

Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

LM-PI-UP-PN24-2013

INSPECCIÓN DEL PASO A DESNIVEL SOBRE LA RUTA No. 17 - RUTA NACIONAL No. 23

Preparado por:
Unidad de Puentes



San José, Costa Rica
02 de diciembre 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



**PROGRAMA DE
INFRAESTRUCTURA DEL
TRANSPORTE**



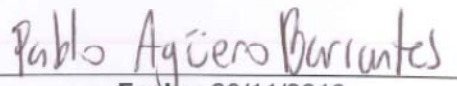
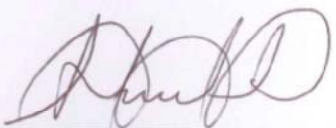
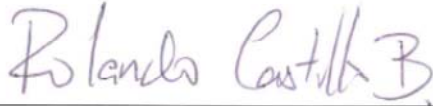

Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

LanammeUCR



PROGRAMA DE
INFRAESTRUCTURA DEL
TRANSPORTE

PITRA

1. Informe: LM-PI-UP-PN24-2013		2. Copia No. 1
3. Título y subtítulo: INSPECCIÓN DE PASO SUPERIOR SOBRE LA RUTA NACIONAL No. 17 - RUTA NACIONAL No. 23		4. Fecha del Informe 02 de diciembre de 2013
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 superior sobre la Ruta Nacional No. 17 en la Ruta Nacional No. 23, es un producto del programa de inspección de estructuras de puentes de la Unidad de Puentes del Lanamme para evaluar la condición estructural y funcional de puentes ubicados a lo largo de la red vial nacional, en el marco de las competencias asignadas mediante el artículo 6 de la ley 8114.		
8. Palabras clave Puentes, Ruta Nacional 23, Ruta Nacional 17, Inspección, Paso a desnivel.	9. Nivel de seguridad: Ninguno	10. Núm. de páginas 50
11. Inspección e informe por: Ing. Pablo Agüero Barrantes Unidad de Puentes  Fecha: 28/11/2013	12.	13.
14. Revisado por: Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal LanammeUCR  Fecha: 02/12/2013	15. Revisado por: Ing. Rolando Castillo Barahona, Ph.D. Coordinador Unidad de Puentes  Fecha: 28/11/2013	16. Aprobado por: Ing. Luis Guillermo Loria Salazar, Ph.D. Coordinador General PITRA  Fecha: 02/12/2013



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. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	28
ANEXO A CRITERIOS PARA CLASIFICAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL PUENTE.....	31
ANEXO B FORMULARIO DE INVENTARIO	35
ANEXO C FORMULARIO DE INSPECCIÓN RUTINARIA	41

Página intencionalmente dejada en blanco

1. INTRODUCCIÓN

Este informe de inspección del paso a desnivel sobre la Ruta Nacional No. 17, en la Ruta Nacional No.23, es un producto del programa de inspecciones de la Unidad de Puentes del Lanamme para evaluar la condición estructural y funcional de puentes ubicados a lo largo de la red vial nacional, en el marco de las competencias asignadas mediante el artículo 6 de la ley 8114. La inspección estructural se realizó el día 21 de agosto de 2013.

2. OBJETIVOS

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

3. ALCANCE

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

Se entiende por inspección estructural el reconocimiento de todos los elementos estructurales y no estructurales del paso a desnivel 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, generalmente se examinan los planos de diseño o los planos de cómo quedó construido el 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 o la capacidad soportante del suelo se recomienda realizar una inspección estructural detallada complementada con ensayos no destructivos, un análisis hidrológico e hidráulico y un estudio geotécnico.

4. DESCRIPCIÓN

El paso a desnivel inspeccionado se ubica en la Ruta Nacional No.23 y cruza la Ruta Nacional No. 17. Desde el punto de vista administrativo, se ubica en el distrito Puntarenas, del cantón y provincia del mismo nombre. Sus coordenadas, en el sistema geográfico de ubicación, corresponden con: 9°58'36,63"N de latitud y 84°44'23,44"O de longitud. La figura A muestra la ubicación geográfica del paso a desnivel en la hoja cartográfica BARRANCA 1:50 000.

No se tuvo acceso a los planos de diseño del paso a desnivel. Por lo tanto, la Tabla 1 resume las características básicas del paso a desnivel con base en observaciones realizadas en sitio. Las figuras 2 y 3 presentan dos de las vistas principales, la vista a lo largo de la línea de centro y una vista lateral respectivamente. Este paso a desnivel, en particular, tiene habilitada una ciclovía en el costado oeste de la ruta No. 23, como se puede apreciar en la figura B.

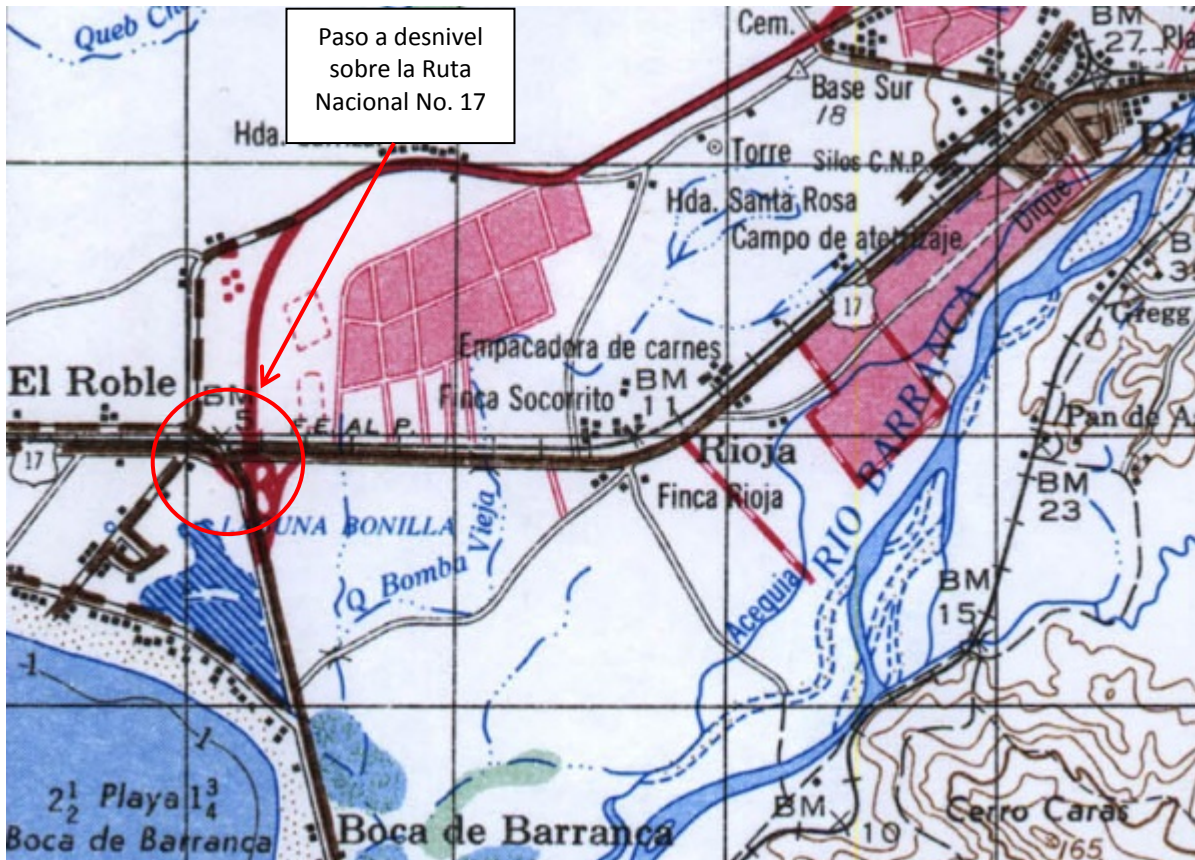


Figura A. Ubicación del paso a desnivel en la hoja cartográfica BARRANCA 1:50 000.

La figura D muestra la identificación utilizada en este informe cuando se hace referencia a ciertos elementos del paso a desnivel. La ruta No. 23 se ubica en dirección norte-sur, mientras la ruta No. 17 tiene dirección este-oeste.

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 hacia el extremo sur. Nótese la presencia de una ciclovía y de vegetación.



Figura C: Vista lateral del costado oeste.



Figura D: Identificación utilizada. La foto muestra el costado este del paso a desnivel

Tabla No 1. Características básicas del paso a desnivel.

Geometría	Tipo de estructura	Paso a desnivel
	Longitud total (m)	21,2
	Ancho total (m)	24,15 (incluye calzada, espaldones, ciclovía y barrera vehicular)
	Ancho de calzada (m)	13,5 (ancho de carpeta asfáltica)
	Número de tramos	1
	Alineación del paso a desnivel	Recto
	Número de carriles	2 (1 por sentido)
Superestructura	Número de superestructuras	1
	Tipo de superestructura (elementos principales)	Superestructura 1 , tipo marco rígido de concreto reforzado
	Tipo de tablero	Losa de concreto reforzado
Apoyos	Tipo de apoyo en bastiones	Bastiones 1 y 2 : apoyos rígidos
	Tipo de apoyo en pilas	Pilas 1 y 2 : apoyos rígidos
Subestructura	Número de elementos	Bastiones: 2 Pilas: 2
	Tipo de bastiones	Bastiones 1 y 2 , tipo voladizo
	Tipo de pilas	Pilas 1 y 2 , tipo muro
	Tipo de cimentación	No hay información
Diseño y construcción	Especificación de diseño original	No hay información
	Carga viva de diseño original	No hay información
	Especificación utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	No hay información
	Carga viva de diseño utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	No hay información

5. ESTADO DE CONSERVACION ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL

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

En el Anexo C se incluye el formulario de inspección rutinaria del 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 ruta No. 23.

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
2.1. Barrera vehicular en ruta No. 23	Se observó pérdida de recubrimiento y corrosión del acero de refuerzo (ver figura 1). Se observó además que la barrera vehicular no cumple con los requerimientos de una barrera TL-4 según se especifica en AASHTO LRFD 2012.	Se recomienda sustituir la barrera vehicular existente por una tipo TL-4 y evaluar la necesidad de reforzar la losa a la cual se ancla de acuerdo a los requerimientos incluidos en la <i>Especificación para el Diseño de Puentes AASHTO LRFD 2012</i> . En caso de que no sea sustituida la losa, se recomienda reforzar la barrera y determinar si la losa a la cual se ancla sigue esos mismos criterios.
2.2. Guardavías en ruta No. 23	El paso a desnivel no contaba con guardavías en sus accesos (ver figura 2).	Colocar guardavías en los accesos adecuados para las condiciones de la ruta, debidamente anclados en un extremo a la barrera del paso a desnivel y, en el extremo opuesto, al terreno

		siguiendo las recomendaciones del fabricante.
2.3. Aceras y sus accesos en ruta No. 23	<p>El paso a desnivel no tenía acera en el costado este, sino un bordillo de seguridad con un ancho efectivo de 0,55 m.</p> <p>Había presencia de vegetación en ambos costados del puente, permitiendo la filtración de agua y afectando el concreto de la superestructura según se describe en 4.1 <i>Tablero</i>. En el caso de la acera del costado oeste había una franja de vegetación de 3,35 metros de ancho.</p> <p>Se observó tráfico peatonal sobre el paso a desnivel durante la inspección.</p>	<p>Debido a la presencia de tráfico peatonal sobre el paso a desnivel, se recomienda la colocación de barreras de contención peatonal y vehicular según lo recomendado en 2.1 <i>Barrera vehicular</i>.</p> <p>Eliminar totalmente la vegetación en la longitud del puente y después impermeabilizar la superficie para evitar la infiltración de agua a través de la losa y con ello detener el deterioro que presenta la losa.</p>
2.4. Aceras y sus accesos en ruta No. 17	<p>Había una acera entre el bastión 2 y la pila 2, con una baranda metálica incompleta (ver figura 3).</p> <p>Esta acera estaba a desnivel con respecto a la superficie de rodamiento para ofrecer protección al peatón y tenía una rampa de acceso en ambos extremos.</p>	Reponer el tramo de baranda peatonal faltante.
2.5. Identificación del puente sobre la ruta No. 23	No se observó rotulación que identifique el paso a desnivel.	Colocar un rótulo en ambos accesos del puente que identifique el paso a desnivel y el número de ruta.
2.6. Identificación del puente sobre la ruta No. 17	No se observó rotulación que identificara el paso a desnivel.	Colocar un rótulo que identifique el paso a desnivel y el número de ruta.
2.7. Señalización en ruta No. 23	<p>Se observaron captaluces dañados sobre el paso a desnivel.</p> <p>La demarcación horizontal del paso era</p>	Reponer los captaluces dañados, instalar delineadores verticales y pintar la demarcación horizontal sobre la ruta

<ul style="list-style-type: none"> • Captaluces • Demarcación horizontal • Delineadores verticales 	<p>regular y se considera aceptable para conducción diurna. No fue posible verificar la visibilidad nocturna de la demarcación.</p> <p>El paso a desnivel no contaba con marcadores de objetos en los accesos al puente.</p>	<p>No. 23, nuevamente.</p> <p>Establecer un programa de mantenimiento para evitar el deterioro de la señalización.</p>
<p>2.8. Señalización en ruta No. 17</p> <ul style="list-style-type: none"> • Captaluces • Demarcación horizontal <p>2.9. Delineadores verticales</p>	<p>Se observaron captaluces dañados y faltantes.</p> <p>La demarcación bajo el puente (ruta No. 17) era mala para conducción diurna. No fue posible verificar la visibilidad de la demarcación durante la noche.</p> <p>El paso a desnivel no contaba con marcadores de objetos frente a pilas y bastiones en ambos accesos al puente.</p> <p>No había rotulación que indicara la altura máxima permitida de vehículos transitando bajo el puente a lo largo de la Ruta No. 17. La altura medida entre la superficie de rodamiento y la cara inferior de la losa fue de 5,0 metros. El mínimo permitido por el MOPT es de 5,5 metros.</p>	<p>Reponer los captaluces dañados, instalar delineadores verticales y pintar la demarcación horizontal sobre la ruta No. 17.</p> <p>Colocar rotulación que indique la altura máxima permisible de vehículos que pueden transitar bajo la Ruta No. 17.</p> <p>Considerar incrementar la luz libre inferior del puente de 5,0 a 5,50m.</p> <p>Establecer un programa de mantenimiento para evitar el deterioro de la señalización.</p>
<p>2.10. Iluminación en ruta No. 23</p>	<p>El paso a desnivel contaba con iluminación externa. No fue posible verificar el correcto funcionamiento del sistema de iluminación</p>	<p>Ninguna.</p>
<p>2.11. Iluminación en ruta No. 17</p>	<p>Bajo el paso (Ruta No. 17) no había sistema de iluminación.</p>	<p>Instalar iluminación bajo el puente (Ruta No. 17).</p>

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
3.1. Superficie de rodamiento del puente	<p>Se contaba con varias sobrecapas asfálticas (ver figura 4). La sobrecapa superior no presenta agrietamiento.</p> <p>Crecimiento abundante de vegetación sobre el puente en espaldones y junto a la acera peatonal.</p>	<p>Se recomienda eliminar de forma permanente la vegetación observada sobre la superestructura e impermeabilizar la superficie de ruedo, los espaldones, el suelo cubierto con vegetación para evitar el ingreso y la acumulación de agua en el relleno que existe sobre la cara superior de la losa del puente. Asesorarse con un profesional con conocimiento sobre métodos de impermeabilización.</p>
3.2. Bordillos y sistema de drenaje del puente	<p>Los espaldones tenían presencia de vegetación que promueve la filtración de agua en el relleno sobre el puente y dificulta la descarga de agua a los accesos (ver figuras 2 y 4).</p> <p>No se observaron ductos de drenaje en la superestructura.</p>	<p>Ver recomendación 2.3.</p>
3.3. Juntas de expansión	<p>El puente es un marco rígido en la dirección longitudinal por lo que no cuenta con juntas de expansión.</p>	<p>Ninguna.</p>
<p>3.4. Accesos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superficie de rodamiento • Rellenos de aproximación • Taludes • Muros de retención • Sistema de 	<p>La superficie de rodamiento de los accesos no presentaba grietas ni deformaciones.</p> <p>Los rellenos de aproximación no presentaban deformaciones ni fallas.</p> <p>Todos los taludes estaban expuestos a la erosión (ver figura 5). La presencia de vegetación no permitía visualizar el estado de los taludes.</p> <p>Los muros de retención de los accesos no mostraban daño.</p>	<p>Construir un sistema de drenaje adecuado a los accesos del paso a desnivel y darle su respectivo mantenimiento.</p> <p>Proteger los taludes junto a ambos bastiones contra la erosión.</p>

drenajes	Los accesos no contaban con un sistema de drenaje que canalizara las aguas de lluvia y evitara la erosión de los taludes (ver figura 5).	
3.5. Vibración del puente	No se percibió vibración con el paso de vehículos pesados.	Ninguna.
3.6. Cauce del río	No aplica	Ninguna.

Tabla No 4. Estado de conservación de la superestructura de losa de concreto.

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
4.1. Tablero (Losa de concreto)	<p>La cara superior de la losa estaba cubierta por asfalto y no fue posible ver su estado.</p> <p>Se observó evidencia de filtración de agua en la superficie inferior de la losa.</p> <p>Había desprendimiento del recubrimiento del concreto sin exposición del refuerzo debido a la acción de las filtraciones y presencia de humedad (ver figura 6).</p> <p>Se observó eflorescencias por lixiviación en la cara inferior de la losa (ver figuras 7 y 10).</p>	<p>Se recomienda la realización de ensayos no destructivos y destructivos para conocer la extensión del daño en cuanto a resistencia y cloruros del concreto y la posible corrosión del acero de refuerzo.</p> <p>Evaluar detalladamente el estado de la losa de concreto para determinar si debe ser reparada o sustituida. Con base en los resultados de los ensayos se debe determinar si la capacidad actual cumple las normas de diseño vigentes.</p>
4.2. Vigas principales de concreto	La losa del puente también cumple la función de viga principal ver 4.1 <i>Tablero</i>	Ver recomendación 4.1
4.3. Vigas diafragma de concreto	No aplica	Ninguna

Tabla No. 5. Estado de conservación de la subestructura

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
5.1. Apoyos en bastiones y pilas <ul style="list-style-type: none"> • Estado del apoyo • Longitud de asiento 	<p>Se observó grietas aparentemente no estructurales en el apoyo del bastión 2 costado oeste (ver figura 8).</p>	<p>Reparar las grietas existentes con productos especializados para la reparación de concreto, siguiendo las recomendaciones del fabricante. Procurar la asesoría de un especialista. Se recomienda monitorear el daño durante la siguiente inspección.</p>
5.2. Bastiones y aletones <ul style="list-style-type: none"> • Viga cabezal • Cuerpo del bastión 	<p>Se observó humedad en el muro del bastión 1 debido a que los vehículos salpican en el muro el agua de escorrentía que se acumula en la calzada (ver figura 9).</p> <p>El bastión 2 presentaba evidencia de filtraciones a través de la junta vertical, desprendimiento del concreto por filtraciones y eflorescencias (ver figura 10).</p>	<p>Construir un sistema de drenaje para los accesos e impermeabilizar los espaldones para evitar las filtraciones a través de los bastiones. Además, evaluar mediante ensayos destructivos y no destructivos la extensión del daño observado en el concreto y el acero de refuerzo de los bastiones y con ello determinar medidas de rehabilitación.</p>
5.3. Taludes frente a los bastiones	<p>No aplica</p>	<p>Ninguna</p>
5.4. Pilas <ul style="list-style-type: none"> • Viga cabezal • Cuerpo de la pila 	<p>Se observó pérdida de concreto en las esquinas de la pila 2 debido a impactos de vehículos (ver figura 11).</p> <p>La pila 1 presentaba acumulación de agua de lluvia por escorrentía (ver figura 12). Esto genera que los vehículos salpiquen la pared de la pila propiciando el deterioro del concreto por estar expuesto constantemente a la humedad.</p> <p>El bordillo de protección de la base de la pila 2 presentaba desprendimiento de concreto por aumento de volumen del refuerzo por corrosión (ver figura 13).</p>	<p>Corregir la pendiente de la superficie de rodamiento bajo el puente (ruta No. 17) para encauzar las aguas al sistema de evacuación pluvial y con ello evitar la acumulación de agua bajo el puente ya que ésta genera la salpicadura del agua sobre el cuerpo de las pilas y los bastiones.</p> <p>Reparar los desprendimientos de concreto de los bordillos de protección de las pilas.</p>

5.5. Cimentaciones de pilas y bastiones	No se tuvo acceso visual a las cimentaciones.	Ninguna.
---	---	----------



Figura 1: Pérdida de recubrimiento y corrosión severa del refuerzo en barrera vehicular costado este.



Figura 2: Faltante de guardavías en los accesos y junta cubierta con asfalto, visto desde el acceso norte.

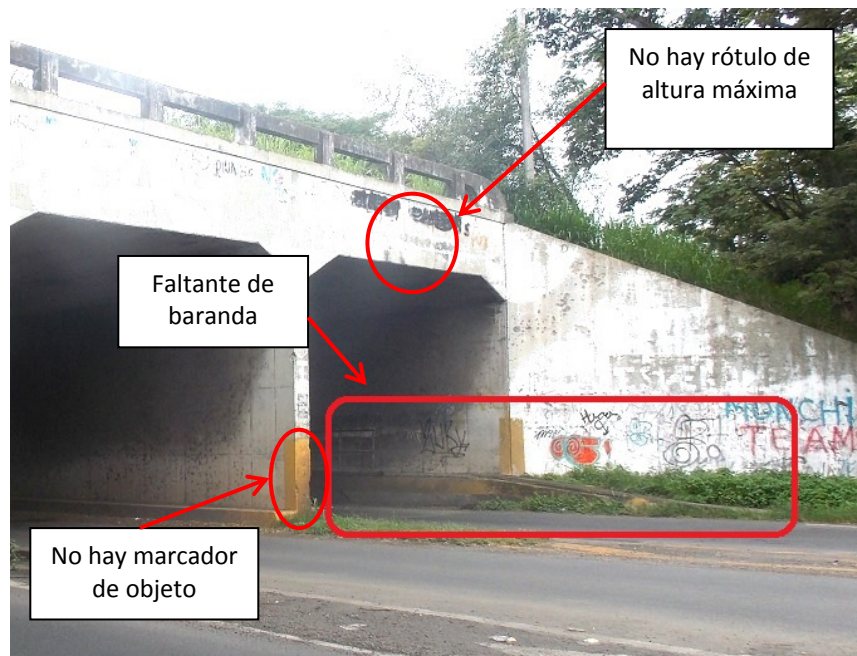


Figura 3: Faltante de baranda peatonal en acera junto al bastión 2. Tampoco hay marcadores de objeto frente a la pila y el bastión ni rótulo de altura máxima permitida



Figura 4: Superficie de rodamiento compuesta de varias capas de asfalto. El espaldón tiene vegetación.



Figura 5: Talud lateral del acceso norte al costado oeste, no cuenta con un sistema de drenaje.



Figura 6: Deterioro del concreto en la cara inferior de la losa en tramo entre bastión 2 y pila 2 debido a filtraciones.



Figura 7: Eflorescencia en la cara inferior de la losa.



Figura 8: Grieta no estructural en el apoyo del bastión 2, costado oeste.



Figura 9: Humedad en el muro del bastión 1, debido a la salpicadura de agua de escorrentía acumulada en la calzada.



Figura 10: Filtración a través de junta vertical del muro del bastión 2. Nótese la presencia de eflorescencias tanto en el bastión como en la losa.



Figura 11: Desprendimiento de concreto en la pila 2 debido a impactos.



Figura 12: Acumulación de agua en la pila 1 que salpica sobre la pila por el tráfico vehicular.



Figura 13: Desprendimiento de concreto en el bordillo de protección del muro de la pila 2, debido al aumento del volumen del refuerzo por corrosión.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este informe se presentan las observaciones realizadas durante la inspección visual del paso a desnivel sobre la Ruta No. 17 ubicado en la Ruta Nacional No. 23. Las Tablas No. 2 a No. 5 resumen la condición de deterioro del paso a desnivel y proveen algunas recomendaciones generales.

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

- a. Pérdida de recubrimiento y corrosión del acero de refuerzo en las barreras vehiculares.
- b. Ausencia de guardavías.
- c. Ausencia de captaluces, marcadores de objetos y rotulación.
- d. Filtraciones, eflorescencias y deterioro del recubrimiento a través de la losa y muros de bastiones y pilas.
- e. Grietas no estructurales en el apoyo rígido del bastión 2, costado oeste.

Además, se observó lo siguiente:

- f. Presencia de varias sobrecapas asfálticas sobre la losa del paso a desnivel.
- g. Presencia de vegetación sobre la longitud del paso a desnivel.
- h. Filtraciones y humedad por salpicadura en muros de bastiones y pilas.
- i. Taludes laterales de los accesos expuestos a la erosión.
- j. Accesos sin sistema adecuado de drenaje

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

Informe No. LM-PI-UP-PN24-2013	Fecha de emisión: 02 de diciembre de 2013	Página 28 de 50
--------------------------------	---	-----------------

1. Sustituir la barrera vehicular existente por una tipo TL-4 o reforzar la existente de acuerdo con la la *Especificación para el Diseño de Puentes AASHTO LRFD 2012*.
2. Colocar sobre el paso a desnivel guardavías en los accesos adecuados para las condiciones de la ruta, debidamente anclados a la barrera del paso a desnivel y al terreno según las recomendaciones del fabricante.
3. Construir en el costado este una barrera de contención peatonal.
4. Reponer los captaluces dañados, instalar marcadores de objeto sobre y bajo el paso a desnivel y establecer un programa de mantenimiento para evitar el deterioro de la demarcación horizontal.
5. Eliminar totalmente la vegetación sobre la longitud del puente e impermeabilizar el relleno sobre la superestructura para evitar filtraciones.
6. Reponer la baranda de la acera bajo el puente sobre la ruta No. 17
7. Colocar rotulación que identifique el paso a desnivel tanto en la ruta No. 23 como en la ruta No. 17. Además un rótulo que indique la altura máxima bajo el paso a desnivel.
8. Instalar iluminación bajo el puente.
9. Considerar incrementar la altura libre bajo la losa del paso a desnivel.
10. Construir un sistema de drenaje adecuado al paso a desnivel y sus accesos y darle su respectivo mantenimiento.
11. Eliminar las sobrecapas de asfalto, impermeabilizar el relleno sobre la losa y finalmente, colocar una capa de asfalto que cumpla las especificaciones del CR2010.
12. Evaluar mediante la realización de ensayos destructivos y no destructivos el estado de la losa de concreto, apoyos, bastiones y pilas para determinar la calidad del concreto y el posible deterioro del acero de refuerzo. .

En los anexos B y C se incluyen, respectivamente, los formularios de inventario e inspección rutinaria del paso a desnivel, en los cuales se recopilan la información básica del paso a desnivel 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

Criterios para clasificar el estado de conservación del puente.

Página intencionalmente dejada en blanco

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

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

Página intencionalmente dejada en blanco



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales





PROGRAMA DE
INFRAESTRUCTURA DEL
TRANSPORTE

ANEXO B

Formulario de inventario

Página intencionalmente dejada en blanco

DIRECCION DE PUENTES INVENTARIO BASICO DE PUENTES																			
NOMBRE DEL PUENTE		Paso Superior sobre Ruta No. 17		PROVINCIA		Puntarenas		ADMINISTRADO POR		Región 3, CONAVI		DIA		MES		AÑO			
No. DE LA RUTA		23		CLASIFICACION		Nacional		LOCALIDAD		CANTON		LATITUD NORTE		9 ° 58 '		FECHA DE DISEÑO		36.63 "	
KILOMETRO		4.220		KILOMETRO		4.220		DISTRITO		Puntarenas		LONGITUD OESTE		84 ° 44 '		FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION		23.44 "	
ELEMENTOS BASICOS										DIMENSIONES									
DIRECCION DE LA VIA HACIA		El Roble		ANCHO TOTAL		24.150		CALZADA		13.500		m		m		m		m	
TIPO DE ESTRUCTURA		Paso a desnivel		ITEMS		1		2		3		4		5		6		7	
CARGA VIVA		No hay información		W(m)		0.300		0.550		6.750		0.000		6.750		9.500		0.300	
LONGITUD TOTAL		21.20		H(m)		0.730		0.000		0.150		0.000		0.150		0.000		0.730	
ESPECIFICACION		No hay información		W1		W2		W3		W4		W5		W6		W7		H1	
No. DE SUPER ESTRUCTURA		1		H2		H3		H4		H5		H6		H7		H8		H9	
No. DE TRAMOS		3		H10		H11		H12		H13		H14		H15		H16		H17	
No. DE SUB ESTRUCTURA		4		H18		H19		H20		H21		H22		H23		H24		H25	
LONGITUD DE DESVIO		No hay info		km		km		km		km		km		km		km		km	
PENDIENTE LONGITUDINAL		No hay info		%		%		%		%		%		%		%		%	
FECHA DE ULT. PINTURA		No aplica		DIA		MES		AÑO		AÑO		AÑO		AÑO		AÑO		AÑO	
SERVICIOS PUBLICOS		1		No		3		4		4		4		4		4		4	
CRUZA SOBRE		1		2		3		4		5		6		7		8		9	
TIPO		Asfalto		Asfalto		Asfalto		Asfalto		Asfalto		Asfalto		Asfalto		Asfalto		Asfalto	
PAVIMENTO		ORIGINAL		SOBRECAPA		SOBRECAPA		SOBRECAPA		SOBRECAPA		SOBRECAPA		SOBRECAPA		SOBRECAPA		SOBRECAPA	
ESPESOR		No hay info		mm		mm		mm		mm		mm		mm		mm		mm	
AÑO		2012		Year		Year		Year		Year		Year		Year		Year		Year	
CONTEO DE TRAFICO		TOTAL DE VEHICULOS		12.718		Car		Car		Car		Car		Car		Car		Car	
%		20.76		%		%		%		%		%		%		%		%	
RESTRICCIONES		POR CARGA		No hay t		t		t		t		t		t		t		t	
POR ALTURA		5.0		m		m		m		m		m		m		m		m	
POR ANCHO		No hay m		m		m		m		m		m		m		m		m	
UBICACION										OBSERVACIONES									
 <p>Paso Superior sobre Ruta No. 17</p>										 <p>VISTA PANORAMICA</p>									
<p>La información del conteo de tráfico se tomó del Anuario de Tránsito 2012 del MOPT. El porcentaje de vehículos pesados incluye vehículos de dos ejes en adelante. No se tuvo acceso los planos originales del puente.</p>																			

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

NOMBRE DEL PUENTE	Paso Superior sobre Ruta No. 17		LOCALIDAD	PROVINCIA	Puntarenas	ADMINISTRADO POR	Región 3, CONAVI		DIA	MES	AÑO
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION					CANTON	LAITUD NORTE			
KILOMETRO	4,220 km		DISTRITO	Puntarenas	Puntarenas	LONGITUD OESTE	84 ° 44 ' 23.44 "	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	No hay información		
No. DE ESTRUCTURA	No. DE TRAMOS	ALINEACION DE PLANTA	MATERIALES		SUPERESTRUCTURA	TIPOS	LONGITUD TOTAL	TRAMO MAXIMO	No. DE PRINCIPALES	ALITURA	
			Concreto reforzado	Losa							Marco agudo
1	3	Recta									
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
No. DE ESTRUCTURA	TIPO DE JUNTAS DE EXPANSION		LOSA		MATERIALES	ESPESOR	TIPO DE PINTURA	AREA PINTADA	CARACTERISTICAS DE PINTURA		
	UBICACION INICIAL	UBICACION FINAL	No hay información	No hay información					ESPESA EN CARGADA		
1	No hay información	No hay información	No hay información	No hay información	No aplica	m	No aplica	m2	No aplica		
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

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

No. DE PUENTE	NOMBRE DEL PUENTE	Paso Superior sobre Ruta No. 17	LOCALIDAD		PROVINCIA	PUNTAENAS	ADMINISTRADO POR	Región 3, CONAVI		FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONCLUSIÓN DE CONSTRUCCIÓN	DIA	MES	AÑO
			23	CLASIFICACION				Nacional	9					
No. DE RUTA	KILOMETRO	4.220	4.220	km	DISTRICTO	PUNTAENAS	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	FUNDACION			APOYO		
									TIPO	ALTURA	FORMA	TIPO DE PILAS	TIPO DE PILOTES	TIPO
No. DE	MATERIALES	TIPO	ALTURA	FORMA	DIMENSIONES		TIPO	DIMENSIONES		TIPO DE PILOTES	INICIAL	FINAL	ANCHO DE ASIENTO	
					ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO					
Bastión 1	Concreto reforzado	Voladizo	5.00 m	No aplica	0.30 m	24.30 m	No hay información	m	m	No hay información		Continuo	No aplica	
Pila 1	Concreto reforzado	Muro	5.00 m	Rectangular	0.30 m	24.30 m	No hay información	m	m	No hay información	Continuo	Continuo	No aplica	
Pila 2	Concreto reforzado	Muro	5.00 m	Rectangular	0.30 m	24.30 m	No hay información	m	m	No hay información	Continuo	Continuo	No aplica	
Bastión 2	Concreto reforzado	Voladizo	5.00 m	No aplica	0.30 m	24.30 m	No hay información	m	m	No hay información	Continuo	Continuo	No aplica	
			m		m	m		m	m				m	
			m		m	m		m	m				m	
			m		m	m		m	m				m	
			m		m	m		m	m				m	
			m		m	m		m	m				m	
			m		m	m		m	m				m	
			m		m	m		m	m				m	
			m		m	m		m	m				m	
			m		m	m		m	m				m	
			m		m	m		m	m				m	
			m		m	m		m	m				m	
			m		m	m		m	m				m	
			m		m	m		m	m				m	
			m		m	m		m	m				m	

mopt
Dirección de Puentes

DIRECCION DE PUENTES
INVENTARIO BASICO DE PUENTES (FOTOS)

NOMBRE DEL PUENTE	Paso Superior sobre Ruta No. 17		LOCALIDAD	PROVINCIA	Puntarenas	ADMINISTRADO POR	Región 3, CONA VI			DIA	MES	AÑO
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION					CANTON	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE			
KILOMETRO	4,220 km		Rótulo	No.	B	UBICACION	Vista longitudinal			No.	UBICACION	Vista General
No.	A	UBICACION					No.	C	No.			
23	Nacional			Puntarenas	Puntarenas	Región 3, CONA VI	9 ° 58 ' 36,63 "	84 ° 44 ' 23,44 "	21	8	2013	No hay información
				Puntarenas	Puntarenas	Región 3, CONA VI			21	8	2013	No hay información
Presencia de arboles dificulta la visibilidad												Vista al costado oeste
												Vista desde el extremo norte
												Vista inferior
												Vista lateral
												Vista al costado oeste
												Vista al costado oeste
												Vista hacia el este

ANEXO C

Formulario de inspección rutinaria

Página intencionalmente dejada en blanco

DIRECCION DE PUENTES
INSPECCION DE PUENTES (GRADO DE DAÑO)

NOMBRE DEL PUENTE	Paso Superior sobre Ruta No. 17		LOCALIDAD	PROVINCIA	CANTÓN	DISTRITO	ADMINISTRADO POR	No. DE ESTRUCTURA						
	CLASIFICACION	Nacional						Región 3, CONAVI	FECHA DE DISEÑO	DIÁ	MES	AÑO		
No. DE LA RUTA	23	Nacional					LATITUD NORTE	9	0	58	3663	No hay información		
KILOMETRO	4.220	km					LONGITUD OESTE	84	0	44	2344	No hay información		
1. TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO														
1. PAVIMENTO	ITEM 1. ONDULACIÓN	2. ZIRBOS	3. AGRIETAMIENTO	4. BACHES	5. SOBREGUARDAS DE ASFALTO	COMENTARIOS								
	EVALUACIÓN	1	1	1	5	Ver los comentarios en las hojas adjuntas								
2. BARANDA (ACERO)	ITEM 1. DEFORMACIÓN	2. OXIDACIÓN	3. CORROSIÓN	4. FALTANTE										
	EVALUACIÓN	No aplica	No aplica	No aplica										
3. BARANDA (CONCRETO)	ITEM 1. AGRIETAMIENTO	2. AGERO DE REFUERZO EN LISTO	3. FALTANTE											
	EVALUACIÓN	4	4	1										
4. JUNTA DE EXPANSIÓN	ITEM 1. SONDOS EXTRANOS	2. FLETRACION DE AGUAS	3. FALTANTE O DEFORMACIÓN	4. MOVIMIENTO VERTICAL	5. UNFAS OBSTRUIDAS	6. ACERO DE REFUERZO								
	EVALUACIÓN	1	1	1	1	1								
5. LOSA	ITEM 1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. AGUJEROS							
	EVALUACIÓN	1	1	3	1	1	1							
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	ITEM 1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. PERDIDA DE PERNOS	5. GRIETAS EN SOLDADURA O PLACA									
	EVALUACIÓN	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica									
7. SISTEMA DE ARROSTRAMIENTO	ITEM 1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. ROTURA DE UNIONES	5. ROTURA DE ELEMENTOS									
	EVALUACIÓN	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica									
8. PINTURA	ITEM 1. DIFERENCIACIÓN	2. AMPOLLAS	3. DESCASCARAMIENTO											
	EVALUACIÓN	No aplica	No aplica											
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	ITEM 1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA								
	EVALUACIÓN	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica								
10. VIGA DIAFRAGMA DE CONCRETO	ITEM 1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA								
	EVALUACIÓN	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica								
11. APOYOS	ITEM 1. ROTURA DE APOYOS	2. DEFORMACIÓN EXTRAÑA	3. INCLINACIÓN	4. DESPLAZAMIENTO										
	EVALUACIÓN	2	1	1										
12. PARED CARBIL Y ALTORES (BASTÓN)	ITEM 1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. PROTECCIÓN DE TERRAPLEN							
	EVALUACIÓN	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica							
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTÓN)	ITEM 1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. FENDIENTES EN TALUDES							
	EVALUACIÓN	1	1	3	1	1	1							
14. MARTILLO (PILA)	ITEM 1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA								
	EVALUACIÓN	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica								
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	ITEM 1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. INCLINACIÓN							
	EVALUACIÓN	1	1	1	1	1	1							
	ITEM 8. SOCAVACIÓN													
	EVALUACIÓN	1												
								EVALUACIÓN	GRADO DEL DAÑO	SOCAVACION				
								1	Ningún dato visible	Sin Socavación				
								2	En pocos lugares	Tendencia a socavarse				
								3	En muchos lugares	Socavación no peligrosa				
								4	En menos de la mitad	Socavación peligrosa				
								5	En la mayoría de las puentes	Condición de Emergencia				
								FECHA DE INSPECCION	NOMBRE DE INSPECTOR	FIRMA				
								21	8	2013	Pablo Agüero			

mopt
Ministerio de Obras Públicas y Transportes

DIRECCION DE PUENTES
INSPECCION DE PUENTES (COMENTARIOS)

ELEMENTO	* ITEM N°	OBSERVACIONES			RECOMENDACIONES			NO.	DIA	MES	AÑO	
		PROVINCIA	CANTON	DISTRITO	ADMINISTRADO POR	Región 3, CONAVI	FECHA DE DISEÑO					FECHA DE COMIENZO DE CONSTRUCCION
NOMBRE DEL PUENTE		Paso Superior sobre Ruta No. 17										
No. DE LA RUTA		23										
KILOMETRO		4.220 km										
2.1. BARRERA VEHICULAR		Se observó pérdida de recubrimiento y corrosión del acero de refuerzo (ver figura 1). Se observó además que la barrera vehicular no cumple con los requerimientos de una barrera TL-4 según se especifica en AASHTO LRFD 2012.			Se recomienda sustituir la barrera vehicular existente por una tipo TL-4 y evaluar la necesidad de reforzar la losa a la cual se ancla de acuerdo a los requerimientos incluidos en la Especificación para el Diseño de Puentes AASHTO LRFD 2012. En caso de que no sea sustituida la losa, se recomienda reforzar la barrera y determinar si la losa a la cual se ancla sigue esos mismos criterios.						No hay información	
2.2. GUARDAVÍAS		El paso a desnivel no contaba con guardavías en sus accesos (ver figura 2).			Colocar guardavías en los accesos adecuados para las condiciones de la ruta, debidamente anclados en un extremo a la barrera de paso a desnivel y, en el extremo opuesto, al terreno siguiendo las recomendaciones del fabricante.						No hay información	
2.3. ACERAS Y SUS ACCESOS		El paso a desnivel no tenía acera en el costado este, sino un bordillo de seguridad con un ancho efectivo de 0,55 m. Había presencia de vegetación en ambos costados del puente, permitiendo la filtración de agua y afectando el concreto de la superestructura según se describe en 4.1 Tablero. En el caso de la acera del costado oeste había una franja de vegetación de 3.35 metros de ancho. Se observó tráfico peatonal sobre el paso a desnivel durante la inspección.			Debido a la presencia de tráfico peatonal sobre el paso a desnivel, se recomienda la colocación de barreras de contención peatonal y vehicular según lo recomendado en 2.1 Barrera vehicular. Eliminar totalmente la vegetación en la longitud del puente y después impermeabilizar la superficie para evitar la infiltración de agua a través de la losa y con ello detener el deterioro que presenta la losa.							
2.4. IDENTIFICACION		No se observó rotulación que identificara el paso a desnivel. Había una acera entre el bastión 2 y la pila 2, con una baranda metálica incompleta (ver figura 3). Esta acera estaba a desnivel con respecto a la superficie de rodamiento para ofrecer protección al peatón y tenía No se observó rotulación que identificara el paso a desnivel.			Reponer el tramo de baranda peatonal faltante. Colocar un rótulo en ambos accesos del puente que identifique el paso a desnivel y el número de ruta.							
2.5. SENALIZACION -Capitales -Demarcación horizontal -Delineadores verticales		No se observó rotulación que identificara el paso a desnivel. Se observaron capitales dañados y faltantes. La demarcación horizontal del paso era regular y se considera aceptable para conducción diurna. No fue posible verificar la visibilidad nocturna de la demarcación. El paso a desnivel no contaba con marcadores de objetos en los accesos al puente. Se observaron capitales dañados y faltantes. La demarcación bajo el puente (ruta No. 17) era mala para conducción diurna. No fue posible verificar la visibilidad de la demarcación durante la noche. El paso a desnivel no contaba con marcadores de objetos externos a la demarcación externa. No fue posible verificar el correcto funcionamiento del sistema de iluminación.			Colocar un rótulo que identifique el paso a desnivel y el número de ruta. Reponer los capitales dañados, insular delineadores verticales y pintar la demarcación horizontal sobre la ruta No. 23 nuevamente. Establecer un programa de mantenimiento para evitar el deterioro de la señalización. Reponer los capitales dañados, insular delineadores verticales y pintar la demarcación horizontal sobre la ruta No. 17. Colocar rotulación que indique la altura máxima permisible de vehículos que pueden transitar bajo la Ruta No. 17. Ninguna.							
2.6. ILUMINACION		Bajo el paso (Ruta No. 17) no había sistema de iluminación.			Instalar iluminación bajo el puente (Ruta No. 17).							

DIRECCIÓN DE PUENTES
INSPECCIÓN DE PUENTES (COMENTARIOS)

NOMBRE DEL PUENTE	Pase Superior sobre Ruta No. 17		PROVINCIA	CANTON	DISTRITO	ADMINISTRADO POR	Región 3, CONAVI	NO.				
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION						LOCALIDAD	DIAS	MES	AÑO	
23	Nacional							9	08	36G3	FECHA DE DISEÑO	No hay información
4.220	km							84	04	23.44	FECHA DE COMPLETACION DE CONSTRUCCION	No hay información
ELEMENTO	* ITEM	N°	OBSERVACIONES			RECOMENDACIONES						
3.1. SUPERFICIE DE RODAMIENTO DEL PUENTE.	1		Se cuenta con varias sobre capas asfálticas (ver figura 4). La sobrecapa superior no presenta agrietamiento. Crecimiento abundante de vegetación sobre el puente en espaldones y junto a la acera peatonal.			Se recomienda eliminar de forma permanente la vegetación observada sobre la superestructura e impermeabilizar la superficie de medio, los espaldones, el suelo cubierto con vegetación para evitar el ingreso y la acumulación de agua en el relleno que existe sobre la cara superior de la losa del puente. Asesorarse con un profesional con conocimiento sobre métodos de impermeabilización.						
3.2. BORDILLOS Y SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE.	No está contemplado en el formulario		Los espaldones tenían presencia de vegetación que promueve la filtración de agua en el relleno sobre el puente y dificulta la descarga de agua a los accesos (ver figuras 2 y 4). No se observaron ductos de drenaje en la superestructura.			Ver recomendación 2.3.						
3.3. JUNTAS DE EXPANSION	4		El puente es un marco rígido en la dirección longitudinal por lo que no cuenta con juntas de expansión.			Ninguna.						
3.4. ACCESOS Superficie de rodamiento Relanos Fallidos Muros de Retención Losa de aproximación	12		La superficie de rodamiento de los accesos no presentaba grietas ni deformaciones. Los relanos de aproximación no presentaban deformaciones ni fallas. Todos los taludes estaban expuestos a la erosión (ver figura 5). La presencia de vegetación no permitía visualizar el estado de los taludes. Los muros de retención de los accesos no mostraban daño.			Construir un sistema de drenaje adecuado a los accesos del paso a desnivel y darle su respectivo mantenimiento. Proteger los taludes junto a ambos bastiones contra la erosión.						
3.5. SISTEMA DE DRENAJES DE LOS ACCESOS	No está contemplado en el formulario		Los accesos no contaban con un sistema de drenaje que canalizara las aguas de lluvia y evitara la erosión de los taludes (ver figura 5).			Ver recomendación 3.4.						
3.6. VIBRACION DEL PUENTE.	No está contemplado en el formulario		No se percibió vibración con el paso de vehículos pesados.			Ninguna.						
3.7. CAUCE DEL RIO	No está contemplado en el formulario		No aplica			Ninguna.						
* ITEM N°... SEREBEREA LOS ITEMS CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCION (GRADO DE DAÑO)												

mopt
Ministerio de Obras Públicas y Transportes

DIRECCION DE PUENTES
INSPECCION DE PUENTES (COMENTARIOS)

NOMBRE DEL PUENTE	Pase Superior sobre Ruta No. 17		LOCALIDAD	PROMINCIA	Puntarenas	ADMINISTRADO POR	Región 3, CONAVI	FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONCLUSIONES DE CONSTRUCCION	NO.	DIA	MES	AÑO
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION											
KILOMETRO	23	Nacional	4.220	km	Puntarenas	Puntarenas	9	58	23.44	84	44	23.44	No hay información
ELEMENTO	OBSERVACIONES												
* ITEM N°	RECOMENDACIONES												
4.1. TABLERO (losa de concreto, Bejón de acero, Tablero de acero, tablero de madera)	4. SUPERESTRUCTURA DE VIGAS DE CONCRETO												
	<p>La cara superior de la losa estaba cubierta por asfalto y no fue posible ver su estado. Se observó evidencia de filtración de agua en la superficie inferior de la losa. Había desprendimiento del recubrimiento del concreto sin exposición de refuerzo debido a la acción de las filtraciones y presencia de humedad (ver figura 6). Se observó eflorescencias por hidratación en la cara inferior de la losa (ver figuras 7 y 10).</p> <p>La losa del puente también cumple la función de viga principal ver 4.1 Tablero</p> <p>Se recomendó la realización de ensayos no destructivos y destructivos para conocer la extensión del daño en cuanto a resistencia y abrumos del concreto y la posible corrosión del acero de refuerzo. Evaluar detalladamente el estado de la losa de concreto para determinar si debe ser reparada o sustituida. Con base en los resultados de los ensayos se debe determinar si la capacidad actual cumple las normas de diseño vigentes.</p> <p>Ver recomendación 4.1</p>												
4.2. VIGAS PRINCIPALES DE CONCRETO	9												
4.3. VIGAS DIAPHRAGMA DE CONCRETO	10												
	No aplica												
	Ninguna.												
* ITEM N° SE REFIERE A LOS ITEMS CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCION (GRADO DE DAÑO)													

mopt
Ministerio de Obras Públicas y Transportes

DIRECCION DE PUENTES
INSPECCION DE PUENTES (COMENTARIOS)



NOMBRE DEL PUENTE	Paso Superior sobre Ruta No. 17		LOCALIDAD	PROVINCIA	CANTON	DISTRITO	ADMINISTRADO POR	Región 3, CONAMI			FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	RECOMENDACIONES	NO	DIA	MES	AÑO	
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION						LA TITUD NORTE	°	'								36.63
KILOMETRO	23	Nacional	4.220	km														
ELEMENTO	* ITEM N°	OBSERVACIONES																
5.1. APOYOS EN PILAS Y BASTIONES - Estado del apoyo - Longitud de asiento	11	Se observó grietas aparentemente no estructurales en el apoyo del bastión 2 costado oeste (ver figura 8).																
5.2. BASTIONES Y ALETONES - Viga cabezal - Cuerpo del bastión	12 y 13	Se observó humedad en el muro del bastión 1 debido a que los vehículos salpican en el muro el agua de escorrentía que se acumula en la calzada (ver figura 9). El bastión 2 presentaba evidencia de filtraciones a través de la junta vertical, desprendimiento del concreto por filtraciones y eflorescencias (ver figura 10).																
5.3. TALUDES FRENTE A LOS BASTIONES	13	No aplica																
5.4. PILAS - Viga cabezal - Cuerpo de la pila	14 y 15	Se observó pérdida de concreto en las esquinas de la pila 2 debido a impactos de vehículos (ver figura 11). La pila 1 presentaba acumulación de agua de lluvia por escorrentía (ver figura 12). Esto genera que los vehículos salpiquen la pared de la pila propiciando el deterioro del concreto por estar expuesto constantemente a la humedad. El bordillo de protección de la base de la pila 2 presentaba desprendimiento de concreto por aumento de volumen del refuerzo por corrosión (ver figura 13).																
5.5. CIMENTACIONES DE PILAS Y BASTIONES	15 y 16	No se tuvo acceso visual a las cimentaciones.																
* ITEM N° SE REFIERE A LOS ÍTEMES CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCIÓN (GRADO DE DAÑO)																		

mopt DIRECCION DE PUENTES
INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)

NOMBRE DEL PUENTE		Paso Superior sobre Ruta No. 17		LOCALIDAD	PROVINCIA	Puntarenas	ADMINISTRADO POR	Región 3, CONAMI			NO. DIA MES AÑO				
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	Nacional	CANTON					LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	No.	3	21	8	2013	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION
KILOMETRO		4.220 km			Puntarenas			Vista desde el acceso norte			No hay información				
No. 1		Costado oeste			Puntarenas			Vista desde el acceso norte			No hay información				
<p>21-08-2013</p>				<p>21-08-2013</p>				<p>21-08-2013</p>				<p>21-08-2013</p>			
NOTA	Pérdida de recubrimiento y corrosión severa del refuerzo en barrera vehicular	DIA	MES	AÑO	NOTA	Faltante de guardavías en los accesos y junta cubierta con asfalto	DIA	MES	AÑO	NOTA	Faltante de baranda en acera. No hay marcadores de objeto ni rótulo de altura máxima	DIA	MES	AÑO	
No.	4	Costado este			No.	5	Acceso norte al costado oeste			No.	6	Tramo entre bastión 2 y pila 2			
UBICACION	4	Costado este			UBICACION	5	Acceso norte al costado oeste			UBICACION	6	Tramo entre bastión 2 y pila 2			
DIA	21	MES	8	AÑO	DIA	21	MES	8	AÑO	DIA	21	MES	8	AÑO	
Superficie de rodamiento de varias capas de asfalto. Espaldón con vegetación	DIA	MES	8	AÑO	Talud lateral, no cuenta con un sistema de drenaje	DIA	MES	8	AÑO	Detonero del concreto en la cama inferior de la losa debido a filtraciones	DIA	MES	8	AÑO	
21	8	2013	21	8	2013	21	8	2013	21	8	2013	21	8	2013	

DIRECCION DE PUENTES INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)										NO.		2		3		
NOMBRE DEL PUENTE	Paso Superior sobre Ruta No. 17		LOCALIDAD	PROVINCIA	Puntarenas	ADMINISTRADO POR	Región 3, CONAVI			FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	UBICACION	DIA	MES	AÑO	
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION					CANTON	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE							DISTRICTO
KILOMETRO	4.220 km		Losa		Apoyo bastión 2, estado oeste		8		9		Muro del bastión 1					
No.	7	UBICACION														
NOTA	Elboscencia en la cara inferior de la losa		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013	
No.	10	UBICACION	Junta vertical muro bastión 2		10		11		12		Pila 1		Pila 1		Pila 1	
NOTA	Filtración. Nótese la presencia de eflorescencias tanto en el bastión como en la losa		21-04-2013		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013	
NOTA	Filtraciones y eflorescencias		21-04-2013		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013	
NOTA	Grieta no estructural en el apoyo		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013	
NOTA	Humedad debido a la salpicadura de agua de escorrentía acumulada en la calzada		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013	
NOTA	Acumulación de agua que salpica sobre la pila por el tráfico vehicular		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013	
NOTA	Desprendimiento de concreto debido a impactos		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013		21-08-2013	

DIRECCION DE PUENTES
INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)

NOMBRE DEL PUENTE		Paso Superior sobre Ruta No. 17		LOCALIDAD		PROVINCIA		ADMINISTRADO POR		Región 3, CONAVI		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION		UBICACION		NO. / 3 / 3																				
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	No.	UBICACION	km	CANTON	DISTRITO	Puntarenas	LA TITUD NORTE	LONGITUD OESTE	9 ° 58 '	84 ° 44 '	36,63	23,44	No. hay información	No. hay información	DIA	MES	AÑO																				
23	Nacional	4,220	Bordillo de protección de pila 2																																			
																				NOTA		Desprendimiento de concreto debido al aumento del volumen del refuerzo por corrosión		DIA	MES	AÑO												
																				No.	UBICACION	21	8	2013	NOTA	No.	UBICACION											
																				NOTA				DIA	MES	AÑO												
																				No.	UBICACION			NOTA	No.	UBICACION												