paso a desnivel en la Ruta 135.
- s. El paso a desnivel no tenía rótulos de identificación donde se indique el nombre y el número de ruta a la cual pertenece.
- t. La acumulación de sedimentos en el sistema de drenaje del acceso sureste al paso a desnivel en la Ruta 135.

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

1. Realizar una evaluación estructural y sísmica del paso a desnivel de acuerdo con la *Especificación AASHTO LRFD 2012* (que incluye la carga viva de diseño HL-93) y con las especificaciones de los *Lineamientos para el diseño sismorresistente de puentes* del puente para determinar las medidas de rehabilitación del paso a desnivel.
2. Evaluar la necesidad de bajar el nivel de la rasante de la Ruta 135 justo bajo el puente para incrementar la altura libre a 5,50 m.

3. Colocar un rótulo en ambos costados del paso a desnivel que indique la altura máxima permitida.
4. Rellenar las grietas de la losa por medio de llenado por gravedad o inyección epóxica y sellar la losa siguiendo las recomendaciones del fabricante del producto a utilizar.
5. Rellenar las grietas del cuerpo del bastión por medio de inyección epóxica. Procurar la asesoría profesional para determinar los materiales y sistemas para inyección más adecuados.
6. Reforzar la barrera existente y asegurarse que la losa donde se ancla tiene la resistencia requerida para que cumpla con las especificaciones de una barrera tipo TL-4, según la *Especificación para el Diseño de Puentes AASHTO LRFD 2012*.
7. Colocar marcadores de objetos en los accesos al paso a desnivel en la Ruta 1, frente a la barrera vehicular, mientras no exista conexión entre los guardavías y la barrera vehicular. Colocarlos también en la Ruta 135 frente a las pilas y bastiones.
8. Sustituir los guardavías que se encontraban deformados en los accesos de la Ruta 1. Conectar los guardavías a la barrera del puente y brindar una terminación segura en el extremo opuesto siguiendo las recomendaciones del fabricante.
9. Sustituir los guardavías oxidados o protegerlos con un sistema de protección contra la corrosión según las recomendaciones de la Sección 563.08 del CR2010. Procurar la asesoría profesional en el tema de pinturas industriales.
10. Brindar una terminación segura en los guardavías que protegen la pila del paso a desnivel en la ruta 135, siguiendo las recomendaciones del fabricante
11. Pintar las líneas de centro y de borde y colocar captaluces en la Ruta 135 de acuerdo con las especificaciones brindadas en el CR2010. Procurar la asesoría profesional en el tema de pinturas para demarcación vial.
12. Limpiar las juntas entre el bastión y las losas de aproximación de los accesos de la Ruta 1, las juntas verticales de los aletones, los bordillos en ambas rutas, los ductos de drenaje del paso a desnivel y el sistema de drenaje de los accesos de ambas rutas al paso a desnivel.

13. Sellar las grietas de la superficie de rodamiento del paso inferior en la Ruta 135, procurando la asesoría profesional para elegir el producto a utilizar.
14. Establecer un programa de mantenimiento y limpieza periódico en el paso a desnivel que incluya la limpieza de juntas, bordillos, ductos de drenaje y el sistema de drenaje de los accesos.
15. Colocar un rótulo que indique el nombre del puente y el número de ruta a la cual pertenece.
16. Considerar la construcción de una acera en el puente y sus respectivos accesos siguiendo los requerimientos de la ley 7600.
17. Colocar iluminación en la parte inferior del paso a desnivel.

En el informe *“Evaluación del estado de conservación preliminar: Proyecto Puentes San José-San Ramón”* emitido por el LanammeUCR en 2006 se indicó como principales problemas en el Paso a desnivel sobre la ruta nacional 135: el agrietamiento en la superficie superior de la losa, el desprendimiento de concreto en la superficie inferior de la losa producto del impacto de vehículos, la obstrucción de los ductos de desagüe y las grietas en las losas de aproximación. Todos estos problemas fueron identificados nuevamente y están reportados en este informe.

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

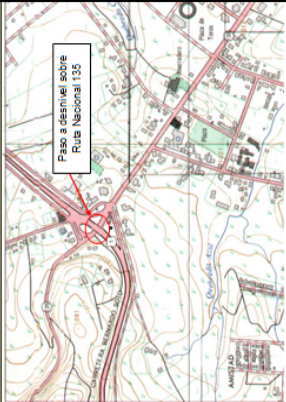

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACION
MANTENIMIENTO GENERAL	No se han observado daños importantes. Podrían existir daños mínimos en elementos no estructurales. Estos daños no implican un riesgo para la seguridad de los usuarios del puente. Los daños requieren ser reparados durante los 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

NOMBRE DEL PUENTE		Paso a desnivel sobre Ruta 135		ADMINISTRADO POR		CONAVI ZONA 1-5		DIA		MES		AÑO	
No. DE LA RUTA		1		Alajuela		10		3		45,32		No se tuvo información	
KILOMETRO		50+630		Palmares		LONGITUD NORTE		26		35,64		No se tuvo información	
<p>DIRECCION DE PUENTES INVENTARIO BASICO DE PUENTES</p>													
CLASIFICACION		Primaria		LOCALIDAD		CANTON		PROVINCIA		DISTRICTO		GRANJA	
ELEMENTOS BASICOS		Peñas Blancas		ANCHO TOTAL		18,180		CALZADA		14,400		m	
TIPO DE ESTRUCTURA		Paso a desnivel		ITEMS		1		2		3		4	
CARGA VIVA		No se tuvo información		W(m)		0,205		0,685		7,200		2,000	
LONGITUD TOTAL		13,80		H(m)		0,715		0,000		0,225		0,225	
ESPECIFICACION		No se tuvo información		W1		W2		W3		W4		W5	
No. DE SUPER ESTRUCTURA		1		H1		H2		H3		H4		H5	
No. DE TRAMOS		2		W6		W7		H6		H7		H8	
No. DE SUB ESTRUCTURA		3		CLARO LIBRE		CLARO LIBRE		SUPERIOR		INFERIOR		WAPROX	
LONGITUD DE DESVIO		No se tuvo información		ALTIMETRIA		LIBRE		No aplica		4,35		m	
PENDIENTE LONGITUDINAL		No se tuvo información		DIA		MES		AÑO		TIPO DE INSPECCION		Visual	
FECHA DE ULT. PINTURA		No aplica		1		3		2006		Ing. Carlos Fernandez		*	
SERVICIOS PUBLICOS		1		2		15		10		-		-	
CRUZA SOBRE		1		2		-		-		-		-	
TIPO		Concreto		ESPESOR		ORIGINAL		SOBRECAPA		ANIO		2009	
PAVIMENTO		No se tuvo información		TOTAL DE VEHICULOS		18,436		% DE VEHICULOS PESADOS		21,18		%	
CONTEO DE TRAFICO		No tiene		POR CARGA		No tiene		POR ALTURA		No tiene		m	
RESTRICCIONES		No tiene		POR ANCHO		No tiene		m		-		-	
<p>UBICACION</p>  <p>Paso a desnivel sobre Ruta Nacional 135</p>													
<p>VISTA PANORAMICA</p> 													
<p>OBSERVACIONES</p> <p>El dato de Conteo de tráfico se tomó del Anuario de Tránsito del 2013 publicado por el MOPT. El porcentaje de vehículos pesados se tomó como la suma de los porcentajes a partir de vehículos de 2 ejes.</p>													



DIRECCION DE PUENTES

INVENTARIO BASICO DE PUENTES (DETALLE DE SUPERESTRUCTURA)




NOMBRE DEL PUENTE	Paso a desnivel sobre Ruta 135		LOCALIDAD	PROVINCIA	Alajuela	ADMINISTRADO POR	CONAVI ZONA 1-5			DIA	MES	AÑO
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION					CANTON	LATITUD NORTE	LONGITUD ESTE			
1	50+630	Primaria					10 °	3	45,32 "		No se tuvo información	
KILOMETRO	50+630	km					84 °	26	35,64 "		No se tuvo información	
VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA												
No. DE ESTRUCTURA	No. DE TRAMOS	ALINEACION DE PLANTA		MATERIALES		SUPERESTRUCTURA		TIPOS	LONGITUD TOTAL	TRAMO MAXIMO	No. DE PRINCIPALES	ALTURA
1	2	Recta		Concreto		Viga continua		Losa	13,80 m	13,80 m	1	No se tuvo información
CARACTERISTICAS DE PINTURA												
No. DE ESTRUCTURA	TIPO DE JUNTAS DE EXPANSION		MATERIALES		ESPAESOR		TIPO DE PINTURA		AREA PINTADA	FECHA DE ULT. PINTURA		EMPRESA ENCARGADA
1	Sellada	Sellada	Concreto		No se tuvo información		No aplica		No aplica	No aplica		No aplica



DIRECCION DE PUENTES

INVENTARIO BASICO DE PUENTES (DETALLE DE SUBESTRUCTUR4)

NOMBRE DEL PUENTE	Paso a desnivel sobre Ruta 135		PROVINCIA	LOCALIDAD	ADMINISTRADO POR	CONAVI ZONA 1-5			FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	DIA	MES	AÑO
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION				1	3	°					
No. DE LA RUTA	1	Primaria	CANTON		LATTUD NORTE	10	°	3	45,32	"	No se tuvo información		
KILOMETRO	50+630	km	DISTRITO		LONGTUD ESTE	84	°	26	35,64	"	No se tuvo información		
MATERIALES		TIPO	ALTURA	FORMA	DIMENSIONES		TIPO DE PILOTES		TIPO		ANCHO DE ASIEN TO		
No. DE					ANCHO	LARGO	ANCHO	LARGO	INICIAL	FINAL	No aplica		
B1	Concreto	Muro	No se tuvo info	Muro	0,30 m	17,20 m	No se tuvo información		No aplica	Rígido	No aplica		
P1	Concreto	Columna múltiple	No se tuvo info	Columna múltiple	3,50 m	0,50 m	No se tuvo información		Rígido	No aplica	No aplica		
B2	Concreto	Muro	No se tuvo info	Muro	0,30 m	17,20 m	No se tuvo información		Rígido	No aplica	No aplica		





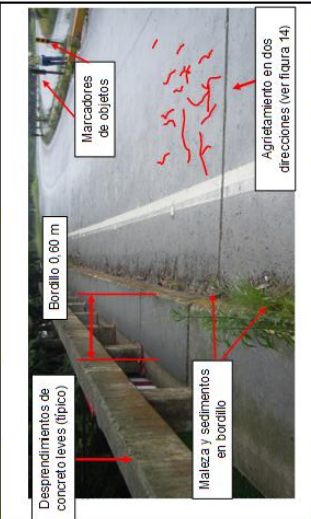
 DIRECCION DE PUENTES INVENTARIO BASICO DE PUENTES(FOTOS)												
NOMBRE DEL PUENTE		Paso a desnivel sobre Ruta 135		CONAVI ZONA 1-5		ADMINISTRADO POR		AÑO				
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	Primaria	LOCALIDAD	PROVINCIA	Alajuela	CANTON	Palmares	LATITUD NORTE	10 ° 45,32 "	DIA	MES	AÑO
KILOMETRO	50+630	km	DISTRITO	GRANJA	UBICACION	LINEA DE CENTRO	LONGITUD ESTE	84 ° 35,64 "	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	No se tuvo informacion		
No.	1	UBICACION	Rótulo	No.	2	UBICACION	Linea de centro	No.	3	UBICACION	Vista General	
												
NOTA	Vista desde el Acceso 1: El puente no contaba con rótulo	DIA	MES	AÑO								
	4	4	7	2013								
No.	4	UBICACION	Vista lateral viga principal	No.	5	UBICACION	Vista inferior	No.	6	UBICACION	Vista de ruta inferior	
												
NOTA	Vista desde el lado sureste	DIA	MES	AÑO								
	4	4	7	2013								
NOTA	Vista desde el acceso 2	DIA	MES	AÑO								
	5	4	7	2013								
NOTA	Vista desde el lado noroeste	DIA	MES	AÑO								
	6	4	7	2013								
NOTA	Vista desde el lado sureste	DIA	MES	AÑO								
	5	4	7	2013								
NOTA	Vista desde el lado noroeste	DIA	MES	AÑO								
	6	4	7	2013								

ANEXO C

Formulario de inspección rutinaria

Página intencionalmente dejada en blanco

NOMBRE DEL PUENTE		Paso a desnivel sobre Ruta 135		LOCALIDAD		PROVINCIA		ADMINISTRADO POR		CONAMI ZONA 1-5		No. DE ESTRUCTURA		1			
		1	CLASIFICACION	Primaria	Km	LOCALIDAD	CANTON	Alajuela	LAITUD NORTE	10 ° 3	45.32	3	FECHA DE DISEÑO	DIA	MES	AÑO	
KILOMETRO		50+630		Km		DISTRITO		Granja		LONGITUD ESTE		84 ° 26		35.64		No se tuvo información	
1 TIPO DE DAÑO Y EVALUACION DEL GRADO DEL DAÑO																	
ITEM	1. ONDULACION	2. ZURCOS	3. AGRETIAMIENTO	4. BACHES	5. SOBRECARGAS DE ASPHALTO	COMENTARIOS											
EVALUACION	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	Ver los comentarios en las hojas adjuntas											
ITEM	1. DEFORMACION	2. OXIDACION	3. CORROSION	4. FALTANTE													
EVALUACION	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica													
ITEM	1. AGRETIAMIENTO	2. AGRIETE	3. FALTANTE														
EVALUACION	2	2	1														
ITEM	1. SONIDOS EXTRAÑOS	2. FILTRACION DE AGUAS	3. FALTANTE O DEFORMACION	4. MOVIMIENTO VERTICAL	5. JUNTAS OBSTRUIDAS	6. ACERO DE REFUERZO											
EVALUACION	1	1	1	1	3	1											
ITEM	1. GRETAS EN UNA DIRECCION	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. AGUJEROS										
EVALUACION	5	4	4	4	1	3	1										
ITEM	1. OXIDACION	2. CORROSION	3. DEFORMACION	4. PERDIDA DE PEBIDOS	5. SOBRETASAS EN SUPERFICIA												
EVALUACION	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica												
ITEM	1. OXIDACION	2. CORROSION	3. DEFORMACION	4. ROTURA DE JUNTAS	5. ROTURA DE ELEMENTOS												
EVALUACION	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica												
ITEM	1. DECOLORACION	2. AIPOLLAS	3. DESCASCARAMIENTO														
EVALUACION	No Aplica	No Aplica	No Aplica														
ITEM	1. GRETAS EN UNA DIRECCION	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA											
EVALUACION	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica											
ITEM	1. GRETAS EN UNA DIRECCION	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA											
EVALUACION	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica											
ITEM	1. ROTURA DE APOYOS	2. DEFORMACION EXTRAÑAS	3. INCLINACION	4. DESPLAZAMIENTO													
EVALUACION	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica													
ITEM	1. GRETAS EN UNA DIRECCION	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. PROTECCION DE TUBERIA EN TALUDES										
EVALUACION	3	1	1	1	1	3	1										
ITEM	1. GRETAS EN UNA DIRECCION	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. FRACTURAS EN TALUDES										
EVALUACION	3	1	1	1	1	1	1										
ITEM	8. INCLINACION	9. SOCAVACION															
EVALUACION	1	1															
ITEM	1. GRETAS EN UNA DIRECCION	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA											
EVALUACION	3	1	1	1	1	3											
ITEM	1. GRETAS EN UNA DIRECCION	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. INCLINACION										
EVALUACION	1	1	1	1	1	1	1										
ITEM	8. SOCAVACION																
EVALUACION	1																
										GRADO DEL DAÑO		SOCAVACION					
										EVALUACION		Sin Socavacion					
										1		Tendencia a socavarse					
										2		En pocos lugares					
										3		En muchos lugares					
										4		En menos de la mitad					
										5		En la mayoría de las partes					
										FECHA INSPECCION		NOMBRE DE INSPECTOR					
										4		7					
										2013		Ing. Luis Vargas Alas					

DIRECCION DE PUENTES INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)															
NOMBRE DEL PUENTE		Paso a desnivel sobre Ruta 135		ADMINISTRADO POR		CONAVI ZONA 1-5		NO. / DIA / MES / AÑO							
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	Primaria	LOCALIDAD	PROVINCIA	Alajuela	CANTON	Palmares	LATITUD NORTE	10 ° 3 ' 45.32 "						
KILOMETRO	UBICACION	50+630 km	DISTRITO	Granja	LONGITUD ESTE	84 ° 26 ' 35.64 "	FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	No se tuvo informacion						
No.	UBICACION	Barrera Vehicular	No.	2	UBICACION	Guardavias en Ruta 1	No.	3	UBICACION	Losa, Bordillo y Barrera Vehicular					
NOTA	Greasas en la barrera noroeste producto de impactos vehiculares		DIA	MES	AÑO	NOTA	Guardavias deformados	DIA	MES	AÑO	Desprendimientos de concreto leves (típico)	DIA	MES	AÑO	Marcadores de objetos
NOTA	Oxidación moderada en guardavias		DIA	MES	AÑO	NOTA	Guardavias sin conexión a la barrera (típico)	DIA	MES	AÑO	Maleza y sedimentos en bordillo	DIA	MES	AÑO	Agrupamiento en dos direcciones (ver figura 14)
NOTA	Guardavias colocados para proteger las pilas con oxidación moderada y terminales peligrosos.		DIA	MES	AÑO	NOTA	Terminal peligrosa en guardavias	DIA	MES	AÑO	Ausencia de guardavias en Ruta 135	DIA	MES	AÑO	Ausencia de guardavias en acceso de la Ruta 135 al paso a desnivel, guardavias sin conexión a la barrera sureste y sedimentos acumulados en el sistema de drenaje
NOTA	Obstrucción del bordillo con sedimentos y maleza, ausencia de captadores, demarcación horizontal, marcadores de objetos y rótulo de altura máxima en la Ruta No. 135 bajo el paso a desnivel.		DIA	MES	AÑO	NOTA	Ausencia de captadores y demarcación horizontal	DIA	MES	AÑO	Guardavias sin conexión a la barrera sureste	DIA	MES	AÑO	Sedimentos acumulados en el sistema de drenaje
NOTA	Guardavias deformados		DIA	MES	AÑO	NOTA	Guardavias sin conexión a la barrera (típico)	DIA	MES	AÑO	Desprendimientos de concreto leves en barrera vehicular, maleza y sedimentos acumulados en el bordillo y grietas en dos direcciones en la superficie de la losa.	DIA	MES	AÑO	Ausencia de guardavias y sistema de drenaje en ruta 135

mopt
DIRECCION DE PUENTES
INSPECCION DE PUENTES (FOTOS)

NOMBRE DEL PUENTE	Paso a desnivel sobre Ruta 135		PROVINCIA	ADMINISTRADO POR	CONAVI ZONA 1-5	No. 3 / 4								
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION				DIA	MES	AÑO						
1	Primaria		Alajuela	LAITTUD NORTE	10 ° 3 ' 45.32 "	No se tuvo información								
KILOMETRO	50+630	km	Granja	LONGITUD ESTE	84 ° 26 ' 35.64 "	No se tuvo información								
No. 13	UBICACION	Losa del paso a desnivel		No. 14	UBICACION	Losa del paso a desnivel		No. 15	UBICACION	Losa y Bastión 1				
 <p>Junta de construcción abierta</p> <p>Grietas paralelas a la dirección del tránsito (típicas)</p>			 <p>Junta de construcción abierta</p>			 <p>Junta de construcción abierta en la parte inferior de la losa (típico)</p> <p>Grietas horizontales en la parte superior del bastión (típico)</p> <p>Grietas verticales en la parte superior del bastión (típico)</p>			<p>NOTA</p> <p>Grietas longitudinales típicas en la losa en la calzada noroeste.</p> <p>DIA 4 MES 7 AÑO 2013</p>			<p>NOTA</p> <p>Grieta horizontal en la parte superior del bastión 1 y grietas verticales producto de las juntas de construcción de la losa paralelas a la dirección del tránsito que se han abierto. (típico)</p> <p>DIA 4 MES 7 AÑO 2013</p>		
No. 16	UBICACION	Aletón en bastión 2		No. 17	UBICACION	Superficie inferior de la losa del puente y columnas de la pila central		No. 18	UBICACION	Pila central				
 <p>Arbol creciendo en junta vertical del aletón</p>			 <p>Ver figura 18</p>						<p>NOTA</p> <p>Maleza en junta vertical del aletón.</p> <p>DIA 4 MES 7 AÑO 2013</p>			<p>NOTA</p> <p>Grietas verticales en la viga cabezal y en la parte superior de una de las columnas de la pila producto del movimiento de las juntas de construcción de la losa paralelas a la dirección del tránsito.</p> <p>DIA 4 MES 7 AÑO 2013</p>		

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

NOMBRE DEL PUENTE	Paso a desnivel sobre Ruta 135		PROVINCIA	ALAJUELA	ADMINISTRADO POR	CONAVI ZONA 1-5		AÑO
	1	2				3	4	
No. DE LA RUTA	1	2	LOCALIDAD	CAJON	LAITUD NORTE	3	45.32	FECHA DE DISEÑO
KILOMETRO	50+630	km	DISTRITO	GRANJA	LONGITUD ESTE	84	35.64	FECHA DE COMIENZO DE CONSTRUCCION
ELEMENTO	* ITEM N°	OBSERVACIONES						
2. SEGURIDAD VIAL								
2.1 BARRERA VEHICULAR	3	<p>Ruta 135</p> <p>El paso a desnivel cuenta con una barrera de concreto reforzado que de estar adecuadamente reforzada cumple con los requisitos para barreras vehiculares tipo TL-3 establecidos en la Especificación para el Diseño de Puentes AASHTO LRFD 2012 (ver figuras 1 y 3), la cual es inadecuada para la velocidad de los vehículos que transitan por la Ruta 1. Se observaron grietas y delaminaciones de concreto en la barrera noroeste, producto de impactos vehiculares (ver figura 1). Las barreras en ambos lados del puente tenían desprendimientos de concreto leves (ver figura 3).</p>						
2.2 GUARDAVÍAS	No está contemplado en el formulario	<p>Ruta 135</p> <p>Ninguna.</p> <p>Ruta 1</p> <p>Sustituir los guardavías deformados. Sustituir los guardavías oxidados o protegidos con un sistema de protección contra la corrosión según las recomendaciones de la Sección 663.08 del CR2010. Procurar la asesoría profesional en el tema de pinturas industriales. Conectar los guardavías a la barrera del puente y brindar una terminación segura en el extremo opuesto siguiendo las recomendaciones del fabricante.</p>						
2.3 ACERAS Y SUS ACCESOS	No está contemplado en el formulario	<p>Ruta 135</p> <p>Los guardavías ubicados a los costados de las columnas de la pila del paso a desnivel presentaban oxidación moderada. (ver figura 4). Además, los guardavías de ambos lados del paso a desnivel presentaban oxidación leve, no estaban conectados a la barrera y tenían terminales peligrosos que constituyen un riesgo para los usuarios en caso de un accidente frontal contra el extremo descubierto del guardavía y sin su respectivo anclaje. (ver figura 2).</p> <p>Ruta 135</p> <p>Sustituir los guardavías oxidados o protegidos con un sistema de protección contra la corrosión según las recomendaciones de la Sección 663.08 del CR2010. Procurar la asesoría profesional en el tema de pinturas industriales. Brindar una terminación segura en los guardavías que protegen la pila del paso a desnivel en la ruta 135, siguiendo las recomendaciones del fabricante. Evaluar la necesidad de colocar guardavías en los accesos de la Ruta No. 135 al paso a desnivel, procurando la asesoría profesional respectiva.</p>						
2.4 IDENTIFICACIÓN	No está contemplado en el formulario	<p>Ruta 1</p> <p>El paso a desnivel no contaba con acera a los lados de la Ruta 1, solo un bordillo de seguridad de 0.60m de ancho (ver figura 3).</p> <p>Ruta 135</p> <p>Los accesos al paso a desnivel no contaban con una acera a los lados de la Ruta 135, solamente habían unos bordillos de seguridad de 0.90 m de ancho frente a los muros de los bastiones (ver figuras 4 y 5).</p> <p>Ruta 1</p> <p>El puente no tenía rótulos de identificación donde se indique el nombre y el número de ruta a la cual pertenece (ver figura B).</p>						
2.5 SEÑALIZACIÓN	No está contemplado en el formulario	<p>Ruta 135</p> <p>El paso a desnivel no tenía rótulos de identificación en la Ruta 135, donde se indique el nombre y el número de ruta a la cual pertenece (ver figura B y 5).</p> <p>Ruta 1</p> <p>No se observaron daños en los capatales. No se observaron marcadores de objetos en los accesos del paso a desnivel, frente a la barrera vehicular, que alerten a los conductores de la presencia de la barrera vehicular como un obstáculo adyacente a la carretera (ver figuras B, D y 2).</p>						
2.6 ILUMINACIÓN	No está contemplado en el formulario	<p>Ruta 135</p> <p>No se observaron capatales en el paso a desnivel ni en los accesos (ver figura 5). No se observó demarcación horizontal en el paso a desnivel (ver figura 5). No se observó un rótulo que indique la altura máxima permitida a los vehículos que transitan por la Ruta 135 (ver figura 5). Tampoco se observaron marcadores de objetos en los accesos al paso a desnivel alertando a los conductores sobre la presencia de las pilas y los bastiones. (Ver figura 5)</p> <p>Ruta 1</p> <p>Ninguna</p> <p>Ruta 135</p> <p>Colocar iluminación bajo el paso a desnivel.</p>						
* 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	Paso a desnivel sobre Ruta 135		LOCALIDAD	PROVINCIA	ALAJUELA	ADMINISTRADO POR	CONAVI ZONA 1-5			FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONSTRUCCION	RECOMENDACIONES
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION					CANTON	LATITUD NORTE	LONGITUD ESTE			
KILOMETRO	1	Primaria	Granja	Palmares	Granja	LATTUD NORTE	10 °	3	45.32	No se tuvo información	No se tuvo información	
ELEMENTO	* ITEM N°	50+630	km	DISTRITO	Distrito	LONGITUD ESTE	84 °	26	35.64	No se tuvo información	No se tuvo información	
3. SUPERFICIE DE RODAMIENTO, ACCESORIOS, ACCESOS Y OTROS												
3.1. SUPERFICIE DE RODAMIENTO DEL PUENTE	1	<p>Ruta 1</p> <p>La superficie de rodamiento es la misma losa de concreto del puente, la cual presentaba agrietamiento en dos direcciones (ver figuras 3, 13 y 14). En el punto 4.1 se describe el estado de conservación de la losa de concreto del puente.</p> <p>Ruta 135</p> <p>Se observó rodamiento de concreto bajo el paso a desnivel presentaba grietas selladas paralelas a la dirección del tránsito de la Ruta 135. Además, se observaron grietas abiertas paralelas a la dirección del tránsito contiguo a las grietas selladas (ver figura 11).</p>										
3.2. BORDILLOS Y SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE	No está contemplado en el formulario	<p>Ruta 1</p> <p>Se observó acumulación de sedimento y crecimiento de maleza a lo largo de los bordillos. (Ver figura 3).</p> <p>Limpieza los bordillos y los ductos de drenaje del paso a desnivel. Ver recomendaciones para la barrera vehicular en el punto 2.1.</p>										
3.3. ACCESOS -Superficie de rodamiento -Rellenos -Taludes -Muros de Retención -Losa de aproximación	4	<p>Ruta 135</p> <p>Se observaron sedimentos y maleza obstruyendo los bordillos del paso a desnivel en la Ruta 135 (ver figura 5 y 11).</p> <p>Ruta 1</p> <p>No se observaron daños en la superficie de rodamiento de los accesos del paso a desnivel de la Ruta 135. Rellenar las grietas por medio de llenado por gravedad o inyección epóxica (ver nota en las recomendaciones para la losa de concreto en el punto 6.1) y sellar la losa de aproximación siguiendo las recomendaciones del fabricante del producto a utilizar.</p> <p>Limpieza el sedimento y la vegetación acumulada en la junta entre el bastión y las losas de aproximación para ambos accesos.</p> <p>Estas grietas se ubican al centro de cada calzada de tránsito del puente. (ver figuras 8 y 9). En las juntas entre la losa de puente y ambas losas de aproximación se observó acumulación de sedimentos y crecimiento de maleza (ver figura 10).</p>										
3.4. JUNTA DE EXPANSIÓN	12	<p>Ruta 135</p> <p>No se observaron daños en la superficie de rodamiento de los accesos al paso a desnivel en la Ruta 135.</p> <p>Ruta 1</p> <p>El paso a desnivel no posee juntas de expansión. El puente consiste de una superestructura integrada Ninguna a los bastiones.</p> <p>Ruta 135</p> <p>No aplica</p>										
3.5. SISTEMA DE DRENAJES DE LOS ACCESOS	No está contemplado en el formulario	<p>Ruta 1</p> <p>El sistema de drenaje del acceso encauza el agua hacia el sistema de drenaje en la Ruta 135 por medio de bordillos en el acceso 1, agujeros de desagüe y un sistema de tubería en el acceso 2. Se observó maleza obstruyendo los agujeros de desagüe del acceso 2 (ver figura 7 y 8).</p> <p>Ruta 135</p> <p>Se observó acumulación de sedimentos producto de la descarga de agua y subsecuente erosión de los taludes junto a los rellenos de aproximación (ver figura 6).</p> <p>Ruta 1</p> <p>No se percibió vibración en el paso a desnivel.</p> <p>Ruta 135</p> <p>No aplica</p> <p>Ruta 1</p> <p>No aplica</p> <p>Ruta 135</p> <p>No aplica</p>										
3.6. VIBRACION DEL PUENTE	No está contemplado en el formulario	<p>Ruta 1</p> <p>No se percibió vibración en el paso a desnivel.</p> <p>Ruta 135</p> <p>No aplica</p> <p>Ruta 1</p> <p>No aplica</p> <p>Ruta 135</p> <p>No aplica</p>										
3.7. CAUCE DEL RIO	No está contemplado en el formulario	<p>Ruta 135</p> <p>No aplica</p> <p>Ruta 135</p> <p>No aplica</p>										
* 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		Paso a desnivel sobre Ruta 135		ADMINISTRADO POR		CONAVI ZONA 1-5		NO		3		4	
No. DE LA RUTA		1		CLASIFICACION		Primaria		LATTUD NORTE		10 ° 3 ' 45.32 "		FECHA DE DISEÑO	
KILOMETRO		50+630		LOCALIDAD		km		LONGITUD ESTE		84 ° 26 ' 35.64 "		FECHA DE INICIACION DE CONSTRUCCION	
ELEMENTO		* ITEM N°		OBSERVACIONES		RECOMENDACIONES							
4.1. TABLERO (Losa de concreto)		5		<p>5. SUPERESTRUCTURA DE VIGAS DE ACERO</p> <p>En la superficie superior de la losa se observaron grietas en dos direcciones. Las grietas paralelas a la dirección del tránsito tenían un ancho de grieta mayor a 5 mm y un espaciamiento entre grietas de aproximadamente 0,20 m, producto de la retracción del concreto. (ver figuras 13 y 14).</p> <p>La superficie inferior de la losa mostraba desprendimientos de concreto y acero descubierto (ver figura 12) producto impactos por parte de vehículos. La altura libre del paso medida en sitio es 4,35 m, la cual contrasta con lo requerido por el MOPT de 5,50 m.</p> <p>Las juntas de construcción de la losa ubicadas de manera paralela a la dirección del tránsito estaban abiertas (ver figura 11) y presentaban eflorescencia en la superficie inferior de la losa. Además, la abertura de estas juntas había propiciado la propagación de grietas hacia las vigas cabezal de la pila y de los bastiones (ver figuras 15, 17 y 18).</p> <p>Además, en la superficie inferior de la losa bajo la barrera de ambos lados del puente habían grietas perpendiculares a la dirección del tránsito con manchas de eflorescencia, producto de la retracción del concreto (ver figura 19). En la losa bajo la barrera noroeste se observaron delaminaciones (ver figura 20) debido a la aparente corrosión del acero de refuerzo producto de la filtración de agua a través de las grietas.</p>		<p>Realizar una inspección detallada y una evaluación estructural para determinar las medidas de rehabilitación de la losa del paso a desnivel.</p> <p>Rellenar las grietas por medio de llenado por gravedad o inyección epóxica, y sellar la losa siguiendo las recomendaciones del fabricante del producto a utilizar.</p> <p>Con el objetivo de elegir tanto el tipo como la marca del producto a utilizar, se recomienda seguir las consideraciones de la siguiente referencia la cual se encuentra disponible de forma gratuita en la red: Frosch, R.; Gutiérrez, S. y Hoffman, J. "Control and Repair of Bridge Deck Cracking". Joint Transportation Program, Indiana Department of Transportation y Purdue University. Publicación FHWA/IN/JTRP-2010/04, Noviembre, 2010.</p> <p>Evaluar la necesidad de bajar el nivel de la rasante de la Ruta 135 justo bajo el puente para incrementar la altura libre a 5,50 m (ver también recomendación en punto 2.5)</p> <p>Reparar la sección de la losa bajo la barrera vehicular de manera que se cumpla con los requisitos de anclaje de una barrera tipo TL-4.</p>							

* 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		Paso a desnivel sobre Ruta 135		PROVINCIA		Alajuela		ADMINISTRADO POR		CONAVI ZONA 1-5		NO.		DIA		MES		AÑO	
No. DE LA RUTA		1		LOCALIDAD		Palmares		LATTITUD NORTE		10 ° 3 ' 45.32 "		FECHA DE DISEÑO		No se tuvo información					
KILOMETRO		50-630		km		CANTON		LONGITUD ESTE		84 ° 26 ' 35.64 "		FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION		No se tuvo información					
ELEMENTO	* ITEM Nº	OBSERVACIONES																	
5.1. APOYOS EN PILAS Y BASTIONES - Estado del apoyo - Longitud de asiento		6. SUBESTRUCTURA Ninguna Los apoyos de la losa del puente son apoyos rígidos. No se observaron daños en el concreto de estos apoyos.																	
5.2. BASTIONES Y ALETONES - Viga cabezal - Cuerpo del bastión		Se observó el crecimiento del tronco de un ático en una junta vertical de uno de los aletones, lo cual podría provocar grietas y desprendimientos de concreto en el ático. (ver figura 16). La parte superior de ambos bastiones tenía una grieta horizontal ubicada aproximadamente a 1,0 m bajo la superficie inferior de la losa, la cual se extendía a todo lo ancho del bastión. Esta grieta aparenta ser una junta fría, producto de la colocación durante la construcción de una capa de concreto sobre otra capa que ya había fraguado (ver figura 15). No se observaron indicios de filtración de agua a través de estas grietas. Además, la parte superior de ambos bastiones presentaba grietas verticales que se extienden hasta la grieta horizontal mencionada anteriormente y que coincide con la ubicación de las juntas de construcción de la losa en el sentido paralelo a la dirección del tránsito de la Ruta No. 1 y que se han abierto con el paso del tiempo. (ver figuras 15 y 17). El cuerpo de ambos bastiones presentaba grietas horizontales producto de esfuerzos de flexión, provocados por el empuje del terreno. A pesar de ello no se observa filtración de agua. (ver figura 21)																	
5.3. TALUDES FRENTE A LOS BASTIONES		No aplica																	
5.4. PILAS - Viga cabezal - Cuerpo de la pila		La viga cabezal de la pila presentaba grietas verticales inducidas por el movimiento de la losa a lo largo de las juntas de construcción. Estas juntas se han abierto paralelas a la dirección del tránsito (ver figura 17 y 18). Algunas de estas grietas se han extendido a las columnas de la pila. (ver figuras 17 y 18)																	
5.5. CIMENTACIONES DE PILAS Y BASTIONES		No se tuvo acceso visual a las cimentaciones.																	
* ITEM Nº SE REFIERE A LOS ÍTEMES CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCIÓN (GRADO DE DAÑO)																			
RECOMENDACIONES																			
Rellenar las grietas del cuerpo del bastión por medio de inyección epóxica. Procurar la asesoría profesional para determinar los materiales y sistemas para inyección más adecuados. Monitorear el comportamiento de las grietas observadas en los bastiones durante la siguiente inspección.																			
No aplica																			
Determinar por medio de una evaluación estructural y sísmica del puente las medidas de rehabilitación de las pilas.																			
Rellenar las grietas en la viga cabezal por medio de inyección epóxica. Procurar la asesoría profesional para determinar los materiales y sistemas para inyección más adecuados.																			
Ninguna.																			