

Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

LM-PI-UP-PN21-2014

FISCALIZACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO CHIRRIPO RUTA NACIONAL No. 32

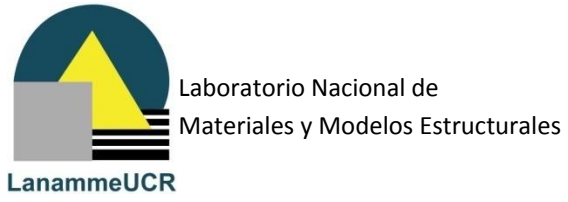
Preparado por:
Unidad de Puentes



San José, Costa Rica
16 de diciembre de 2014



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



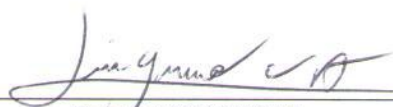

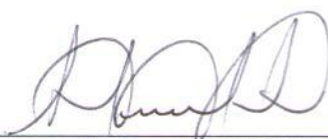

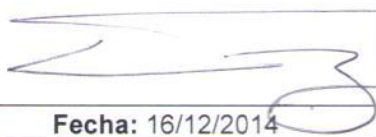
Página intencionalmente dejada en blanco



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales



PROGRAMA DE
INFRAESTRUCTURA DEL
TRANSPORTE

1. Informe: LM-PI-UP-PN21-2014		2. Copia No. 1
3. Título y subtítulo: INSPECCIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO CHIRRIPO RUTA NACIONAL No. 32		4. Fecha del Informe 16 de diciembre 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 fiscalización y evaluación estructural y funcional del puente sobre el Río Chirripó, en la Ruta Nacional No.32, 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 32, Río Chirripó, Inspección.	9. Nivel de seguridad: Ninguno	10. Núm. de páginas 66
11. Inspección e informe por: Ing. Luis Guillermo Vargas Alas Unidad de Puentes  Fecha: 16/12/2014	12. Inspección y revisión por: Ing. Pablo Agüero Barrantes Unidad de Puentes  Fecha: 16/12/2014	
13. Revisado por: Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal LanammeUCR  Fecha: 16/12/2014	14. Revisado por: Ing. Roy Barrantes Jiménez Coordinador Unidad de Puentes  Fecha: 16/12/2014	15. Aprobado por: Ing. Luis Guillermo Loria Salazar, Ph.D. Coordinador General PITRA  Fecha: 16/12/2014



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 DEL INFORME.....	7
4. DESCRIPCIÓN	8
5. ESTADO DE CONSERVACION Y SEGURIDAD VIAL DEL PUENTE	13
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	38
ANEXO A TABLA CON CRITERIOS PARA CLASIFICAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL PUENTE.....	43
ANEXO B FORMULARIO DE INVENTARIO	47
ANEXO C FORMULARIO DE INSPECCIÓN RUTINARIA	53

Página intencionalmente dejada en blanco

1. INTRODUCCIÓN

Este informe de fiscalización y evaluación estructural y funcional del puente sobre el Río Chirripó en la Ruta Nacional No.32, 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 14 de agosto de 2014.

2. OBJETIVOS

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

3. ALCANCE DEL INFORME

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

Se entiende por inspección estructural el reconocimiento de todos los elementos estructurales y no estructurales del puente a los cuales se tiene acceso por parte de un

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

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

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

4. DESCRIPCIÓN

El puente inspeccionado se ubica en la Ruta Nacional No.32 y cruza sobre el Río Chirripó. Desde el punto de vista administrativo, se ubica en el distrito Matina, del cantón del mismo nombre, en la provincia de Limón. Sus coordenadas, en el sistema geográfico de ubicación, corresponden con: $10^{\circ}2'43,01''N$ de latitud y $83^{\circ}17'26,02''O$ de longitud. La figura A muestra la ubicación geográfica del puente en la hoja cartográfica MATINA 1:50 000.



Figura A. Ubicación del puente en la hoja cartográfica MATINA 1:50 000.

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

Para éste puente en particular, si se tuvo acceso a los planos del diseño original con fecha de julio de 1969. La figura D muestra la identificación utilizada en este informe cuando se hace referencia a ciertos elementos del puente, la cual también coincide con la que se utiliza en los planos.

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



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



Figura C: Vista lateral del costado norte

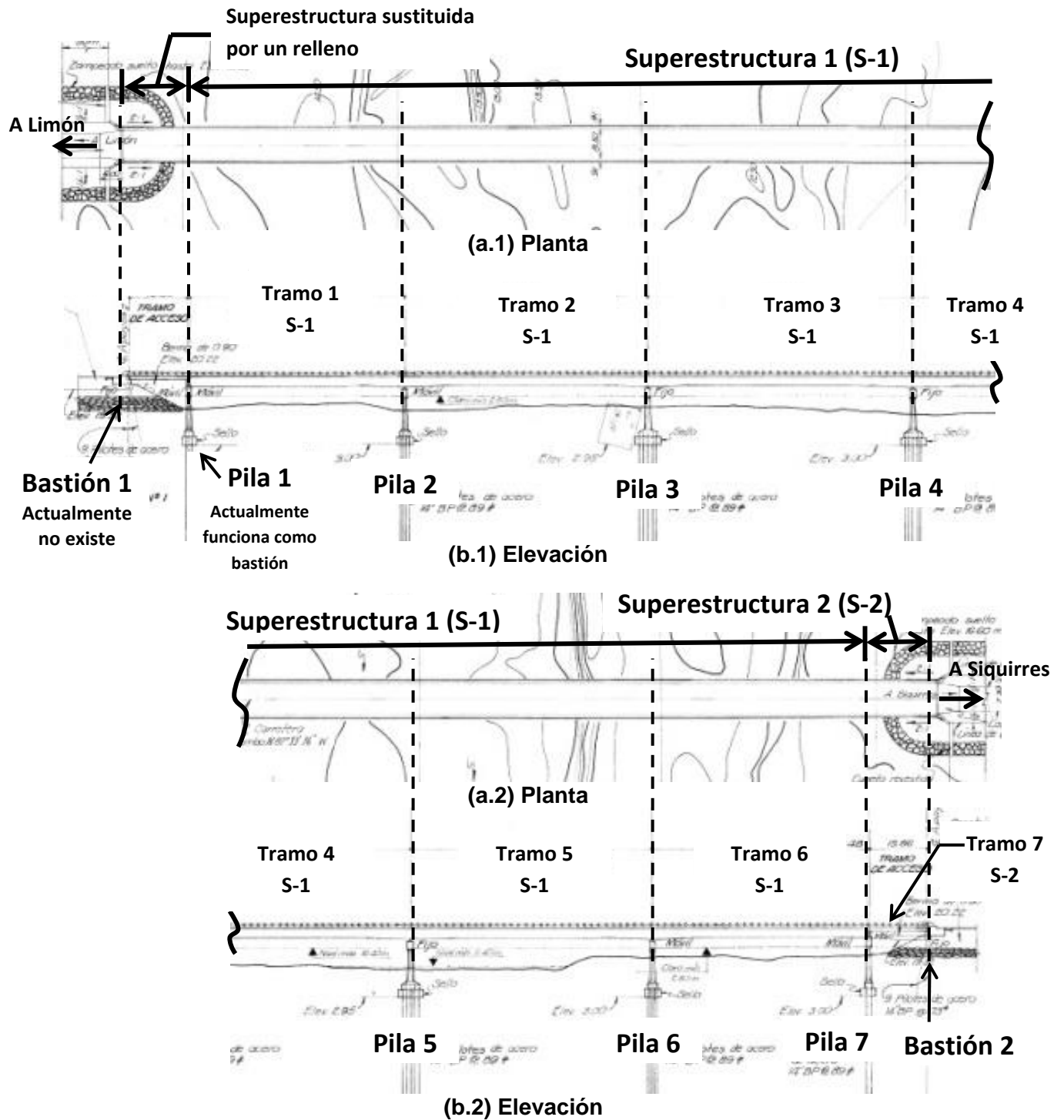


Figura D. Identificación utilizada para el puente sobre el Río Chirripó

Tabla No 1. Características básicas del puente.

Geometría	Tipo de estructura	Puente
	Longitud total (m)	418,5
	Ancho total (m)	10,40
	Ancho de calzada (m)	8,7
	Número de tramos	7
	Alineación del puente	Recto
	Número de carriles	2
Superestructura	Número de superestructuras	2
	Tipo de superestructura (elementos principales)	Superestructura 1: tipo viga continua de acero, con sección variable, con 6 tramos de 60 m, 67 m, 74 m, 74 m, 67 m y 60 m. Superestructura 2: tipo viga simplemente apoyada de acero con un tramo de 16,5 m La superestructura del tramo de acceso este colapsó durante el terremoto de Limón de 1991 y en su lugar se colocó un relleno para dar acceso al puente de manera "temporal"
	Tipo de tablero	Losa de concreto
Apoyos	Tipo de apoyo en bastiones	Bastión 2: Apoyo fijo
	Tipo de apoyo en pilas	Pila 1 (Actualmente funciona como bastión): Apoyo expansivo Pilas 2, 6 y 7: apoyos expansivos Pilas 3,4 y 5: apoyos fijos
Subestructura	Número de elementos	Bastiones: 1 Pilas: 7
	Tipo de bastiones	Bastión 2: tipo cabezal de concreto reforzado sobre pilotes
	Tipo de pilas	Pilas 1 a 7, tipo columna sencilla de concreto reforzado con viga cabezal tipo cabeza de martillo.
	Tipo de cimentación	Bastión: tipo cabezal sobre pilotes de acero Pilas: Pilotes de acero
Diseño y construcción	Especificación de diseño original	AASHO 1965
	Carga viva de diseño original	HS 20 - 44
	Especificación utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	No aplica
	Carga viva de diseño utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	No aplica

5. ESTADO DE CONSERVACION Y SEGURIDAD VIAL DEL PUENTE

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

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

Tabla No 2. Estado de la seguridad vial.

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
2.1. Barrera vehicular	La barrera vehicular del extremo este del puente iniciaba abruptamente sin un remate en ángulo con respecto a la línea de centro del puente, lo cual se debe al colapso del tramo de acceso al puente. (ver figura 1). En el extremo oeste se observó deformación vertical permanente de la barrera, producto de la deformación permanente de la superestructura 2, aparentemente debido al sismo de Limón de 1991 (ver figuras 2 y 3). <i>(Continúa en la página siguiente)</i>	El inicio abrupto de una barrera vehicular aumenta el riesgo de un accidente de tránsito fatal si un vehículo choca de frente contra el extremo de la barrera. La deformación vertical en la superestructura 2 disminuyó la altura de la barrera, lo cual, reduce la capacidad de contener vehículos con un centro de masa alto ante un choque contra la barrera.	Realizar una evaluación detallada para verificar si la barrera vehicular del puente cumple con las especificaciones para barreras vehiculares de AASHTO LRFD 2012, según el tipo de carretera, la velocidad del tránsito y el tipo de vehículos que transitan por la ruta 32. Si la barrera no cumple con las especificaciones de AASHTO LRFD 2012 y se decide no sustituir la losa del puente, sustituirla por una barrera que cumpla con AASHTO LRFD 2012. <i>(continúa en la página siguiente)</i>

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

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
2.1. Barrera vehicular	<i>Ver observaciones en la página anterior</i>	<i>Ver riesgo o vulnerabilidad en la página anterior</i>	<i>(Continúa de la página anterior)</i> Si la barrera cumple con la especificación AASHTO LRFD 2012 y se decide no sustituir la losa del puente, construir en el extremo este un remate para la barrera. Además, seguir las recomendaciones brindadas en 4.2 para la rehabilitación de la superestructura 2 y con esto devolver la altura original a la barrera vehicular.
2.2. Guardavías	No se observaron guardavías en los accesos al puente. (ver figuras 1 y 2)	La ausencia de guardavías aumenta el riesgo de accidentes de tránsito por caída de vehículos al cauce del río.	Colocar guardavías en los accesos al puente. Conectar los guardavías a la barrera del puente y brindar una terminación segura en el extremo opuesto, siguiendo las recomendaciones del fabricante. Buscar la asesoría de un profesional con experiencia en elementos de seguridad vial para determinar la longitud del guardavías, la altura de colocación respecto a la calzada y los detalles de conexión en los extremos.
2.3. Aceras y sus accesos	El puente no contaba con aceras, solamente un bordillo de seguridad de 0,60 m de ancho. (ver figura 4) Durante la inspección no se observó tránsito peatonal sobre el puente.	Ninguno aparente	Evaluar la necesidad de construir una acera en el puente para el tránsito de peatones de acuerdo con los requisitos de la Ley 7600.

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

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
2.4. Identificación	El puente contaba con rótulos de identificación en ambos accesos. Estos rótulos no tenían el número de ruta al cual pertenece el puente (ver figura 4).	Ninguno aparente	Evaluar la necesidad de colocar rótulos con la información del número de ruta y nombre del puente.
2.5. Señalización	Se observaron captaluces aparentemente en buen estado contiguo a las líneas de borde del puente. No se observaron captaluces en la línea de centro del puente (Ver figura 4).	La ausencia de señalización aumenta el riesgo de accidentes de tránsito sobre el puente en condiciones de baja visibilidad.	Colocar captaluces y pintar periódicamente las líneas de centro y de borde en el puente de acuerdo con las especificaciones brindadas en la Sección 634 del CR2010. Procurar la asesoría profesional en el tema de pinturas para demarcación vial.
<ul style="list-style-type: none"> • Captaluces • Demarcación horizontal • Marcadores de objeto 	La demarcación horizontal sobre el puente y los accesos estaba borrosa (Ver figura 4). No se observaron marcadores de objeto en los extremos de la barrera del puente (ver figura 4).		Colocar marcadores de objetos en los accesos al puente frente a la barrera vehicular mientras no existan guardavías conectados a la barrera del puente.
2.6. Iluminación	El puente no tenía iluminación.	La ausencia de señalización y la ausencia de iluminación aumentan el riesgo de accidentes de tránsito sobre el puente en condiciones de baja visibilidad.	Instalar iluminación en el puente ya que existe acceso al fluido eléctrico.

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

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
3.1. Superficie de rodamiento del puente	La superficie de rodamiento es la misma losa de concreto del puente, la cual presentaba agrietamiento en dos direcciones. (ver figura 11) En el punto 4.1 se describe el estado de conservación de la losa de concreto del puente.	El agrietamiento en dos direcciones es un daño en la losa asociado a la fatiga por el efecto de la carga viva vehicular que reduce su capacidad estructural, si no se atiende puede llevar a desprendimientos de concreto y agujeros.	Ver las recomendaciones para la losa de concreto del puente en la sección 4.1.
3.2. Bordillos y sistema de drenaje del puente	Los bordillos del puente se encontraban obstruidos por sedimentos (ver figuras 2 y 4). Las entradas de algunos ductos de drenaje tenían obstrucciones (ver figura 2). Además, los ductos de desagüe no tenían tubos de extensión que eviten que el agua descargue sobre las vigas de acero de ambas superestructuras (ver figura 5).	Si los ductos de drenaje están obstruidos se incrementa el riesgo de acumulación de agua de lluvia en la calzada que podría causar hidropneumático de los vehículos y consecuentemente un accidente de tránsito sobre el puente. La descarga directa de agua sobre las vigas de ambas superestructuras de acero ha propiciado la decoloración de la pintura, lo cual es el sistema de protección contra la corrosión.	Limpiar periódicamente los bordillos y ductos de drenaje del puente. Establecer un programa de mantenimiento rutinario que incluya dichas labores de limpieza. Colocar tubos de extensión en los agujeros de desagüe del puente que se extiendan al menos 100 mm por debajo del nivel inferior de las vigas principales de acero, según está establecido en la especificación AASHTO LRFD 2012.
3.3. Juntas de expansión (entre superestructuras)	Todas las juntas de expansión del puente estaban cubiertas por una carpeta asfáltica (Ver figuras 2 y 6) Además, en los elementos de la subestructura ubicados bajo las juntas de expansión se observó evidencia del ingreso de agua a través de las juntas de expansión (ver figuras 7, 15, 19, 21 y 22) <i>(Continúa en la página siguiente)</i>	La obstrucción de las juntas de expansión podría limitar la capacidad de desplazamiento del puente en el sentido paralelo a la dirección del tránsito. El ingreso de agua a través de las juntas de expansión del puente propicia la corrosión de los apoyos de acero y los elementos de ambas superestructuras de acero del puente.	Si se decide no sustituir la losa del puente, realizar una inspección detallada de las juntas de expansión del puente para verificar la existencia de daños, removiendo las capas asfálticas colocadas sobre ellas. Instalar en las juntas de expansión un sistema de drenaje que evite el ingreso de agua a través de las juntas. <i>(Continúa en la página siguiente)</i>

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

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
3.3. Juntas de expansión	<p><i>(Continúa de la página anterior)</i></p> <p>Se observaron desprendimientos de concreto y acero de refuerzo descubierto y corroído en la superficie inferior de la sección de la losa cercana a la junta de expansión entre las superestructuras 1 y 2 (ver figura 7). Además, en esta misma junta de expansión se observó evidencia de una deformación vertical permanente, visible en la barrera vehicular, sobre la cual se colocó una carpeta asfáltica para brindar una transición suave sobre la junta deformada (ver figura 6). Esta deformación aparentemente es producto de la falla del pedestal de apoyo de la superestructura 1 sobre la pila 7, debido al sismo de Limón de 1991.</p> <p>No se tiene información del tipo de junta de expansión utilizado entre el acceso-este y la superestructura 1, la cual debió ser colocada al construir el relleno para dar acceso al puente después del colapso de la superestructura de acceso-este durante el sismo de Limón de 1991 (ver figura 2).</p>	<p><i>Ver riesgo o vulnerabilidad en la página anterior</i></p>	<p><i>(Continúa de la página anterior)</i></p> <p>Procurar la asesoría profesional en para el diseño y ejecución de los trabajos de reparación en las juntas de expansión del puente.</p>

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

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
3.4. Accesos <ul style="list-style-type: none"> • Superficie de rodamiento • Rellenos de aproximación • Taludes • Muros de retención • Losa de aproximación 	<p>No se observaron daños en la superficie de rodamiento de los accesos al puente.</p> <p>No se observaron daños en el relleno de aproximación de ambos accesos. El relleno de aproximación-este del puente está construido sobre la superestructura de acceso que colapsó durante el sismo de Limón de 1991 (ver figura 8).</p> <p>No se observaron daños en los taludes de ambos accesos.</p> <p>Se observó una deformación permanente en la sección superior del muro de gaviones norte del acceso-este que lo pone en contacto con la viga principal externa del puente y se han desprendido rocas del gavión que se han alojado entre la viga y el muro (ver figura 9).</p> <p>No se tuvo acceso visual la losa de aproximación del puente.</p>	<p>El contacto del muro de gaviones con la viga principal del puente podría generar deformaciones por impacto en la viga de acero, producto del desprendimiento de las rocas que conforman el gavión, lo cual podría reducir la capacidad estructural de la sección.</p>	<p>Retirar las rocas alojadas entre la viga principal y el muro de gaviones.</p> <p>Ver recomendaciones en 6.2 para los bastiones del puente.</p>
3.5. Sistema de drenaje de los accesos	No se observó un sistema de drenaje en los accesos.	La ausencia de un sistema de drenaje en los accesos podría generar erosión en los taludes frente a los bastiones.	Construir un sistema de drenaje en ambos accesos.
3.6. Vibración	Se percibió vibración intensa con el paso de vehículos pesados sobre el puente, principalmente en la superestructura simplemente apoyada (superestructura 2).	La vibración percibida en la superestructura podría estar asociada con las fallas en los apoyos del puente.	Determinar por medio de una evaluación estructural y sísmica del puente las necesidades de rehabilitación del puente.

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

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
3.7. Cauce del río	<p>El cauce del río interactúa permanentemente con la subestructura del puente.</p> <p>No se tuvo acceso visual para verificar si existe socavación del relleno sobre las fundaciones de las pilas.</p> <p>Se observaron trabajos de extracción de material del cauce del río aguas abajo del puente (ver figura 10).</p>	<p>La extracción de material del río podría afectar su comportamiento hidráulico si se realiza descontroladamente.</p>	<p>Monitorear en las siguientes inspecciones el cauce del río en las cercanías de las pilas para determinar si existe socavación.</p>

Tabla No 4. Estado de conservación de la superestructura 1 tipo viga continua de acero.

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
4.1. Tablero (Losa de concreto).	<p>Las superficies superior e inferior de la losa de concreto del puente mostraba agrietamiento en dos direcciones (ver figuras 11 y 12). En algunas grietas se observó eflorescencia (ver figura 12)</p> <p>Se observó evidencia del ingreso de agua a través de las juntas de expansión de la losa, debido a la ausencia de un material impermeable en la junta (ver figuras 13 y 14).</p>	<p>El agrietamiento en dos direcciones es un daño en la losa asociado a la fatiga por el efecto de la carga viva vehicular que reduce su capacidad estructural, si no se atiende puede llevar a desprendimientos de concreto y agujeros.</p> <p>La eflorescencia es evidencia de la filtración de agua a través de la losa lo cual podría generar corrosión del acero de refuerzo.</p> <p>El ingreso de agua a través de las juntas de expansión de la losa propicia la corrosión de los elementos de acero ubicados debajo de la losa.</p>	<p>Realizar una evaluación estructural del puente que incluya la evaluación de la losa del puente para definir las necesidades de sustitución o rehabilitación de la losa.</p> <p>Si se decide no sustituir la losa de concreto, rellenar las grietas con un sistema de reparación de losas para puentes, colocar un sello impermeable en las juntas de expansión de la losa e impermeabilizar la superficie superior de la losa. Procurar la asesoría profesional para definir el sistema de reparación e impermeabilización de la losa.</p>

Tabla No 4. Estado de conservación de la superestructura 1 tipo viga continua de acero.
(continuación)

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
4.2. Vigas principales de acero	<p>Las vigas principales continuas de acero presentaban corrosión localizada con pérdida de sección en los puntos donde se encuentra en contacto directo con el agua que ingresa por las juntas de expansión de la superestructura y las juntas de expansión de la losa, además se observó decoloración de la pintura y piquetes de corrosión (Ver figuras 14 y 15).</p> <p>La superestructura se encuentra desplazada en dirección perpendicular al sentido del tránsito y no se encuentra totalmente en contacto con los apoyos metálicos del puente, producto del sismo de Limón de 1991. (ver figura 16)</p>	<p>La corrosión localizada reduce la sección de los elementos en un punto específico, lo que podría reducir la capacidad estructural de la sección de acero.</p> <p>La decoloración de la pintura y los piquetes de corrosión son un indicador de problemas en el sistema de protección contra la corrosión de la superestructura de acero que podría agravarse si no se da mantenimiento.</p> <p>La superestructura desplazada podría perder contacto con los apoyos y caer directamente sobre las pilas ante otro evento sísmico fuerte, lo cual podría producir concentraciones de esfuerzos en la viga principal y deformaciones verticales permanentes en la superficie de rodamiento.</p>	<p>Realizar una evaluación estructural y sísmica del puente para determinar las medidas de rehabilitación de la superestructura.</p> <p>Procurar la asesoría profesional en rehabilitación sísmica de puentes para determinar las medidas para restituir el apoyo en las pilas de la viga continua</p> <p>Ver las recomendaciones en las secciones 3.3 <i>Juntas de expansión de la superestructura</i> y 4.1 <i>Tablero (losa de concreto)</i> para la impermeabilización de las juntas del puente.</p> <p>Proteger las vigas principales con un sistema de protección contra la corrosión según las recomendaciones de la Sección 563 del CR2010. Procurar la asesoría profesional en el tema de pinturas industriales.</p>
4.3. Sistema de arriostamiento	<p>Los elementos de arriostre transversal presentaban decoloración de la pintura y piquetes de corrosión en algunos puntos (ver figura 17).</p>	<p>La decoloración de la pintura y los piquetes de corrosión son un indicador de problemas en el sistema de protección contra la corrosión de la superestructura de acero.</p>	<p>Proteger los elementos de arriostre con un sistema de protección contra la corrosión según las recomendaciones de la Sección 563 del CR2010. Procurar la asesoría profesional en el tema de pinturas industriales.</p>

Tabla No 5. Estado de conservación de la superestructura 2 tipo viga simple de acero.

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
5.1. Tablero (Losa de concreto).	Las superficie superior del tablero poseía una sobrecapa de material asfáltico que no permitía visualizar la condición del mismo (ver figura 2). La superficie inferior de la losa de concreto del puente mostraba agrietamiento en dos direcciones (ver figura 18).	El agrietamiento en dos direcciones es un daño en la losa asociado a la fatiga por el efecto de la carga viva vehicular que reduce su capacidad estructural, si no se atiende puede llevar a desprendimientos de concreto y agujeros.	Realizar una evaluación estructural del puente que incluya la evaluación de la losa del puente para definir las necesidades de sustitución o rehabilitación de la losa. Si se decide no sustituir la losa de concreto, rellenar las grietas con un sistema de reparación de losas para puentes e impermeabilizar la superficie superior de la losa. Procurar la asesoría profesional para definir el sistema de reparación e impermeabilización de la losa.
5.2. Vigas principales de acero	Las vigas simples de acero presentaban piquetes de corrosión y corrosión localizada en los puntos donde se encuentra en contacto directo con el agua que ingresa por las juntas de expansión de la superestructura. (Ver figura 19) Además se observó decoloración de la pintura a lo largo de toda la superestructura (ver figura 18). También se observó una deformación vertical permanente de la superestructura 2, debido a la reducción en la longitud de asiento del pedestal de apoyo sobre la pila 7, debido a desprendimientos de concreto. (ver figuras 2, 3 y 19)	La corrosión localizada reduce la sección de los elementos en un punto específico, lo que podría reducir la capacidad estructural de la sección de acero. La decoloración de la pintura y los piquetes de corrosión son un indicador de problemas en el sistema de protección contra la corrosión de la superestructura de acero. La deformación vertical permanente indica la falta de redundancia y el estado de falla de la superestructura 2 que podría colapsar ante un sismo fuerte o ante una sobrecarga.	Realizar una evaluación estructural y sísmica del puente para determinar las medidas de rehabilitación de la superestructura de vigas simples. Ver las recomendaciones en las secciones 3.3 <i>Juntas de expansión de la superestructura</i> para la impermeabilización de las juntas del puente. Proteger las vigas principales con un sistema de protección contra la corrosión según las recomendaciones de la Sección 563 del CR2010. Procurar la asesoría profesional en el tema de pinturas industriales.

Tabla No 5. Estado de conservación de la superestructura 2 tipo viga simple de acero
(continuación).

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
5.3. Vigas diafragma de acero	Los elementos de arriostre transversal tenían piquetes de corrosión y desprendimiento de pintura (ver figura 20).	La decoloración de la pintura y los piquetes de corrosión son un indicador de problemas en el sistema de protección contra la corrosión de la superestructura de acero.	Proteger los elementos de arriostre con un sistema de protección contra la corrosión según las recomendaciones de la Sección 563 del CR2010. Procurar la asesoría profesional en el tema de pinturas industriales.

Tabla No. 6. Estado de conservación de la subestructura

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
6.1. Apoyos en bastiones y pilas	<p>Los apoyos metálicos tipo balancín de la superestructura 1 se encontraban inclinados hacia la pared del cabezal de la pila 1 y el pedestal de apoyo de la pila 7, debido al terremoto de limón de 1991, lo cual genera que la viga principal esté en contacto con la pared del cabezal de ambas pilas (ver figuras 19, 21 y 23)</p> <p>La mayoría de apoyos metálicos sobre las pilas 2, 3, 4 y 5 no estaban en contacto completamente con la superestructura tipo viga continua, además habían perdido las tuercas que mantenían la viga principal dentro del pin del apoyo (ver figura 16 y 22)</p> <p><i>(continúa en la página siguiente)</i></p>	<p>La falla de los apoyos podría implicar sobre esfuerzos en la superestructura.</p> <p>La pérdida de asiento de los apoyos podría llevar al colapso parcial o total de la superestructura que esta sobre esos apoyos.</p> <p>Ver riesgo asociado con la pérdida de contacto entre la superestructura 1 y los apoyos de las pilas 2, 3 4 y 5, en el punto 4.2 <i>Vigas principales de acero.</i></p>	<p>Con base en una evaluación estructural y sísmica del puente determinar si se requiere rehabilitar el puente y de ser así se recomienda sustituir los apoyos mecánicos existentes en bastiones y pilas por apoyos elastoméricos, de acuerdo con lo establecido en el <i>Manual de rehabilitación sísmica FHWA</i> y en la <i>Especificación AASHTO LRFD 2012</i>, a los cuales se hace referencia en el documento: <i>Lineamientos para el diseño sismorresistente de puentes.</i></p> <p>Ver recomendaciones en la sección 6.4. <i>Pilas</i> para la reparación del pedestal de apoyo de la superestructura 2 sobre la pila 7.</p>

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

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
6.1. Apoyos en bastiones y pilas	<p>(<i>continúa de la página anterior</i>)</p> <p>Los apoyos sobre todas las pilas tenían diferentes grados de corrosión, desde piquetes de corrosión en las pilas centrales hasta pérdida de sección, en los apoyos ubicados bajo las juntas de expansión del puente por donde ingresa agua hacia los apoyos (pilas 1 y 7) (ver figuras 15, 16, 21 y 22).</p> <p>Los apoyos de la superestructura 2 sobre el bastión No. 2 se encontraban desplazados respecto a la placa inferior del apoyo (ver figura 22).</p> <p>Se observaron desprendimientos de concreto del pedestal de apoyo la pila 7, lo cual redujo la longitud de asiento de los apoyos de la superestructura 2. Con el fin de evitar el colapso de la superestructura 2 se colocó un sistema de soporte metálico. (ver figuras 7, 19 y 24)</p> <p>Además se observó corrosión en la mayoría de los apoyos metálicos de la superestructura 2.</p>	Ver Riesgo o Vulnerabilidad en la página anterior	Ver Recomendaciones en la página anterior

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

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
6.2. Bastiones y aletones	<p>No se observaron daños en el bastión 2.</p> <p>El bastión 1 original se encuentra bajo el relleno de aproximación Este, debido a que la superestructura de acceso este colapsó debido al terremoto de Limón de 1991.</p> <p>La pila 1 actualmente tiene la función de bastión (ver figuras 9 y 21). No se construyeron aletones al convertir la pila en bastión, sin embargo a los costados de la pila 1 se construyeron muros de gaviones para contener el relleno de aproximación (ver figura 9).</p> <p>Se observaron desprendimientos de concreto y acero de refuerzo expuesto en la pared del cabezal de la pila debido al impacto de la superestructura 1 producto del sismo de Limón de 1991. (ver figura 23)</p>	Ninguno aparente.	<p>Evaluar la necesidad de construir aletones en la pila 1 para completar la rehabilitación del puente debido al colapso de la superestructura de acceso Este.</p> <p>Actualizar los planos constructivos para las nuevas condiciones del puente.</p>
6.3. Taludes frente a los bastiones	No se observaron daños en los taludes frente a los bastiones.	Ninguno aparente	Ninguna.
6.4. Pilas	<p>Pilas 2, 3, 4, 5 y 6: No se observaron daños.</p> <p><i>(continúa en la página siguiente)</i></p>	<i>Ver Riesgo o Vulnerabilidad en la página siguiente</i>	<i>Ver recomendaciones en la página siguiente.</i>

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

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
6.4. Pilas	<p>Pila 7: El pedestal del apoyo de la superestructura 2 tenía desprendimientos de concreto y acero de refuerzo expuesto producto del sismo de Limón de 1991, lo cual redujo la longitud de asiento disponible para la superestructura 2. (ver figuras 7, 19 y 24)</p> <p>Como medida para evitar el colapso de la superestructura 2 se colocó un marco de acero junto a la pila que sirve de soporte adicional a las vigas (ver figura 24), el cual aparentemente se colocó de forma temporal mientras se diseñaba la solución definitiva de la reparación. Este marco presentaba corrosión.</p>	<p>El acero de refuerzo expuesto es propenso a la corrosión, la cual podría extenderse al acero de refuerzo de todo el elemento de concreto. Los desprendimientos de concreto reducir la sección del elemento y por ello se reduce la capacidad del elemento.</p> <p>Ver <i>Riesgo o Vulnerabilidad</i> de la reducción de la longitud de asiento del pedestal de apoyo de la pila 7 en el punto 6.1 <i>Apoyos</i>.</p>	<p>Reparar el pedestal de los apoyos de la superestructura 2 sobre la pila 7. Brindar a la superestructura 2 una longitud de asiento conforme con los requisitos incluidos en la <i>Especificación AASHTO LRFD 2012</i> y el <i>Manual de rehabilitación sísmica FHWA</i>, a los cuales referencia los <i>Lineamientos para diseño sismorresistente de puente</i>.</p> <p>Reparar los desprendimientos de concreto de la pared del cabezal de la pila 1.</p> <p>Procurar la asesoría profesional respectiva para los trabajos de reparación de ambas pilas.</p>
6.5. Cimentaciones (pilas y bastiones)	No se tuvo acceso visual a las cimentaciones de pilas y bastiones.	Ninguno aparente	Ninguna



Figura 1: Barrera vehicular del acceso-este sin remate, junta de expansión obstruida con material asfáltico y ausencia de guardavías en acceso este.



Figura 2: Vista superior de la superestructura 2 mostrando varias deficiencias.

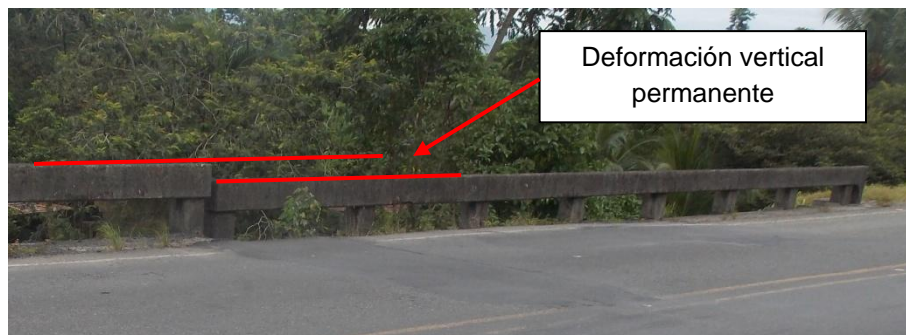


Figura 3: Detalle de deformación vertical en la superestructura 2.



Figura 4: Rótulo, ausencia de captaluces, demarcación borrosa y acumulación de sedimentos en el bordillo.



Figura 5: Detalle típico de ductos de drenaje sin tubos de extensión y decoloración de la pintura de las vigas principales de la superestructura 2.

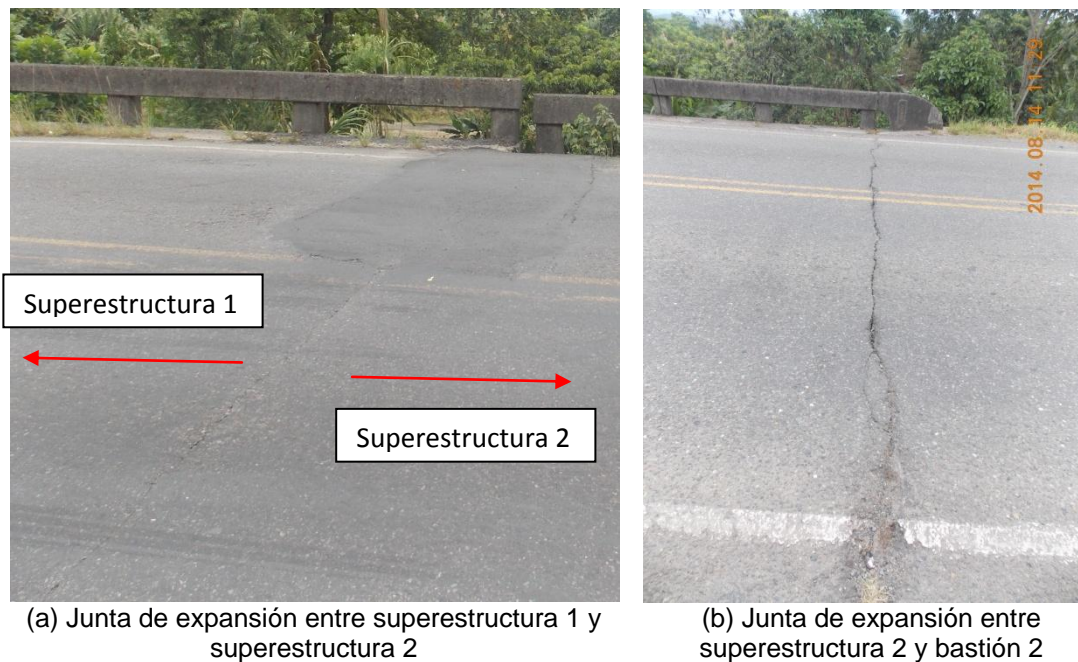


Figura 6: Juntas de expansión obstruidas con material asfáltico



Figura 7: Desprendimientos de concreto y acero de refuerzo expuesto en la losa cerca de la junta de expansión entre las superestructuras 1 y 2



Figura 8: Superestructura-este colapsada debido terremoto de Limón de 1991. Se colocó un relleno sobre la superestructura colapsada.
(Fuente: Laboratorio de Ingeniería Sísmica)



Figura 9: Muro de gaviones para retención del relleno-este en contacto directo con viga principal de acero de la superestructura 1.



Figura 10: Extracción de material aguas abajo del puente.



Figura 11: Agrietamiento típico en la superficie superior de la losa de concreto del puente (Superestructura 1).



Figura 12: Agrietamiento típico en dos direcciones y eflorescencia en la superficie inferior de la losa de concreto de la superestructura 1.



(a) Vista general de la junta de losa



(b) Acercamiento de la junta de losa con deficiencias en el sello impermeable

Figura 13: Detalle típico de junta de expansión de losa en la superestructura 1.



Figura 14: Corrosión localizada en vigas principales de la superestructura 2 debido al ingreso de agua a través de las juntas de losa.



Figura 15: Vista superior de un apoyo sobre la pila 7 a través de la junta de expansión entre las superestructuras 1 y 2.



Figura 16: Vista de pila 3 desde el acceso este.



Figura 17: Detalle típico de decoloración de pintura y corrosión localizada en sistema de arriostramiento de la superestructura 1.



Figura 18: Agrietamiento en dos direcciones en la losa de la superestructura 1 .

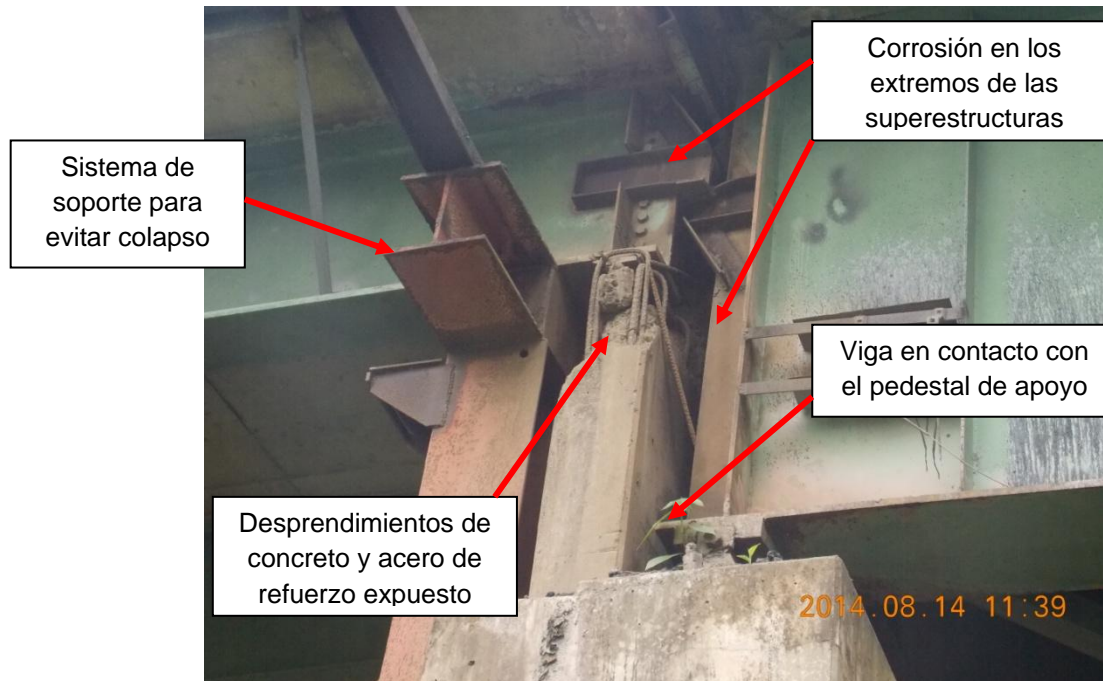


Figura 19: Vista del pedestal de apoyo de la superestructura 2 sobre la pila 7.

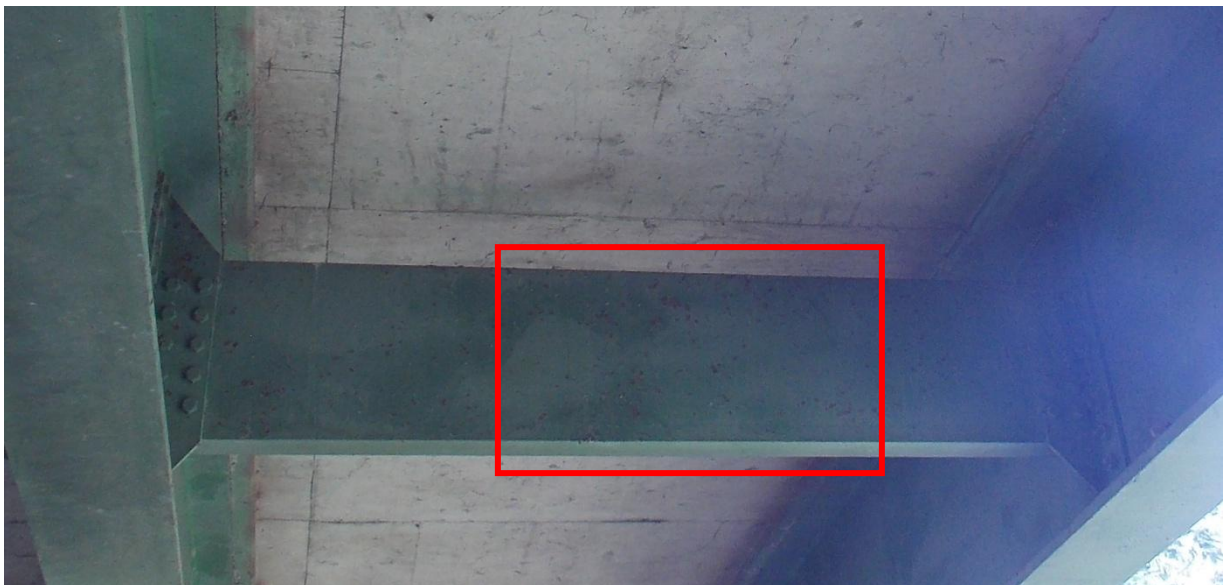


Figura 20: Piquetes de corrosión y desprendimiento de pintura típico en las vigas diafragma de acero.



Figura 21: Apoyo expansivo tipo balancín sobre la pila 1 inclinado debido a sismo.



Figura 22. Apoyo desplazado de la superestructura 2 sobre el bastión 2.



Figura 23. Desprendimientos de concreto y acero de refuerzo expuesto en la pared del cabezal del lado sur de la pila 1.



Figura 24. Sistema de soporte colocado al costado de la pila 7 para evitar el colapso de la superestructura 2.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este informe se presentan las observaciones realizadas durante la inspección visual del puente sobre el Río Chirripó ubicado en la ruta nacional No. 32. Las Tablas No. 2 a No. 5 resumen la condición de deterioro del puente y proveen algunas recomendaciones generales.

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

- a. La reducción en la longitud de asiento de la superestructura de vigas simplemente apoyadas (superestructura 2) sobre la pila 7 debido a desprendimientos de concreto producto del sismo de Limón de 1991, corregido con un sistema de soporte que aparentemente debía ser temporal mientras se diseñaba y construía la solución final.
- b. El desplazamiento permanente en la dirección perpendicular a la dirección del tránsito de la superestructura de vigas continuas (superestructura 1).
- c. El desplazamiento permanente en los apoyos de la superestructura de vigas simplemente apoyadas (superestructura 2) sobre el bastión oeste (bastión 2)
- d. La inclinación permanente de los apoyos de la superestructura de vigas continuas (superestructura 1) sobre las pilas 1 y 7.
- e. La corrosión severa en algunos puntos de las vigas principales de acero de ambas superestructuras con pérdidas de sección.
- f. El agrietamiento en dos direcciones de la losa del puente en ambas superestructuras.
- g. La vibración intensa del puente, principalmente en la superestructura simplemente apoyada (superestructura 2).
- h. El tramo de la ruta No. 32 donde se ubica el puente sobre el río Chirripó carece de redundancia para dar servicio al significativo porcentaje de vehículos pesados que

transitan por esta ruta. El eventual colapso de la estructura implica que el transporte de mercancías desde puerto Limón se vería directamente afectado con una serie de costos asociados para la economía de Costa Rica.

Además, se observó lo siguiente:

- i. Las juntas de expansión entre superestructuras estaban obstruidas con asfalto y no tenían un relleno impermeable que evite el ingreso de agua hacia los apoyos y los elementos de la superestructura que propicia la corrosión de los mismos.
- j. El relleno de las juntas de expansión de la losa de la superestructura de vigas continuas (superestructura 1) no evitaba el ingreso de agua hacia los elementos de la superestructura y estaba propiciando la corrosión de algunos elementos.
- k. En ambas superestructuras se encontraron piquetes de corrosión y decoloración de la pintura en las vigas principales, en las vigas diafragma y en el sistema de arriostramiento.
- l. La superestructura de vigas continuas (superestructura 2) tenía una sobrecapa de material asfáltico sobre la losa del puente.
- m. El muro de gaviones que contiene el relleno del acceso-este estaba deformado hacia la viga principal externa norte de la superestructura 1.
- n. La barrera vehicular iniciaba abruptamente en el acceso-este.
- o. El puente no poseía guardavías en los accesos.
- p. La demarcación horizontal del puente estaba borrosa, faltaban captaluces en la línea de centro y no se observaron marcadores de objeto en los extremos de la barrera vehicular.
- q. Los bordillos del puente estaban obstruidos y los ductos de drenaje no tenían tubos de extensión que eviten que el agua descargue sobre los elementos de ambas superestructuras.

- r. Los accesos del puente no tenían un sistema de drenaje
- s. Habían trabajos de extracción de material del cauce del río.
- t. Los rótulos de identificación no tenían el número de ruta al cual pertenece el puente.

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

1. Realizar una evaluación detallada de la estructura del puente para determinar su estado actual. Con base en lo anterior, realizar una evaluación estructural y sísmica del puente con referencia a la especificación *AASHTO LRFD 2012* y los *Lineamientos para el diseño sismorresistente de puentes*, para determinar la necesidad de una rehabilitación de la losa del puente, las vigas principales, los apoyos y los elementos de la subestructura.
2. Proteger las vigas principales, las vigas diafragma y el sistema de arriostramiento con un sistema de protección contra la corrosión según las recomendaciones de la Sección 563 del CR2010. Procurar la asesoría profesional en el tema de pinturas industriales.
3. Si se decide rehabilitar el puente, sustituir los apoyos mecánicos existentes en bastiones y pilas por apoyos elastoméricos, de acuerdo con lo establecido en el *Manual de rehabilitación sísmica FHWA* y en la *Especificación AASHTO LRFD 2012*, a los cuales se hace referencia en el documento: *Lineamientos para el diseño sismorresistente de puentes*.
4. Evaluar la necesidad de construir aletones en la pila 1 para completar la rehabilitación del puente debido al colapso de la superestructura de acceso Este.
5. Reparar el pedestal de los apoyos de la superestructura 2 sobre la pila 7, de acuerdo con lo establecido en las normativas a las que hace referencia los *Lineamientos para el diseño sismorresistente de puentes*.
6. Reparar los desprendimientos de concreto de la pared del cabezal de la pila 1. Procurar la asesoría profesional respectiva para el diseño y ejecución de la reparación.

7. Si se decide no sustituir la losa, realizar una inspección detallada de las juntas de expansión del puente para verificar la existencia de daños, removiendo las capas asfálticas colocadas sobre ellas, instalar un sistema de drenaje que evite el ingreso de agua a través de las juntas, procurando la asesoría profesional respectiva.
8. También, si se decide no sustituir la losa, rellenar las grietas con un sistema de reparación de losas para puentes, colocar un sello impermeable en las juntas de expansión de la losa e impermeabilizar la superficie superior de la losa. Procurar la asesoría profesional para definir el sistema de reparación e impermeabilización de la losa
9. Evaluar si la barrera vehicular cumple con los requisitos de AASTHO LRFD 2012, considerando el tipo de carretera, la velocidad del tránsito y el tipo de vehículos que transitan por la ruta 32, para determinar si se debe sustituir o reparar.
10. Colocar guardavías en los accesos siguiendo las recomendaciones del fabricante.
11. Evaluar la necesidad de construir aceras que cumplan la ley 7600.
12. Colocar captaluces y pintar periódicamente las líneas de centro y de borde en el puente de acuerdo con las especificaciones brindadas en la Sección 634 del CR2010. Procurar la asesoría profesional en el tema de pinturas para demarcación vial.
13. Establecer un programa de mantenimiento rutinario, para dar seguimiento a los aspectos de seguridad vial, drenajes, superficie de rodamiento y accesos.

En el informe No. PN10-09 “Inspección del puente sobre el Río Chirripó – Ruta Nacional No. 32” emitido por el LanammeUCR se indicaron los principales problemas observados en una inspección del día 13 de mayo del 2010: apoyos con deformaciones permanentes, sobrecapas de asfalto, desprendimientos de concreto en el pedestal de apoyo de la superestructura de vigas simple sobre la pila 7 y problemas en elementos de seguridad vial. Los problemas observados en la nueva visita reportada en este informe son básicamente los mismos.

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		Río Chirripó		PROVINCIA	Limón	ADMINISTRADO POR	CONAVI	DÍA	MES	AÑO			
Nº. DE LA RUTA	CLASIFICACION	Primaria	LOCALIDAD	CANTON	Medina	LATITUD NORTE	10 °	2 °	43.01 "	FECHA DE DISEÑO	-	7	1969
KILOMETRO	125+480	km	DISTRITO	Medina	LONATUD OESTE	83 °	17 °	26.02 "	FECHA DE CONSTRUCCION DE	-	-	1974-1978	
ELEMENTOS BASICOS													
DIRECCION DE LA VIA HACIA	Limón	DIMENSIONES											
TIPO DE ESTRUCTURA	Puente	ANCHO TOTAL	10,380	m	CALZADA	8,700	m						
CARGA VIVA	HS20-44	ITEMS	1	2	3	4	5	6	7				
LONGITUD TOTAL	419,000	W(m)	0,240	0,600	8,700	0,000	0,000	0,600	0,240				
ESPECIFICACION	A.A.S.H.O 1965	H(m)	0,000	0,750	0,220	0,000	0,220	0,750	0,000				
Nº. DE SUPER ESTRUCTURA	2												
Nº. DE TRAMOS	7												
Nº. DE SUB ESTRUCTURA	8												
LONGITUD DE DESVIO	No se tiene información	CLARO LIBRE											
PENDIENTE LONGITUDINAL	+ 0.4 / - 0.4	ALTURA LIBRE VERTICAL		SUPERIOR	No aplica	W/APROX	13.4						
FECHA DE ULT. PINTURA	No se tiene información	ANTECEDENTES DE REHABILITACION		INFERIOR	2.55	m							
SERVICIOS PUBLICOS	1 Oro	3	-	-	INSPECTOR	TIPO DE INSPECCION							
	2 -	4	-	-	No se tiene información								
CRUZA SOBRE	1 Río Chirripó	* * *											
	2 -	* * *											
PAVIMENTO		Tipo		CONCRETO		ANTECEDENTES DE REHABILITACION					RESUMEN DE CONTRAMEDIDAS		
ESPESOR ORIGINAL		12.7		mm		DIA		MES		AÑO		ELEMENTOS	
SOBRECAPA												No se tiene información	
AÑO		2013		Year									
CONTEO DE TRAFICO		TOTAL DE VEHICULOS PESADOS		8,135		Car							
%		36.64		%									
RESTRICCIONES		POR CARGA		No tiene									
		POR ALTURA		No tiene									
		POR ANCHO		No tiene									
OBSERVACIONES													
Se observan 2 tuberías de servicios, pero se desconoce el tipo de servicio													
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 la clasificación "Buses".													
Los planos originales del puente presentan una superestructura adicional en el extremo este (hacia Limón) que colapsó debido al terremoto de Limón de 1991 y fue sustituida por un relleno													



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

NOMBRE DEL PUENTE	Río Chirripó		LOCALIDAD	PROVINCIA	Limon	ADMINISTRADO POR	CONAVI	FECHA DE DISEÑO	DIA	MES	ANO
	Nº DE LA RUTA	CLASIFICACION		Primaria	Madina	LATITUD NORTE	10 °				
KILOMETRO	125+480		DISTRITO	Madina	LONGITUD OESTE	83 °	17 °	26.02 °	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION		
No DE ESTRUCTURA	No DE TRAMOS	ALINEACION DE PLANTA	VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA								
			MATERIALES	Acero	SUPERESTRUCTURA	Tipo 1	LONGITUD TOTAL	402.50 m	TRAMO MAXIMO	74.00 m	No DE PRINCIPALES
1	6	Recta	Acero	Viga Continua	Tipo 1	402.50 m	74.00 m	4	2.35-2.97 m		
2	1	Recta	Acero	Viga Simple	Tipo 1	16.50 m	16.50 m	4	0.96 m		
No DE ESTRUCTURA	TIPO DE JUNTAS DE EXPANSION			LOSA		CARACTERISTICAS DE PINTURA					
	UBICACION INICIAL	UBICACION FINAL	MATERIALES	ESPESOR	TIPO DE PINTURA	AREA PINTADA	FECHA DE ULT PINTURA			EMPRESA ENCARGADA	
1	Placa desfilzante	Placa desfilzante	Concreto	0.17 m	No hay informacion	m2	No hay informacion			No hay informacion	
2	Placa desfilzante	Sellada	Concreto	0.17 m	No hay informacion	m2	No hay informacion			No hay informacion	

NOMBRE DEL PUENTE	Río Chirripó		LOCALIDAD	PROVINCIA	ADMINISTRADO POR	CONAVI	FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONSTRUCCION	DIA	MES	AÑO			
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION		Primaria	CANTON							Maldina	LONGITUD NORTE	LONGITUD OESTE
KILOMETRO	125+480		km	Maldina	Maldina	83 ° 17 '	26.02 "	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	-	-	1974-1978			
BASTION • PILA														
No. DE	MATERIALES	TIPO	ALTURA	FORMA	PILA			TIPO	FUNDACION			APOYO		ANCHO DE ASIENTO
					ANCHO	LARGO	TIPO DE PILOTES		ANCHO	LARGO	TIPO DE PILOTES	INICIAL	FINAL	
P1	Concreto	Columna sencilla	18,22 m	No aplica	4,00 m	1,10 m	Pilotes	9,20 m	4,00 m	Pilotes de Acero	No aplica	Expansivo	Expansivo	0,90 m
P2	Concreto	Columna sencilla	15,95 m	No aplica	4,00 m	1,40 m	Pilotes	9,50 m	4,60 m	Pilotes de Acero	No aplica	Expansivo	Expansivo	No aplica
P3	Concreto	Columna sencilla	16,13 m	No aplica	4,00 m	1,40 m	Pilotes	9,60 m	7,00 m	Pilotes de Acero	No aplica	Fijo	Fijo	No aplica
P4	Concreto	Columna sencilla	16,13 m	No aplica	4,00 m	1,40 m	Pilotes	9,60 m	7,00 m	Pilotes de Acero	No aplica	Fijo	Fijo	No aplica
P5	Concreto	Columna sencilla	16,13 m	No aplica	4,00 m	1,40 m	Pilotes	9,60 m	7,00 m	Pilotes de Acero	No aplica	Fijo	Fijo	No aplica
P6	Concreto	Columna sencilla	15,95 m	No aplica	4,00 m	1,40 m	Pilotes	9,50 m	4,60 m	Pilotes de Acero	No aplica	Expansivo	Expansivo	No aplica
P7	Concreto	Columna sencilla	18,22 m	No aplica	4,00 m	1,10 m	Pilotes	9,20 m	4,00 m	Pilotes de Acero	Expansivo	Expansivo	Expansivo	0,28 - 0,70 m
B2	Concreto	Cabezal sobre pilotes	3,04 m	No aplica	10,32 m	0,90 m	Cabezal sobre pilotes	10,32 m	1,65 m	Pilotes de Acero	Fijo	No aplica	No aplica	0,43 m


Observaciones:
Segun lo observado en la inspeccion el puente sólo posee 6 pilas. La pila 1 aparentemente fue convertida en bastion rellorando detrás de la pila 1. Se mantiene la nomenclatura de los planos originales.

Las dimensiones de las pilas y bastiones corresponden al ancho y largo medidos en el sentido transversal y longitudinal del puente, respectivamente. El largo de la pila corresponde al largo medio del cuerpo principal de la pila el cual es variable.










Las dimensiones de las fundaciones corresponden al cabezal en el caso del bastion y a la placa de amarre de los pilotes en el caso de las pilas.

En el bastion hay 9 pilotes de acero tipo 14" BP colocados longitudinalmente en dos filas, separados transversalmente 0,73m y longitudinalmente 0,75m

En las pilas hay 16 pilotes de acero de 14" BP, colocados longitudinalmente en dos filas, separados transversalmente 0,89m y longitudinalmente 1,2m



DIRECCION DE PUENTES
INVENTARIO BASICO DE PUENTES (FOTOS)

NOMBRE DEL PUENTE	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	Primaria	LOCALIDAD	CANTON	PROVINCIA	ADMINISTRADO POR	CONAVI	LARGITUD NORTE	LONGITUD OESTE	FECHA DE DISEÑO	DIA	MES	AÑO		
															1969	
Río Chirripó <td>32</td> <td>125+480</td> <td>km</td> <td></td> <td>Matina</td> <td>Limon</td> <td></td> <td></td> <td>10 °</td> <td>2 °</td> <td>43,01 "</td> <td>-</td> <td>7</td> <td>1969</td>	32	125+480	km		Matina	Limon			10 °	2 °	43,01 "	-	7	1969		
					Matina				83 °	17 °	26,02 "	-	-	1974-1978		
No. 1	UBICACION	Ráhuo		No. 2	UBICACION	Línea de centro		No. 3	UBICACION	Vista general						
																
																
																
NOTA	Vista desde el acceso-este		DIA	MES	AÑO	NOTA	Vista desde el acceso este		DIA	MES	AÑO	NOTA	Vista del costado norte del puente			
No. 4	UBICACION	Vista lateral		14	8	2014	No. 5	UBICACION	Vista inferior		14	8	2014	14	8	2014
																
																
																
NOTA	Vista del costado norte del puente		DIA	MES	AÑO	NOTA	Vista inferior hacia la pila 4, desde el lado este del puente		DIA	MES	AÑO	NOTA	Vista del lado norte			
No. 4	UBICACION	Vista lateral		14	8	2014	No. 5	UBICACION	Vista inferior		14	8	2014	14	8	2014
																
																
																

ANEXO C

Formulario de inspección rutinaria




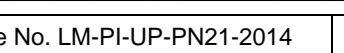
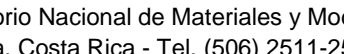

Página intencionalmente dejada en blanco

NOMBRE DEL PUENTE		Río Chirripó		PROVINCIA		Limón		ADMINISTRADO POR		CONAMI		No. DE ESTRUCTURA		DIA		MES		AÑO							
No. DE LA RUTA		32		LOCALIDAD		CANTON		LATITUD NORTE		LONGITUD OESTE		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONSTRUCCION											
KILOMETRO		125+480		km		Distrito		Malina		83 ° 17 '		26.02 "		1974-1978											
1. TIPO DE DAÑO Y EVALUACION DEL GRADO DEL DAÑO																									
1.	PAVIMENTO	ITEM EVALUACION	1. ONDULACION	2. ZURCOS	3. ABRUEVAMIENTO	4. BACHES	5. SOBRECARGAS DE SIVILITO	Ver los comentarios en las hojas adjuntas																	
2.	BARANDA (ACERO)	ITEM EVALUACION	1. DEFORMACION	2. OXIDACION	3. CORROSION	4. FALTAANTE																			
3.	BARANDA (CONCRETO)	ITEM EVALUACION	1. ABRUEVAMIENTO	2. AGRIETE DE REFUERZO	3. FALTAANTE																				
4.	UNTA DE EXPANSION	ITEM EVALUACION	1. SONIDOS EXTRANOS	2. FIBRACION DE AGUIAS	3. FALTANTE DE DEFORMACION	4. MOVIMIENTO VERTICAL	5. JUNTAS OSTRIBIDAS	6. AGRIETE DE REFUERZO																	
5.	LOSA	ITEM EVALUACION	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS	3. DISCASCARAMI ENTO	4. AGRIETE DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. FLORESCENCIA	7. AGRIEROS																
6.	VIGA PRINCIPAL DE ACERO	ITEM EVALUACION	1. OXIDACION	2. CORROSION	3. DEFORMACION	4. PERDIDA DE PEROS	5. GRIETAS EN SOLDADURA O PLACA																		
7.	SISTEMA DE ARRIBS TRAMBIEN	ITEM EVALUACION	1. OXIDACION	2. CORROSION	3. DEFORMACION	4. PERDIDA DE LINDERS	5. ROTURA DE ELEMENTOS																		
8.	PINTURA	ITEM EVALUACION	1. RECOLORACION	2. AMPOLLAS	3. DISCASCARAMIENTO																				
9.	VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	ITEM EVALUACION	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS	3. DISCASCARAMI ENTO	4. AGRIETE DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. FLORESCENCIA																	
10.	VIGA DIARAGMA	ITEM EVALUACION	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS	3. DISCASCARAMI ENTO	4. AGRIETE DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. FLORESCENCIA																	
11.	APOYOS	ITEM EVALUACION	1. ROTURA DE APOTOS	2. DEFORMACION EN TABLA	3. INCLINACION	4. DESPLAZAMIENTO																			
12.	PARDE CUBETA Y ALERONES (BASTION)	ITEM EVALUACION	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS	3. DISCASCARAMI ENTO	4. AGRIETE DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. FLORESCENCIA	7. PROTECCION DE TIRAFEREN																
13.	CUBERO PRINCIPAL (BASTION)	ITEM EVALUACION	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS	3. DISCASCARAMI ENTO	4. AGRIETE DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. FLORESCENCIA	7. PENSANTE EN TABLAS																
14.	MARTILLO (PILA)	ITEM EVALUACION	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS	3. DISCASCARAMI ENTO	4. AGRIETE DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. FLORESCENCIA																	
15.	CUBERO PRINCIPAL (PILA)	ITEM EVALUACION	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS	3. DISCASCARAMI ENTO	4. AGRIETE DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. FLORESCENCIA	7. INCLINACION																
		EVALUACION		GRADO DEL DAÑO		SOCAVACION																			
		1		Ningun dño visible		Sin Socavacion																			
		2		En pocos lugares		Tendencia a socavar																			
		3		En muchos lugares		Socavacion no peligroso																			
		4		En menos de la mitad		Socavacion peligroso																			
		5		En la mayoría de las partes		Condición de Emergencia																			
		FECHA INSPECCION		14 8 2014		Ing. Pablo Agüero e Ing. Luis G. Vargas																			
		FECHA		14 8 2014		Ing. Pablo Agüero e Ing. Luis G. Vargas																			
		FIRMA																							



DIRECCION DE PUENTES (GRADO DE DAÑO)
INSPECCION DE PUENTES (GRADO DE DAÑO)

NOMBRE DEL PUENTE		Río Chirripó		PROVINCIA		Limon		ADMINISTRADO POR		CONAMI		No. DE ESTRUCTURA					
No. DE LA RUTA		32		CANTON		Matina		LANTIDAD NORTE		10 ° 2 ' 43.01 "		DIA		MIS		ANO	
KILOMETRO		125+480		DISTRITO		Matina		LONGITUD OESTE		83 ° 17 ' 26.02 "		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION		1974-1978	
1. TIPO DE DAÑO Y EVALUACION DEL GRADO DEL DAÑO																	
1. PAVIMENTO	ITEM	1. CONDUCCION	2. ZIRCOS	3. AGRIETAMIENTO	4. BACHES	5. SOBRECARGAS	6. DEBILIDAD	7. AGRIETOS	8. FALTA DE MATERIAL	9. FALTA DE DRENAJE	10. FALTA DE PROTECCION	11. FALTA DE MANTENIMIENTO	12. FALTA DE SEGURIDAD	13. FALTA DE ESTABILIDAD	14. FALTA DE RESISTENCIA	15. FALTA DE DURABILIDAD	16. FALTA DE ESTETICA
2. BARANDA (ACERO)	ITEM	1. DEFORMACION	2. OXIDACION	3. CORROSION	4. FALTANTE	5. SOBRECARGAS	6. DEBILIDAD	7. AGRIETOS	8. FALTA DE MATERIAL	9. FALTA DE DRENAJE	10. FALTA DE PROTECCION	11. FALTA DE MANTENIMIENTO	12. FALTA DE SEGURIDAD	13. FALTA DE ESTABILIDAD	14. FALTA DE RESISTENCIA	15. FALTA DE DURABILIDAD	16. FALTA DE ESTETICA
3. BARANDA (CONCRETO)	ITEM	1. AGRIETAMIENTO	2. FALTA DE PROTECCION	3. FALTANTE	4. MOVIMIENTO VERTICAL	5. SOBRECARGAS	6. DEBILIDAD	7. AGRIETOS	8. FALTA DE MATERIAL	9. FALTA DE DRENAJE	10. FALTA DE PROTECCION	11. FALTA DE MANTENIMIENTO	12. FALTA DE SEGURIDAD	13. FALTA DE ESTABILIDAD	14. FALTA DE RESISTENCIA	15. FALTA DE DURABILIDAD	16. FALTA DE ESTETICA
4. JUNTA DE EXPANSION	ITEM	1. SONIDOS EXTRAÑOS	2. FULCRACION DE AGUAS	3. FALTA DE PROTECCION	4. MOVIMIENTO VERTICAL	5. SOBRECARGAS	6. DEBILIDAD	7. AGRIETOS	8. FALTA DE MATERIAL	9. FALTA DE DRENAJE	10. FALTA DE PROTECCION	11. FALTA DE MANTENIMIENTO	12. FALTA DE SEGURIDAD	13. FALTA DE ESTABILIDAD	14. FALTA DE RESISTENCIA	15. FALTA DE DURABILIDAD	16. FALTA DE ESTETICA
5. LOSA	ITEM	1. DEFORMACION	2. OXIDACION	3. CORROSION	4. FALTANTE	5. SOBRECARGAS	6. DEBILIDAD	7. AGRIETOS	8. FALTA DE MATERIAL	9. FALTA DE DRENAJE	10. FALTA DE PROTECCION	11. FALTA DE MANTENIMIENTO	12. FALTA DE SEGURIDAD	13. FALTA DE ESTABILIDAD	14. FALTA DE RESISTENCIA	15. FALTA DE DURABILIDAD	16. FALTA DE ESTETICA
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	ITEM	1. OXIDACION	2. CORROSION	3. DEFORMACION	4. PERDIDA DE PENSOS	5. SOBRECARGAS	6. DEBILIDAD	7. AGRIETOS	8. FALTA DE MATERIAL	9. FALTA DE DRENAJE	10. FALTA DE PROTECCION	11. FALTA DE MANTENIMIENTO	12. FALTA DE SEGURIDAD	13. FALTA DE ESTABILIDAD	14. FALTA DE RESISTENCIA	15. FALTA DE DURABILIDAD	16. FALTA DE ESTETICA
7. SISTEMA DE AISLAMIENTO	ITEM	1. OXIDACION	2. CORROSION	3. DEFORMACION	4. ROTURA DE UNOS	5. SOBRECARGAS	6. DEBILIDAD	7. AGRIETOS	8. FALTA DE MATERIAL	9. FALTA DE DRENAJE	10. FALTA DE PROTECCION	11. FALTA DE MANTENIMIENTO	12. FALTA DE SEGURIDAD	13. FALTA DE ESTABILIDAD	14. FALTA DE RESISTENCIA	15. FALTA DE DURABILIDAD	16. FALTA DE ESTETICA
8. PINTURA	ITEM	1. DECOLORACION	2. AMPOLLAS	3. DESGONCEAMIENTO	4. ROTURA DE UNOS	5. SOBRECARGAS	6. DEBILIDAD	7. AGRIETOS	8. FALTA DE MATERIAL	9. FALTA DE DRENAJE	10. FALTA DE PROTECCION	11. FALTA DE MANTENIMIENTO	12. FALTA DE SEGURIDAD	13. FALTA DE ESTABILIDAD	14. FALTA DE RESISTENCIA	15. FALTA DE DURABILIDAD	16. FALTA DE ESTETICA
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	ITEM	1. DEFORMACION	2. OXIDACION	3. CORROSION	4. FALTANTE	5. SOBRECARGAS	6. DEBILIDAD	7. AGRIETOS	8. FALTA DE MATERIAL	9. FALTA DE DRENAJE	10. FALTA DE PROTECCION	11. FALTA DE MANTENIMIENTO	12. FALTA DE SEGURIDAD	13. FALTA DE ESTABILIDAD	14. FALTA DE RESISTENCIA	15. FALTA DE DURABILIDAD	16. FALTA DE ESTETICA
10. VIGA DIAGONAL	ITEM	1. DEFORMACION	2. OXIDACION	3. CORROSION	4. FALTANTE	5. SOBRECARGAS	6. DEBILIDAD	7. AGRIETOS	8. FALTA DE MATERIAL	9. FALTA DE DRENAJE	10. FALTA DE PROTECCION	11. FALTA DE MANTENIMIENTO	12. FALTA DE SEGURIDAD	13. FALTA DE ESTABILIDAD	14. FALTA DE RESISTENCIA	15. FALTA DE DURABILIDAD	16. FALTA DE ESTETICA
11. APOYOS	ITEM	1. ROTURA DE APOYOS	2. DEFORMACION	3. INCLINACION	4. DESPLAZAMIENTO	5. SOBRECARGAS	6. DEBILIDAD	7. AGRIETOS	8. FALTA DE MATERIAL	9. FALTA DE DRENAJE	10. FALTA DE PROTECCION	11. FALTA DE MANTENIMIENTO	12. FALTA DE SEGURIDAD	13. FALTA DE ESTABILIDAD	14. FALTA DE RESISTENCIA	15. FALTA DE DURABILIDAD	16. FALTA DE ESTETICA
12. PAREDE CIEBAL Y ALERONES (BASTON)	ITEM	1. DEFORMACION	2. OXIDACION	3. CORROSION	4. FALTANTE	5. SOBRECARGAS	6. DEBILIDAD	7. AGRIETOS	8. FALTA DE MATERIAL	9. FALTA DE DRENAJE	10. FALTA DE PROTECCION	11. FALTA DE MANTENIMIENTO	12. FALTA DE SEGURIDAD	13. FALTA DE ESTABILIDAD	14. FALTA DE RESISTENCIA	15. FALTA DE DURABILIDAD	16. FALTA DE ESTETICA
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTON)	ITEM	1. DEFORMACION	2. OXIDACION	3. CORROSION	4. FALTANTE	5. SOBRECARGAS	6. DEBILIDAD	7. AGRIETOS	8. FALTA DE MATERIAL	9. FALTA DE DRENAJE	10. FALTA DE PROTECCION	11. FALTA DE MANTENIMIENTO	12. FALTA DE SEGURIDAD	13. FALTA DE ESTABILIDAD	14. FALTA DE RESISTENCIA	15. FALTA DE DURABILIDAD	16. FALTA DE ESTETICA
14. MARTILLO (PILA)	ITEM	1. DEFORMACION	2. OXIDACION	3. CORROSION	4. FALTANTE	5. SOBRECARGAS	6. DEBILIDAD	7. AGRIETOS	8. FALTA DE MATERIAL	9. FALTA DE DRENAJE	10. FALTA DE PROTECCION	11. FALTA DE MANTENIMIENTO	12. FALTA DE SEGURIDAD	13. FALTA DE ESTABILIDAD	14. FALTA DE RESISTENCIA	15. FALTA DE DURABILIDAD	16. FALTA DE ESTETICA
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	ITEM	1. DEFORMACION	2. OXIDACION	3. CORROSION	4. FALTANTE	5. SOBRECARGAS	6. DEBILIDAD	7. AGRIETOS	8. FALTA DE MATERIAL	9. FALTA DE DRENAJE	10. FALTA DE PROTECCION	11. FALTA DE MANTENIMIENTO	12. FALTA DE SEGURIDAD	13. FALTA DE ESTABILIDAD	14. FALTA DE RESISTENCIA	15. FALTA DE DURABILIDAD	16. FALTA DE ESTETICA
Ver los comentarios en las hojas adjuntas																	
COMENTARIOS																	
EVALUACION																	
GRADO DEL DAÑO																	
1 Ningún daño visible																	
2 En pocos lugares																	
3 En muchos lugares																	
4 En la mayoría de la mitad																	
5 En la mayoría de las partes																	
FECHA INSPECCION																	
14 8 2014																	
Ing. Pablo Agüero / Ing. Luis Gino Vargas																	
NOMBRE DE INSPECTOR																	
FIRMA																	
SOCAVACION																	
Sin Soctavación																	
Tendencia a soctavarse																	
Soctavación no peligroso																	
Soctavación peligroso																	
Condición de Emergencia																	

NO. DEL PUNTE		RUTA		KILOMETRO		LOCALIDAD		PROVINCIA		ADMINISTRADO		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION		NO.	1	4			
Rio Chirripó		32		125+480		Primaria		Limon		CONAVI		2		43,01		-		1974-1978			
No. DE LA RUTA		CLASIFICACION		km		LOCALIDAD		CANTON		LATTITUD NORTE		LONGITUD OESTE		17		26,02		-			
No.		UBICACION		Barra vehicular		No.		2		UBICACION		Bordillos, Barra vehicular, superficie de rodamiento		No.		3		UBICACION		Barra vehicular	
																					
NOTA		Barrera vehicular del acceso este sin remate, junta de expansion obstruida con material asfáltico y ausencia de guardavías en acceso este.		DIA		MES		AÑO		DIA		MES		AÑO		DIA		MES		AÑO	
4		14		8		2014		14		8		2014		14		8		2014		14	
No.		UBICACION		Seguridad Vial		No.		5		UBICACION		Ductos de drenaje		No.		6		UBICACION		Juntas de expansion	
																					
NOTA		Vista superior de la superestructura 2 mostrando varias deficiencias.		DIA		MES		AÑO		DIA		MES		AÑO		DIA		MES		AÑO	
4		14		8		2014		14		8		2014		14		8		2014		14	
No.		UBICACION		Seguridad Vial		No.		6		UBICACION		Juntas de expansion		No.		6		UBICACION		Juntas de expansion	
																					
NOTA		Detalle de deformacion vertical en la superestructura 2.		DIA		MES		AÑO		DIA		MES		AÑO		DIA		MES		AÑO	
4		14		8		2014		14		8		2014		14		8		2014		14	
No.		UBICACION		Seguridad Vial		No.		6		UBICACION		Juntas de expansion		No.		6		UBICACION		Juntas de expansion	
																					
NOTA		Detalle típico de ductos de drenaje sin tubos de extension y decoloracion de la pintura de las vigas principales de la superestructura 2.		DIA		MES		AÑO		DIA		MES		AÑO		DIA		MES		AÑO	
4		14		8		2014		14		8		2014		14		8		2014		14	
No.		UBICACION		Seguridad Vial		No.		6		UBICACION		Juntas de expansion		No.		6		UBICACION		Juntas de expansion	
																					
NOTA		Reñto, ausencia de capitales, demarcacion borrosa y acumulacion de sedimentos en el bordillo.		DIA		MES		AÑO		DIA		MES		AÑO		DIA		MES		AÑO	
4		14		8		2014		14		8		2014		14		8		2014		14	
No.		UBICACION		Seguridad Vial		No.		6		UBICACION		Juntas de expansion		No.		6		UBICACION		Juntas de expansion	
																					

NOMBRE DEL PUENTE		Río Chirripo		PROVINCIA		Limón		ADMNISTRADO POR		CONAVI		NO. 3 / 4		
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	LOCALIDAD	CANTON	MATINA	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	10 °	83 °	2	43,01	FECHA DE DISEÑO	7	1969	
KILOMETRO	125+480	km	DISTRITO	Matina	Vigas principales		17	26,02	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	-	-	1974-1978		
No. 13	UBICACION	Losas de concreto		No. 14	UBICACION	Vigas principales		No. 15	UBICACION	Apoyo Pila 7				
 <p>(a) Vista general de la junta de losas</p>  <p>(b) Acercamiento de la junta de losas con deficiencias en el sello impermeable</p>				 <p>Corrosión en el ala interior de la viga principal (superestructura 2) y en el apoyo expansivo sobre la pila 7</p>										
NOTA	Detalle típico de junta de expansión de losa en la superestructura 1.		DIA	MES	AÑO	NOTA	Corrosión localizada en vigas principales de la superestructura 2 debido al ingreso de agua a través de las juntas de losa.		DIA	MES	AÑO	NOTA	Vista superior de un apoyo sobre la pila 7 a través de la superestructuras 1 y 2.	
No. 16	UBICACION	Pila 3		No. 17	UBICACION	Sistema de arriostramiento		No. 18	UBICACION	Losas de concreto				
 <p>Superestructura con deformación permanente perpendicular a la dirección de tráfico</p>		 <p>Corrosión localizada</p>		 <p>Agritamiento en dos direcciones</p>										
NOTA	Vista de pila 3 desde el acceso este.		DIA	MES	AÑO	NOTA	Detalle típico de decoloración de pintura y corrosión localizada en sistema de arriostramiento de la superestructura 1.		DIA	MES	AÑO	NOTA	Agritamiento en dos direcciones en la losa de la superestructura 1.	
No. 14	MES	8	2014	No. 14	MES	8	2014	No. 14	MES	8	2014	 <p>Decoloración en pintura de vigas</p>		

NOMBRE DEL PUENTE		Río Chirripó		PROVINCIA		Limón		ADMINISTRADO POR		CONAVI		DIA / MES / AÑO		DIA / MES / AÑO			
No. DE LA RUTA		32		CANTON		Matina		LATTITUD NORTE		10 ° 2 ' 43.01 "		FECHA DE DISEÑO		- / - / 1969			
KILOMETRO		125+480		DISTRITO		Matina		LONGITUD OESTE		83 ° 17 ' 26.02 "		FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION		- / - / 1974-1978			
No.	UBICACION	Pila 7		No.	UBICACION	Vigas diafragma		No.	UBICACION	Apoyo sobre pila 1							
19	UBICACION	Pila 7		20	UBICACION	Vigas diafragma		21	UBICACION	Apoyo sobre pila 1							
 <p>Sistema de soporte para evitar colapso</p> <p>Desprendimientos de concreto y acero de refuerzo expuesto</p> <p>Viga en contacto con el pedestal de apoyo</p> <p>Corrosión en los extremos de las superestructuras</p>		<p>Visita del pedestal de apoyo de la superestructura 2 sobre la pila 7.</p> <p>DIA 14 MES 8 AÑO 2014</p>		 <p>Piquetes de corrosión y desprendimiento de pintura típico en las vigas diafragma de acero.</p> <p>DIA 14 MES 8 AÑO 2014</p>		 <p>Corrosión en apoyos metálicos</p> <p>DIA 14 MES 8 AÑO 2014</p>		 <p>Desprendimientos de concreto y acero de refuerzo expuesto en pared del cabezal</p> <p>DIA 14 MES 8 AÑO 2014</p>		 <p>Sistema de soporte colocado al costado de la pila 7 para evitar el colapso de la superestructura 2.</p> <p>DIA 14 MES 8 AÑO 2014</p>		<p>Apoyo desplazado de la superestructura 2 sobre el bastión 2.</p> <p>DIA 14 MES 8 AÑO 2014</p>		<p>Desprendimientos de concreto y acero de refuerzo expuesto en la pared del cabezal del lado sur de la pila 1.</p> <p>DIA 14 MES 8 AÑO 2014</p>		<p>NOTA</p>	

NOMBRE DEL PUENTE		RODANTE		PROVINCIA	LIMÓN	ADMINISTRADO POR	CONAVI	FECHA DE DISEÑO			FECHA DE CONCLUSIÓN DE CONSTRUCCIÓN			
Río Chirripó		32		PRIMARIA	MATINA	10 °	2 °	43.01 °	-			-		
No DE LA RUTA		125-480		Kilómetro		LONGITUD NORTE		LONGITUD OESTE		26.02 °		974.197		
OBSERVACIONES														
2. SEGURIDAD VIAL														
RECOMENDACIONES														
2.1	BARRERA VEHICULAR	La barrera vehicular del extremo este del puente iniciaba abruptamente sin un remate en ángulo con respecto a la línea de centro del puente, lo cual se debe al colapso del tramo de acceso al puente. (ver figura 1). En el extremo oeste se observó deformación vertical permanente de la barrera, producto de la deformación permanente de la superestructura 2; aparentemente debido al sismo de Limón de 1991 (ver figuras 2 y 3). El inicio abrupto de una barrera vehicular aumenta el riesgo de un accidente de tránsito fatal si un vehículo choca de frente contra el extremo de la barrera. La deformación vertical en la superestructura 2 disminuyó la altura de la barrera, lo cual, reduce la capacidad de contener vehículos con un centro de masa alto ante un choque contra la barrera.												
2.2	GUARDAVÍAS	No está contemplado en el formulario No se observaron guardavías en los accesos al puente. (ver figuras 1 y 2) La ausencia de guardavías aumenta el riesgo de accidentes de tránsito por caída de vehículos al cauce del río.												
2.3	ACERAS Y SUS ACCESOS	No está contemplado en el formulario El puente no contaba con aceras, solamente un bordillo de seguridad de 0,60 m de ancho. (ver figura 4) Durante la inspección no se observó tránsito peatonal sobre el puente.												
2.4	IDENTIFICACIÓN	No está contemplado en el formulario El puente contaba con rótulos de identificación en ambos accesos. Estos rótulos no tenían el número de ruta al cual pertenece el puente (ver figura 4).												
2.5	SEÑALIZACIÓN	No está contemplado en el formulario Se observaron capiluzes aparentemente en buen estado contiguo a las líneas de borde del puente. No se observaron capiluzes en la línea de centro del puente (ver figura 4). La demarcación horizontal sobre el puente y los accesos estaba borrosa (ver figura 4). No se observaron marcadores de objeto en los extremos de la barrera del puente (ver figura 4). La ausencia de señalización aumenta el riesgo de accidentes de tránsito sobre el puente en condiciones de baja visibilidad.												
2.6	ILUMINACIÓN	No está contemplado en el formulario El puente no tenía iluminación. La ausencia de señalización y la ausencia de iluminación aumentan el riesgo de accidentes de tránsito sobre el puente en condiciones de baja visibilidad.												
* ITEM N.º SE REFIERE A LOS ÍTEMES CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCIÓN (GRADO DE DAÑO)														

NOMBRE DEL PUENTE		Río Chirripó		PROVINCIA	Limón	ADMINISTRADO POR	CONAVI	NO.	2	5
NO DE LA RUTA	32	CLASIFICACION	Primaria	CANTON	Matina	LATITUD NORTE	10 ° 2 ' 43.01 "	FECHA DE DISEÑO	-	7 1969
KILOMETRO	125+480	km		DISTRITO	Matina	LONGITUD OESTE	83 ° 17 ' 26.02 "	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	-	974-197
ELEMENTO	* ITEM Nº	OBSERVACIONES		RECOMENDACIONES						
3.1. SUPERFICIE DE RODAMIENTO DEL PUENTE	1	La superficie de rodamiento es la misma losa de concreto del puente, la cual presentaba agrietamiento en dos direcciones. (Ver figura 11) En el punto 4.1 se describe el estado de conservación de la losa de concreto del puente. El agrietamiento en dos direcciones es un daño en la losa asociado a la fatiga por el efecto de la carga viva vehicular que reduce su capacidad estructural, si no se atiende puede llevar a desplazamientos de concreto y agujeros.		3.1 SUPERFICIE DE RODAMIENTO, ACCESORIOS, ACCESOS Y OTROS Ver las recomendaciones para la losa de concreto del puente en la sección 4.1.						
3.2. BORDILLOS Y SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE	No está contemplado en el formulario	Los bordillos del puente se encontraban obstruidos por sedimentos (ver figuras 2 y 4). Las entradas de algunos ductos de drenaje tenían obstrucciones (Ver figura 2). Además, los ductos de desagüe no tenían tubos de extensión que eviten que el agua deseargue sobre las vigas de acero de ambas superestructuras (Ver figura 5). Si los ductos de drenaje están obstruidos se incrementa el riesgo de acumulación de agua de lluvia en la calzada que podría causar hidropulso de los vehículos y consecuentemente un accidente de tránsito sobre el puente. La descarga directa de agua sobre las vigas de ambas superestructuras de acero ha propiciado la decoloración de la pintura, lo cual es el sistema de protección contra la corrosión.		Limpiar periódicamente los bordillos y ductos de drenaje del puente. Establecer un programa de mantenimiento rutinario que incluya dichas labores de limpieza. Colocar tubos de extensión en los agujeros de desagüe del puente que se extiendan al menos 100 mm por debajo del nivel inferior de las vigas principales de acero, según está establecido en la especificación ASHTO LRFD 2012.						
3.3. JUNTAS DE EXPANSION	4	Todas las juntas de expansión del puente estaban cubiertas por una carpeta asfáltica (Ver figuras 2 y 6). Además, en los elementos de la subestructura ubicados bajo las juntas de expansión se observó evidencia del ingreso de agua a través de las juntas de expansión (Ver figuras 7, 15, 19, 21 y 22). Se observaron desplazamientos de concreto y acero de refuerzo descubiertos y controlado en la superficie inferior de la sección de la losa cercana a la junta de expansión entre las superestructuras 1 y 2 (Ver figura 7). Además, en esta misma junta de expansión se observó evidencia de una deformación vertical permanente, visible en la barrera vehicular, sobre la cual se colocó una carpeta asfáltica para brindar una transición suave sobre la junta deformada (Ver figura 6). Esta deformación aparentemente es producto de la falta del pedestal de apoyo de la superestructura 1 sobre la pila 7, debido al sismo de Limón de 1991. No se tiene información del tipo de junta de expansión utilizado entre el acceso-este y la superestructura 1, la cual debió ser colocada al construir el relleno para dar acceso al puente después del colapso de la superestructura de acceso-este durante el sismo de Limón de 1991 (Ver figura 2). La obstrucción de las juntas de expansión podría limitar la capacidad de desplazamiento del puente en el sentido paralelo a la dirección del tránsito. El ingreso de agua a través de las juntas de expansión del puente propicia la corrosión de los apoyos de acero y los elementos de ambas superestructuras de acero del puente.		Si se decide no sustituir la losa del puente, realizar una inspección detallada de las juntas de expansión del puente para verificar la existencia de daños, removiendo las capas asfálticas colocadas sobre ellas. Instalar en las juntas de expansión un sistema de drenaje que evite el ingreso de agua a través de las juntas. Procurar la asesoría profesional en para el diseño y ejecución de los trabajos de reparación en las juntas de expansión del puente.						
3.4. ACCESOS	12	No se observaron daños en la superficie de rodamiento de los accesos al puente. No se observaron daños en el relleno de aproximación de ambos accesos. El relleno de aproximación-este del puente está construido sobre la superestructura de acceso que colapsó durante el sismo de Limón de 1991 (Ver figura 8). No se observaron daños en los taludes de ambos accesos. Se observó una deformación permanente en la sección superior del muro de gaviones norte del acceso-este que lo pone en contacto con la viga principal externa del puente y se han desprendido rocas del gavión que se han alojado entre la viga y el muro (Ver figura 9). No se tuvo acceso visual la losa de aproximación del puente. El contacto del muro de gaviones con la viga principal del puente podría generar deformaciones por impacto en la viga de acero, producto del desprendimiento de las rocas que conforman el gavión, lo cual podría reducir la capacidad estructural de la sección.		Retirar las rocas alojadas entre la viga principal y el muro de gaviones. Ver recomendaciones en 6.2 para los bastiones del puente.						
3.5. SISTEMA DE DRENAJE DE LOS ACCESOS	No está contemplado en el formulario	No se observó un sistema de drenaje en los accesos. La ausencia de un sistema de drenaje en los accesos podría generar erosión en los taludes frente a los bastiones.		Construir un sistema de drenaje en ambos accesos.						
3.6. VIBRACION DEL PUENTE	No está contemplado en el formulario	Se percibió vibración intensa con el paso de vehículos pesados sobre el puente, principalmente en la superestructura simplemente apoyada (superestructura 2). La vibración percibida en la superestructura podría estar asociada con las fallas en los apoyos del puente.		Determinar por medio de una evaluación estructural y sísmica del puente las necesidades de rehabilitación del puente.						
3.7. CAUCE DEL RIO	No está contemplado en el formulario	El cauce del río interacciona permanentemente con la subestructura del puente. No se tuvo acceso visual para verificar si existe socavación del relleno sobre las fundaciones de las pilas. Se observaron trabajos de extracción de material del cauce del río aguas abajo del puente (Ver figura 10). La extracción de material del río podría afectar su comportamiento hidráulico si se realiza descontroladamente.		Monitorar en las siguientes inspecciones el cauce del río en las cercanías de las pilas para determinar si existe socavación.						
* ITEM Nº SE REFIERE A LOS ITEMS CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCION GRADO DE DAÑO										

NOMBRE DEL PUENTE		Río Chirripó		PROVINCIA		Limon		ADMINISTRADO		CONAVI		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE COMPLETACION DE CONSTRUCCION		NO	3	5
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	Primaria	LOCALIDAD	CANTON	Mánina	LATITUD NORTE	10 °	2 ' 43.01 "	LONGITUD OESTE	83 °	17 ' 26.02 "	DIA	-	MES	7	AÑO	1969	
KILOMETRO		125+480		km		Mánina		LONGITUD OESTE		83 °		17 ' 26.02 "		974-197				
ELEMENTO	* ITEM N°	OBSERVACIONES																
4. SUPERESTRUCTURA 1 DE VIGAS CONTINUAS DE ACERO																		
4.1. TABLERO (Losa de concreto)	5	<p>Las superficies superior e inferior de la losa de concreto del puente mostraba agrietamiento en dos direcciones (ver figuras 11 y 12). En algunas grietas se observó eflorescencia (ver figura 12). Se observó evidencia del ingreso de agua a través de las juntas de expansión de la losa, debido a la ausencia de un material impermeable en la junta (ver figuras 13 y 14). El agrietamiento en dos direcciones es un daño en la losa asociado a la fatiga por el efecto de la carga viva vehicular que reduce su capacidad estructural, si no se atiende puede llevar a desplazamientos de concreto y agrietos.</p> <p>La eflorescencia es evidencia de la filtración de agua a través de la losa lo cual podría generar corrosión del acero de refuerzo.</p> <p>El ingreso de agua a través de las juntas de expansión de la losa propicia la corrosión de los elementos de acero ubicados debajo de la losa.</p>																
4.2. VIGAS PRINCIPALES DE ACERO	6 Y 8	<p>Las vigas principales continuas de acero presentaban corrosión localizada con pérdida de sección en los puntos donde se encuentra en contacto directo con el agua que ingresa por las juntas de expansión de la superestructura y las juntas de expansión de la losa, además se observó decoloración de la pintura y piquetes de corrosión (Ver figuras 14 y 15). La superestructura se encuentra desplazada en dirección perpendicular al sentido del tránsito y no se encuentra totalmente en contacto con los apoyos metálicos del puente, producto del sismo de Limón de 1991. (ver figura 16)</p> <p>La corrosión localizada reduce la sección de los elementos en un punto específico, lo que podría reducir la capacidad estructural de la sección de acero.</p> <p>La decoloración de la pintura y los piquetes de corrosión son un indicador de problemas en el sistema de protección contra la corrosión de la superestructura de acero que podría agravarse si no se da mantenimiento.</p> <p>La superestructura desplazada podría perder contacto con los apoyos y caer directamente sobre las pilas ante otro evento sísmico fuerte, lo cual podría producir concentraciones de esfuerzos en la viga principal y deformaciones verticales permanentes en la superficie de rodamiento.</p>																
4.3. SISTEMA DE ARROSTRAMIENTO	7 Y 8	<p>Los elementos de armoste transversal presentaban decoloración de la pintura y piquetes de corrosión en algunos puntos (ver figura 17). La decoloración de la pintura y los piquetes de corrosión son un indicador de problemas en el sistema de protección contra la corrosión de la superestructura de acero.</p>																
* ITEM N°= SE REFIERE A LOS ÍTEMES CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCIÓN (GRADO DE DAÑO)																		
																	Proteger los elementos de armoste con un sistema de protección contra la corrosión según las recomendaciones de la Sección 565 del CR2010. Procurar la asesoría profesional en el tema de pinturas industriales.	

ELEMENTO	* ITEM Nº	OBSERVACIONES		RECOMENDACIONES		NO.	4	5									
		PROVINCIA	CANTON	DISTRITO	ADMINISTRADO POR				CONNAVI	FECHA DE DISEÑO	DIA	MES	AÑO				
5.1. TABLERO (Losa de concreto)	5	Rio Chirripó	Limón	Matina	Matina	10 °	2	43.01 *	FECHA DE DISEÑO	-	7	1969	FECHA DE CONCLUSIÓN DE CONSTRUCCIÓN	-	-	974.197	
5.2. VIGAS PRINCIPALES DE ACERO		6 Y 8		Las vigas simples de acero presentaban piquetes de corrosión y corrosión localizada en los puntos donde se encuentra en contacto directo con el agua que ingresa por las juntas de expansión de la superestructura. (Ver figura 19)		Realizar una evaluación estructural y sísmica del puente para determinar las medidas de rehabilitación de la superestructura de vigas simples.		Ver las recomendaciones en las secciones 3.3. Juntas de expansión de la superestructura para la impermeabilización de las juntas del puente.		Proteger las vigas principales con un sistema de protección contra la corrosión según las recomendaciones de la Sección 563 del CR2010. Procurar la asesoría profesional en el tema de pinturas industriales.		Proteger los elementos de anclaje con un sistema de protección contra la corrosión según las recomendaciones de la Sección 563 del CR2010. Procurar la asesoría profesional en el tema de pinturas industriales.					
5.3. VIGAS DIABRAGMA DE ACERO		7 Y 8		Los elementos de anclaje transversal tenían piquetes de corrosión y desprendimiento de pintura (ver figura 20). La decoloración de la pintura y los piquetes de corrosión son un indicador de problemas en el sistema de protección contra la corrosión de la superestructura de acero.		Proteger los elementos de anclaje con un sistema de protección contra la corrosión según las recomendaciones de la Sección 563 del CR2010. Procurar la asesoría profesional en el tema de pinturas industriales.											
* ITEM N° SE REFIERE A LOS ÍTEMES CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCIÓN (GRADO DE DAÑO)																	

ELEMENTO	* ITEM N°	OBSERVACIONES	6 SUBESTRUCTURA	NO. 5 / 5				
				NO.	5	5	5	5
6.1. APOYOS EN PILAS Y BASTIONES	11	<p>Los apoyos metálicos tipo balancín de la superestructura 1 se encontraban inclinados hacia la pared del cabezal de la pila 1 y el pedestal de apoyo de la pila 7, debido al terremoto de Limón de 1991, lo cual genera que la viga principal esté en contacto con la pared del cabezal de ambas pilas (ver figuras 19, 21 y 23).</p> <p>La mayoría de apoyos metálicos sobre las pilas 2, 3, 4 y 5 no estaban en contacto completamente con la superestructura tipo viga continua, además habían perdido las tuercas que mantenían la viga principal dentro del pin del apoyo (ver figura 16 y 22).</p> <p>Los apoyos sobre todas las pilas tenían diferentes grados de corrosión, desde piquetes de corrosión en las pilas centrales hasta pérdida de sección, en los apoyos ubicados bajo las juntas de expansión del puente por donde ingresa agua hacia los apoyos (pilas 1 y 7) (ver figuras 15, 16, 21 y 22).</p> <p>Los apoyos de la superestructura 2 sobre el bastión No. 2 se encontraban desplazados respecto a la placa inferior del apoyo (ver figura 22).</p> <p>Se observaron desprendimientos de concreto del pedestal de apoyo la pila 7, lo cual redujo la longitud de asiento de los apoyos de la superestructura 2. Con el fin de evitar el colapso de la superestructura 2 se colocó un sistema de soporte metálico. (ver figuras 7, 19 y 24)</p> <p>Además se observó corrosión en la mayoría de los apoyos metálicos de la superestructura 2.</p> <p>La falla de los apoyos podría implicar sobre esfuerzos en la superestructura.</p> <p>La pérdida de asiento de los apoyos podría llevar al colapso parcial o total de la superestructura que está sobre esos apoyos.</p> <p>Ver riesgo asociado con la pérdida de contacto entre la superestructura 1 y los apoyos de las pilas 2, 3, 4 y 5, en el punto 4.2 Vigas principales de acero.</p>	<p>Con base en una evaluación estructural y sísmica del puente determinar si se requiere rehabilitar el puente y de ser así se recomienda sustituir los apoyos metálicos existentes en bastiones y pilas por apoyos elastoméricos, de acuerdo con lo establecido en el Manual de rehabilitación sísmica FHWA y en la Especificación AASHTO LRFD 2012, a los cuales se hace referencia en el documento: Lineamientos para el diseño sísmico de puentes.</p> <p>Ver recomendaciones en la sección 6.4. Pilas para la reparación del pedestal de apoyo de la superestructura 2 sobre la pila 7.</p>	<p>NO.</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p>				
6.2. BASTIONES Y ALETONES	12 y 13	<p>No se observaron daños en el bastión 2.</p> <p>El bastión 1 original se encuentra bajo el relleno de aproximación Este, debido a que la superestructura de acceso este colapsó debido al terremoto de Limón de 1991.</p> <p>La pila 1 actualmente tiene la función de bastión (ver figuras 9 y 21). No se construyeron aletones al convertir la pila en bastión, sin embargo a los costados de la pila 1 se construyeron muros de gaviones para contener el relleno de aproximación (ver figura 9).</p> <p>Se observaron desprendimientos de concreto y acero de refuerzo expuesto en la pared del cabezal de la pila debido al impacto de la superestructura 1 producto del sismo de Limón de 1991. (ver figura 23)</p>	<p>Evaluar la necesidad de construir aletones en la pila 1 para completar la rehabilitación del puente debido al colapso de la superestructura de acceso Este.</p> <p>Actualizar los planos constructivos para las nuevas condiciones del puente</p>					
6.3. TALUDES FRENTE A LOS BASTIONES	13	<p>No se observaron daños en los taludes frente a los bastiones.</p>	<p>Ninguna</p>					
6.4. PILAS	14 y 15	<p>Pilas 2, 3, 4, 5 y 6: No se observaron daños.</p> <p>Pila 7: El pedestal del apoyo de la superestructura 2 tenía desprendimientos de concreto y acero de refuerzo expuesto producto del sismo de Limón de 1991, lo cual redujo la longitud de asiento disponible para la superestructura 2. (ver figuras 7, 19 y 24)</p> <p>Como medida para evitar el colapso de la superestructura 2 se colocó un marco de acero junto a la pila que sirve de soporte adicional a las vigas (ver figura 24), el cual aparentemente se colocó de forma temporal mientras se diseñaba la solución definitiva de la reparación. Este marco presentaba corrosión. El acero de refuerzo expuesto es propenso a la corrosión, lo cual podría extenderse al acero de refuerzo de todo el elemento de concreto. Los desprendimientos de concreto reducen la sección del elemento y por ello se reduce la capacidad del elemento.</p> <p>Ver Riesgo o Vulnerabilidad de la reducción de la longitud de asiento del pedestal de apoyo de la pila 7 en el punto 6.1 Apoyos.</p>	<p>Reparar el pedestal de los apoyos de la superestructura 2 sobre la pila 7. Brindar a la superestructura 2 una longitud de asiento conforme con los requisitos incluidos en la Especificación AASHTO LRFD 2012 y el Manual de rehabilitación sísmica FHWA, a los cuales referencia los Lineamientos para diseño sísmico de puentes.</p> <p>Reparar los desprendimientos de concreto de la pared del cabezal de la pila 1.</p> <p>Procurar la asesoría profesional respectiva para los trabajos de reparación de ambas pilas.</p>					
6.5. CIMENTACIONES DE PILAS Y BASTIONES	13 y 15	<p>No se tuvo acceso visual a las cimentaciones de pilas y bastiones.</p>	<p>Ninguna</p>					

* ITEM N° SE REFIERE A LOS ÍTEMES CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCIÓN (GRADO DE DAÑO)

Página intencionalmente dejada en blanco