

Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

LM-PI-UP-PN10-2013

INSPECCIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO MONTENEGRO RUTA NACIONAL No. 1

Preparado por:
Unidad de Puentes



San José, Costa Rica
19 de diciembre de 2013



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



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales



PROGRAMA DE
INFRAESTRUCTURA DEL
TRANSPORTE

PITRA



Página intencionalmente dejada en blanco



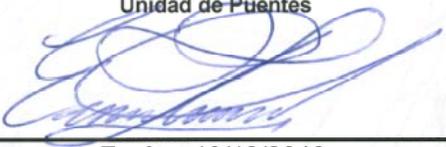
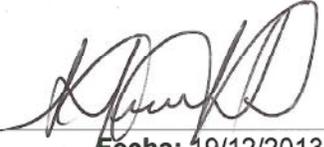
Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

LanammeUCR



PROGRAMA DE
INFRAESTRUCTURA DEL
TRANSPORTE

PITRA

1. Informe: LM-PI-UP-PN10-2013		2. Copia No. 1
3. Título y subtítulo: INSPECCIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO MONTENEGRO RUTA NACIONAL No. 1		4. Fecha del Informe 19 de diciembre de 2013
5. Organización y dirección Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica Tel: (506) 2511-2500 / Fax: (506) 2511-4440		
6. Notas complementarias Ninguna		
7. Resumen <i>En este informe se presentan los resultados de la inspección visual del puente sobre el río Montenegro en la Ruta Nacional No. 1. La inspección se realizó como parte del programa de inspección y evaluación de puentes que realiza la Unidad de Puentes del LanammeUCR a lo largo de la red vial nacional.</i>		
8. Palabras clave Puentes, Ruta Nacional No. 1, Inspección, Río Montenegro, Proyecto Cañas-Liberia.	9. Nivel de seguridad: Ninguno	10. Núm. de páginas 50
11. Inspección e informe preparado por: Patricia Peralta Abadía Asistente de Ingeniería Unidad de Puentes  Fecha: 19/12/2013	12. Inspección y revisión de informe por: Ing. Esteban Villalobos Vega Unidad de Puentes  Fecha: 19/12/2013	
13. Revisado por: Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal LanammeUCR  Fecha: 19/12/2013	14. Revisado por: Ing. Rolando Castillo Barahona, Ph.D. Coordinador Unidad de Puentes  Fecha: 19/12/2013	15. Aprobado por: Ing. Guillermo Loria Salazar, Ph.D. Coordinador General PITRA  Fecha: 19/12/2013



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

LanammeUCR



PROGRAMA DE
INFRAESTRUCTURA DEL
TRANSPORTE

PITRA



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.....	30
ANEXO A CRITERIOS PARA CLASIFICACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL PUENTE.....	33
ANEXO B FORMULARIO DE INVENTARIO.....	37
ANEXO C FORMULARIO DE INSPECCIÓN RUTINARIA.....	43



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales



PROGRAMA DE
INFRAESTRUCTURA DEL
TRANSPORTE



Página intencionalmente dejada en blanco

Informe No. LM-PI-UP-PN10-2013	Fecha del emisión: 19 de diciembre 2013	Página 6 de 50
--------------------------------	---	----------------

Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales - Código Postal 11501-2060, Universidad de Costa Rica, Costa Rica - Tel. (506) 2511-2500 - Fax (506) 2511-4440 - E-mail: dirección@lanamme.ucr.ac.cr

1. INTRODUCCIÓN

Este informe de inspección y evaluación del puente sobre el río Montenegro, en la Ruta Nacional No.1, es un producto del programa de inspección de estructuras de puentes de la Unidad de Puentes del LanammeUCR 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

Dicha inspección se realizó el día 19 de febrero de 2013 por parte del Ing. Esteban Villalobos Vega y la asistente de ingeniería Patricia Peralta Abadía.

2. OBJETIVOS

Los objetivos de la inspección visual fueron los siguientes:

1. Realizar el inventario del puente utilizando la información incluida en los planos originales de diseño y verificar la información durante la inspección realizada en sitio.
2. Efectuar una inspección visual de todos los componentes para evaluar su estado de deterioro.
3. Evaluar la seguridad vial para reducir la probabilidad de accidentes.
4. Proporcionar recomendaciones generales para mantenimiento y/o reparación.
5. 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 se limita a presentar recomendaciones generales para mejoras, mantenimiento y reparación del puente y de estructuras o elementos conexos a éste, con base en observaciones realizadas en sitio durante la inspección estructural y funcional del puente.

Se entiende por inspección estructural y funcional el reconocimiento visual de todos los elementos estructurales y no estructurales del puente incluyendo sus accesos y elementos de la seguridad vial, a los cuales se tiene acceso por parte de un inspector o ingeniero calificado con el fin de evaluar su estado de deterioro al día de la inspección. Para realizar dicha labor, se utilizó como referencia el Manual de Inspección de Puentes del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT).

Para éste puente en particular si se tuvo acceso al conjunto original de planos de diseño. La revisión de estos planos permite al inspector comprender la estructuración del mismo y permite 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 e hidráulica y la capacidad soportante del suelo se recomienda realizar una inspección detallada y realizar ensayos especializados.

4. DESCRIPCIÓN

El puente inspeccionado se encuentra en el kilómetro 179+385 de la Ruta Nacional 1 y permite atravesar el cauce del río Montenegro. Desde el punto de vista administrativo, se ubica en el distrito de Bagaces, del cantón de Bagaces, en la provincia de Guanacaste. Sus coordenadas, en el sistema geográfico de ubicación, corresponden con 10°28'44,3"N de latitud y 85°12'28,81"O de longitud. La figura 1 muestra la ubicación geográfica del puente en la hoja cartográfica CAÑAS 1:50000.

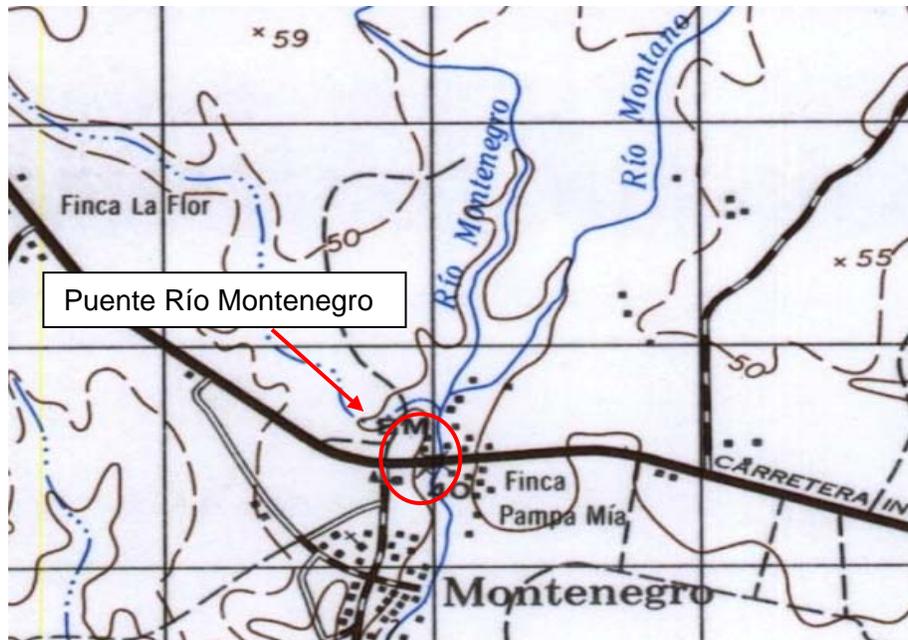


Figura 1. Ubicación del puente en la hoja cartográfica CAÑAS 1:50000.

Las figuras 2 y 3 presentan dos de las vistas principales, la vista a lo largo de la línea de centro y una vista lateral respectivamente, y en la figura 4 se puede revisar tanto la vista en elevación y planta incluida en los planos estructurales como la nomenclatura utilizada en este informe para la identificación de los distintos componentes del puente. La Tabla 1 resume las características básicas del puente. En el Anexo B se adjunta el formulario de inventario donde se incluyen las características básicas de la estructura.



Figura 2: Vista a lo largo de la línea de centro del puente sobre el río Montenegro.



Figura 3: Vista lateral del puente sobre el río Montenegro.

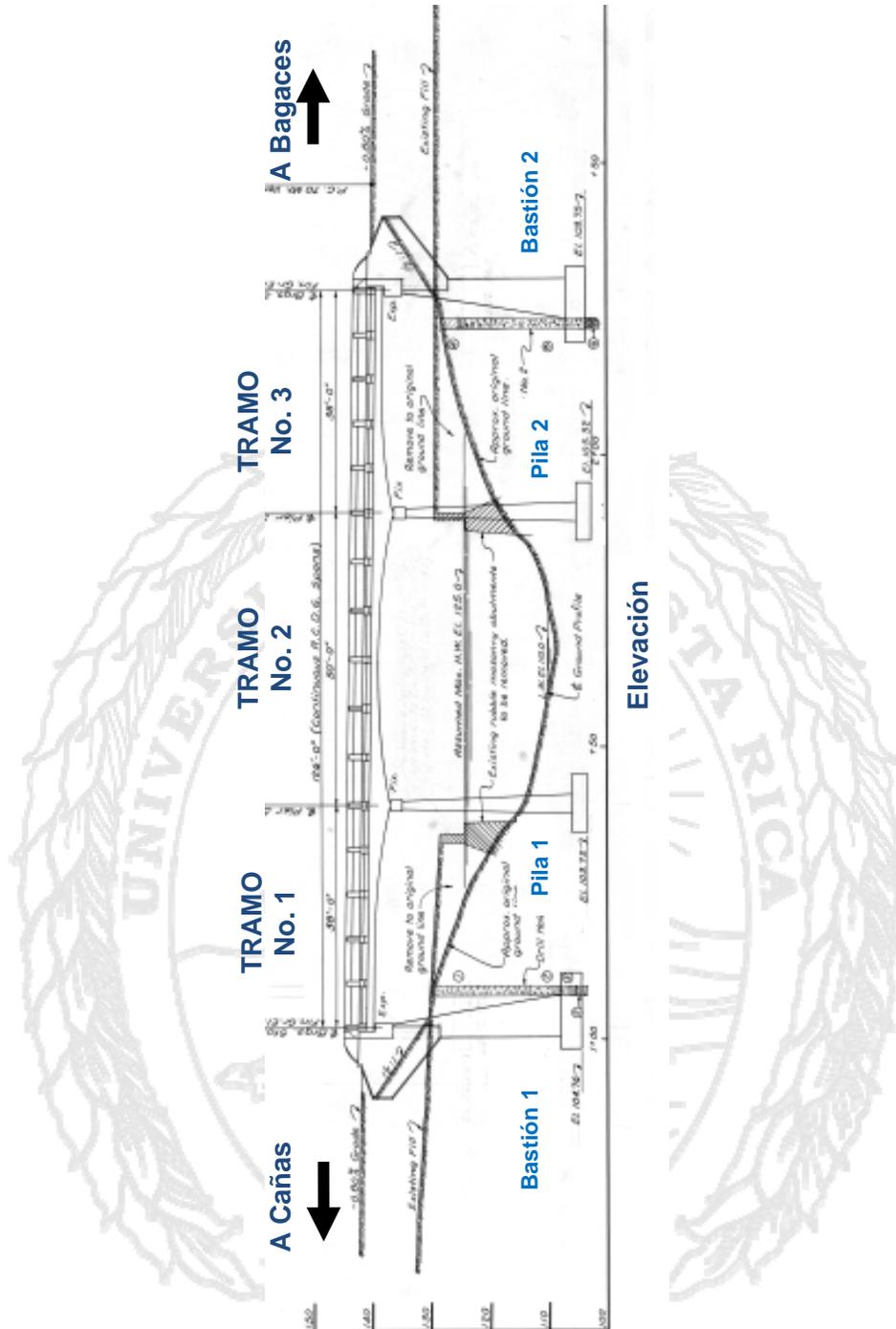


Figura 4. Vista en elevación en planos estructurales y nomenclatura utilizada para la identificación de los distintos componentes del puente sobre el río Montenegro.

Tabla No 1. Características básicas del puente sobre el río Montenegro.

Geometría	Tipo de estructura	Puente
	Longitud total (m)	39
	Ancho total (m)	9,24
	Ancho de calzada (m)	7,32
	Número de tramos	3
	Alineación del puente	Recto
	Número de carriles	2 (1 por sentido)
Superestructura	Número de superestructuras	1
	Tipo de superestructura (elementos principales)	Tipo viga continua con vigas principales tipo T de altura variable de concreto reforzado
	Tipo de tablero	Losa de concreto reforzado
Apoyos	Tipo de apoyo en bastiones	Bastión 1 y 2: apoyo expansivo
	Tipo de apoyo en pilas	Pila 1 y 2: apoyo fijo
Subestructura	Número de elementos	Bastiones: 2 Pilas: 2
	Tipo de bastiones	Bastión 1 y 2: tipo marco de concreto reforzado
	Tipo de pilas	Pila 1 y 2: tipo marco de concreto reforzado
	Tipo de cimentación	Placa
Diseño y construcción	Especificación de diseño original	AASHO 1953
	Carga viva de diseño original	H15-S12-44
	Especificación utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	No se tiene información
	Carga viva de diseño utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	No se tiene información

5. ESTADO DE CONSERVACION Y SEGURIDAD VIAL DEL PUENTE

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

En el Anexo C se incluye el formulario de inspección rutinaria del 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	Recomendaciones
2.1. Barrera vehicular	La barrera del puente y la losa a la cual se ancla no cumplen con los requisitos de seguridad actuales establecidos en la <i>Especificación para el Diseño de Puentes AASHTO LRFD 2012</i> para el tipo y la velocidad de tránsito que presenta la ruta nacional No.1 (Ver figura 5).	Si se decide sustituir la losa según <i>4.1 Losa de concreto</i> , se recomienda cambiar la barrera por una tipo TL-4 para la contención vehicular, según la <i>Especificación para el Diseño de Puentes AASHTO LRFD 2012</i> . En caso de no sustituirla, se recomienda reforzar la barrera y la losa a la cual se ancla siguiendo esos mismos criterios.

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
<p>2.1. Barrera vehicular (Continuación)</p>	<p>La barrera presentaba en ambos extremos del puente diferencias en el alineamiento tanto vertical como horizontal con respecto a los remates de la misma sobre los bastiones (Ver figura 6). La separación medida en campo en estos puntos era de aproximadamente 1,5 cm vertical y horizontalmente. Esta diferencia también se observó en el bordillo de seguridad, sin embargo no se observaron consecuencias estructurales en la superestructura ni evidencias de daño en subestructura.</p> <p>La barrera presentaba secciones dañadas y acero de refuerzo expuesto en el sector noroeste producto de impactos vehiculares (Ver figura 7).</p> <p>En el sector sureste había una fuga de una tubería de servicio, la cual afectaba una sección de la barrera (Ver figura 8).</p> <p>Se observó desprendimiento de concreto y acero de refuerzo expuesto en la parte inferior de la barrera en el sector norte, producto de la delaminación del refuerzo por corrosión avanzada debido al flujo de agua llovida que escurre por la barrera (Ver figura 9).</p> <p>Había una reparación con vacíos internos en la unión entre el concreto nuevo y el original, en el sector noroeste del puente (Ver figura 10).</p>	<p>Tomar en cuenta el desnivel entre superestructura y subestructura a la hora de proyectar la reparación de las juntas según 3.5 <i>Juntas de expansión</i>.</p> <p>Se recomienda la reparación de la barrera en las secciones dañadas y de la fuga de la tubería de servicio.</p> <p>Proteger el acero de refuerzo expuesto: preparar la superficie, limpiar la corrosión del refuerzo y colocar mortero específicamente formulado para reparaciones.</p> <p>Corregir la reparación observada para garantizar la protección del acero de refuerzo.</p>

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
2.2. Guardavías	El puente no contaba con guardavías en ninguno de los accesos (Ver figura 11).	Colocar guardavías en los accesos adecuados para las condiciones de la ruta, debidamente anclados a la barrera del puente y al terreno según las recomendaciones del fabricante.
2.3. Aceras y sus accesos	<p>El puente no tenía aceras, sino un bordillo de seguridad con un ancho efectivo de 0,62 m. el cual era menor al ancho de 1,20m recomendado por la ley 7600.</p> <p>El bordillo presentaba agrietamiento transversal distribuido a lo largo de la superestructura. Algunas de estas grietas mostraban evidencia de que se extienden hasta la parte inferior del bordillo y adicionalmente exhibían eflorescencia (Ver figura 12).</p>	<p>El puente se ubicaba en un punto de la ruta con tráfico peatonal mínimo y por lo tanto no son requeridas las aceras que cumplan con dicha ley.</p> <p>Sellar las grietas mediante un producto que recomiende un representante de productos para sellado de grietas como la solución más adecuada.</p>
2.4. Identificación	El puente se encontraba identificado con el nombre del río sobre el que cruza. Además tenía una placa donde se establece la fecha de construcción y número de ruta.	Ninguna

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

2.5. Señalización	<p>La demarcación horizontal sobre el puente y en los accesos estaba borrosa, principalmente la línea de centro de la carretera.</p> <p>Se observó pérdida y mantenimiento inadecuado de algunos captaluces en los bordes, y en la línea centro se observó pérdida completa de los captaluces (Ver figura 13). Se evidenció acumulación de sedimentos a lo largo de los bordillos ocultando los pocos captaluces observados.</p>	<p>Pintar nuevamente las líneas de borde y central sobre el puente y en los accesos.</p> <p>Reponer los captaluces faltantes y limpiar los bordillos de sedimentos, los cuales se acumulan sobre los captaluces.</p>
2.6. Iluminación	La carretera no contaba con iluminación.	Ésta no es necesaria ya que el tránsito peatonal es despreciable.

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
3.1. Superficie de rodamiento	Se contaba con una sobrecapa asfáltica, de 95 mm de espesor, cuando en planos lo que se indica como superficie de rodamiento es una superficie desgaste con un sobrespesor de 12,7mm en la losa de concreto.	<p>Eliminar la carpeta asfáltica debido a que los planos originales no la contemplan e interfiere con el funcionamiento adecuado de las juntas de expansión.</p> <p>Además, impermeabilizar la losa de concreto en caso de que no se decida sustituir la losa existente según se indica en <i>4.1 Losa de concreto</i>. Buscar la asesoría de un profesional que recomiende un producto adecuado para impermeabilizar la losa</p>

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

3.2. Sistema de drenaje de accesos	Los accesos no contaban con un sistema de drenaje. (Ver figura 14).	Construir un sistema de drenaje en ambos accesos del puente y darle su respectivo mantenimiento.
3.3. Accesos	La demarcación horizontal de los accesos estaba borrosa, principalmente la línea centro (Ver figura 13)	No hay recomendación. Es de esperar que con la construcción del nuevo pavimento de concreto del proyecto Cañas-Liberia se mejore la condición de los accesos.
3.4. Bordillos y ductos de drenaje del puente	<p>Se observó acumulación de sedimentos a lo largo de los bordillos, y algunos de los drenajes estaban obstruidos. (Ver figura 15)</p> <p>Había evidencia de flujo de agua llovida por las vigas voladizo de la barrera vehicular (Ver figuras 9 y 16).</p> <p>Los drenajes de las superestructuras descargaban directamente sobre las vigas principales de concreto. (Ver figura 17). Esto también causaba que en las pilas hubiera presencia de humedad.</p>	<p>Incluir en el programa de mantenimiento periódico de los puentes a lo largo de la ruta la limpieza del sistema de drenaje del puente, como los son los bordillos y ductos de drenaje.</p> <p>En caso de reemplazar o reforzar las barreras según 2.1 <i>Barreras vehiculares</i>, se recomienda que el diseño geométrico evite que el agua llovida fluya por las mismas.</p> <p>Colocar tubos de extensión a los ductos de drenajes para que el agua no descargue sobre las vigas principales y no llegue a bajar por las pilas.</p>

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

3.4. Juntas de expansión	<p>Las juntas de expansión del puente se encontraban obstruidas ya que estaban cubiertas por una sobrecapa de asfalto. (Ver figura 18)</p> <p>Había filtraciones de agua a través de los extremos de las juntas, las cuales se evidenciaban en los bastiones. Estos elementos presentaban manchas por humedad en los extremos de la viga cabezal y del cuerpo principal (Ver figura 19)</p>	<p>Desobstruir las juntas de expansión del puente, repararlas en caso de existir daño y colocar un nuevo sello que impida el ingreso de agua.</p> <p>La reparación de la juntas de expansión dependerá de si se decide o no sustituir la losa según 4.1 Losa de concreto.</p>
3.5. Vibración del puente	Se percibía una vibración moderada con el tránsito de vehículos pesados que se consideraba normal.	Ninguna
3.6. Cauce del río	No se observaron daños en el cauce del río	Ninguna

Tabla No. 4. Estado de conservación de la superestructura

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
4.1 Losa de concreto	En la superficie inferior de la losa se observaron manchas de eflorescencia en algunas de las juntas de construcción (Ver figura 20).	Realizar una evaluación estructural y sísmica del puente para determinar, entre muchas otras cosas, la necesidad de sustituir o no la losa. En caso de que se decida no sustituir la losa, se recomienda eliminar la carpeta asfáltica existente colocada sobre el puente e impermeabilizar la losa siguiendo las recomendaciones del fabricante del producto a utilizar.
4.2 Vigas Principales de concreto	Una viga principal presentaban hormigueros en su parte inferior, producto de un proceso constructivo inadecuado (Ver figura 21).	Rellenar con mortero específicamente formulado para reparaciones.
4.3 Vigas Diafragma de concreto	No se observaron daños en las vigas diafragma de concreto	Ninguna

Tabla No 5. Estado de conservación de la subestructura

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
5.1 Apoyos	<p>Había acumulación de sedimentos en los apoyos de los bastiones (Ver figura 22).</p> <p>No se tuvo acceso visual a los apoyos de los bastiones ya que tenían un espesor 6,5mm según planos. Sin embargo, independientemente de su estado no se consideran adecuados para una zona sísmica.</p>	<p>Se recomienda limpiar los apoyos de los bastiones de la acumulación de sedimentos.</p> <p>Se deben cambiar los apoyos de los bastiones por apoyos de neopreno diseñados de acuerdo a las características del puente.</p>
5.2 Viga cabezal	No se observó daños en la viga cabezal.	Ninguna
5.3 Bastiones	Los bastiones presentaban evidencias de humedad en sus extremos (Ver figura 19).	Realizar las mejoras indicadas en 3.5 <i>Juntas de expansión.</i>
5.4 Aletones	No se observaron daños en los aletones.	Ninguna
5.5 Pilas	No se observaron daños en las pilas, pero si la presencia de humedad debido a la descarga de agua por los ductos de drenaje (Ver figura 17).	Realizar las mejoras indicadas en 3.4 <i>Bordillos y ductos de drenaje del puente.</i>
5.6 Cimentaciones	No se obtuvo acceso a las cimentaciones	Ninguna
5.7 Protección de taludes	No se observaron daños en los taludes del puente.	Cumplir con las recomendaciones brindadas en el <i>Informe Final de Análisis Hidráulico del Puente Río Montenegro</i> (Porrás, 2011), con respecto a dotar a los bastiones de protección superficial mediante una escollera entre el bastión y la pila, con las características que ahí se indican.



Figura 5: Barrera de concreto reforzado que se recomienda reforzar o sustituir para que cumpla con los requerimientos de una tipo TL-4 según AASHTO LRFD 2012.



Figura 6: Desniveles y diferencias en el alineamiento de la barrera con respecto a los remates de concreto de los bastiones.



Figura 7: Secciones dañadas de la barrera en el sector noroeste.



Figura 8: Fuga de la tubería de servicio que afecta una sección de la barrera en el sector sureste.



Figura 9: Acero de refuerzo expuesto en el voladizo de la barrera.



Figura 10: Reparación con vacíos internos en la unión entre el concreto nuevo y el original en el voladizo de la barrera en el sector noroeste.



Figura 11: Faltante de guardavías, acceso este.



Figura 12: Agrietamiento del bordillo de seguridad en la superficie superior (izquierda) y superficie inferior (derecha), sector norte.



Figura 13: Demarcación horizontal borrosa, así como pérdida y mantenimiento inadecuado de captaluces.



Figura 14: Falta de sistema de drenaje en los accesos, acceso este.



Figura 15: Acumulación de sedimentos a lo largo de los bordillos de seguridad y obstrucción de una parte de los drenajes del puente, sentido Cañas-Bagaces.



Figura 16: Filtraciones de agua a través de las barreras, Sentido Bagaces-Cañas.



Figura 17: Desagüe de los drenajes cae directamente sobre las vigas de concreto y en algunos casos fluye hasta las pilas.



Figura 18: Juntas de expansión obstruidas, caso del bastión 1.



Figura 19: Filtraciones a través de los extremos de las juntas de expansión, caso del bastión 2 hacia Bagaces.



Figura 20: Mancha de eflorescencia en junta de construcción, superficie inferior de losa de concreto.



Figura 21: Hormiguero en viga principal.



Figura 22: Acumulación de sedimentos en los apoyos de los bastiones (Bastión 1, hacia Cañas).

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este informe se presentan las observaciones realizadas durante la inspección visual del puente sobre el río Montenegro ubicado en la ruta nacional Cañas - Liberia (Ruta Nacional No. 1).

Con base en lo observado y según la clasificación que se presenta en la Tabla A-1 del anexo A, se concluye que el estado de conservación del puente es considerado como DEFICIENTE debido a las siguientes razones:

1. Se observó que las juntas de expansión se encuentran obstruidas ya que están cubiertas por una sobrecapa de asfalto y a pesar de ello se observó el ingreso de agua por las juntas que se evidenció en los bastiones.
2. Se considera que los apoyos de la superestructura sobre los bastiones no son adecuados para una zona de alta sismicidad.
3. Se evidenció que no se le brindan condiciones de seguridad necesarias al tránsito vehicular ya que no hay barreras adecuadas en el puente, guardavías en los accesos ni demarcación horizontal adecuada.

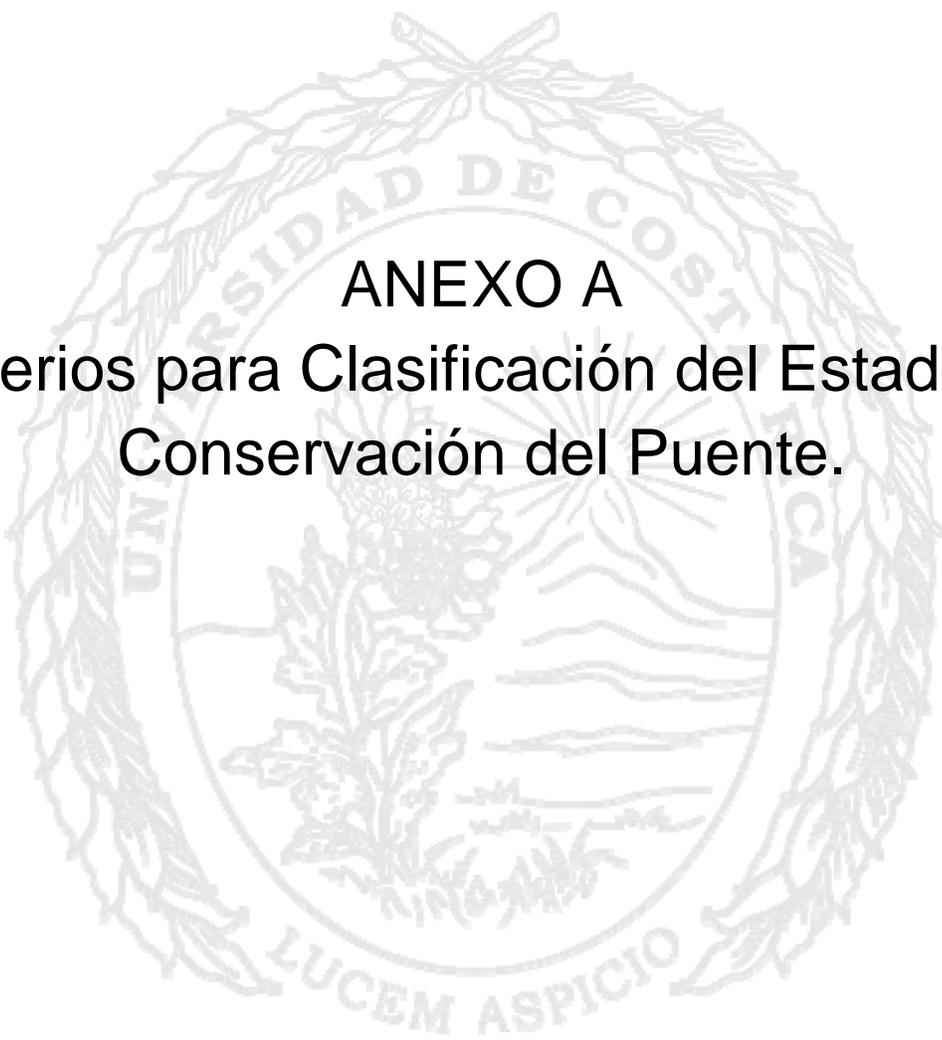
Por lo tanto, con el propósito de resolver los problemas observados se recomienda realizar las siguientes acciones:

1. Realizar un estudio de vulnerabilidad estructural y sísmica del puente para determinar si requiere ser rehabilitado, ya que fue diseñado con especificaciones de diseño desactualizadas que no reflejan la carga viva de diseño actual. Estas recomendaban utilizar una carga viva de diseño menor a la requerida hoy en día para el diseño de puentes nuevos. Además, los requisitos para diseño sísmico han cambiado substancialmente durante el transcurso de los años para garantizar estructuras más seguras.

2. Como resultado de la evaluación estructural y sísmica se recomienda determinar si se requiere sustituir o no la losa de concreto del puente. En caso que se decida no sustituirla, se recomienda eliminar la carpeta asfáltica existente colocada sobre el puente e impermeabilizar la losa buscando la asesoría de un profesional que recomiende un producto y el respectivo proceso de colocación adecuado, así como sellar las grietas observadas en el bordillo de seguridad mediante un producto que recomiende un representante de productos para sellado de grietas como la solución más adecuada.
3. En caso de que se decida sustituir la losa de concreto, se recomienda cambiar la barrera vehicular por una tipo TL-4 para la contención vehicular, según la *Especificación para el Diseño de Puentes AASHTO LRFD 2012*. En caso de no sustituirla, se recomienda reforzar la barrera y la losa a la cual se ancla siguiendo esos mismos criterios. En cualquiera de los dos casos se recomienda que el nuevo diseño geométrico de la barrera evite que el agua llovida fluya por las mismas hacia las vigas.
4. Reparar la barrera vehicular, en particular, la sección dañada por impacto en el sector noroeste, el acero de refuerzo expuesto por delaminación en el sector norte, los vacíos internos en la reparación del sector noroeste, y la fuga de la tubería de servicio del sector sureste.
5. Colocar guardavías en los accesos adecuados para las condiciones de la ruta, debidamente anclados a la barrera del puente y al terreno según las recomendaciones del fabricante.
6. Eliminar la carpeta asfáltica debido a que los planos originales no la contemplan e interfiere con el funcionamiento adecuado de las juntas de expansión. Si se decide no eliminar la carpeta asfáltica, se recomienda pintar nuevamente las líneas de borde y central sobre el puente y en los accesos, además de reponer los captaluces faltantes.
7. Construir un sistema de drenaje adecuado en ambos accesos del puente y darle su respectivo mantenimiento.
8. Incluir en el programa de mantenimiento periódico de los puentes a lo largo de la ruta la limpieza del sistema de drenaje del puente, como los son los bordillos y ductos de

- drenaje, así como la limpieza de los apoyos de las vigas sobre las pilas y bastiones de la acumulación de desechos sólidos a su alrededor. También se recomienda colocar tubos de extensión a los ductos de drenajes para que el agua no descargue sobre las vigas principales y no llegue a bajar por las pilas.
9. Desobstruir las juntas de expansión del puente, repararlas en caso de existir daño y colocar un nuevo sello que impida el ingreso de agua. La reparación de la juntas de expansión dependerá de si se decide o no sustituir la losa y se deberá tomar en cuenta el desnivel existente entre superestructura y subestructura.
 10. Rellenar con mortero específicamente formulado para reparaciones el hormiguero producto de un proceso constructivo inadecuado en una de las vigas principales del puente.
 11. Se recomienda cambiar los apoyos de los bastiones por apoyos de neopreno diseñados de acuerdo a las características del puente.
 12. Cumplir con las recomendaciones brindadas en el *Informe Final de Análisis Hidráulico del Puente Río Montenegro* (Porrás, 2011), con respecto a dotar a los bastiones de protección superficial mediante una escollera entre el bastión y la pila, con las característica que ahí se indican.

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

Criterios para Clasificación del 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



**DIRECCION DE PUENTES
INVENTARIO BASICO DE PUENTES**

NOMBRE DEL PUENTE		Río Montenegro		PROVINCIA		Cuanacaste		ADMINISTRADO POR		Region 2 CONA VI		UBICACION	
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	1	Primaria	CANTON	Bagaces	CANTON	Bagaces	LATITUD NORTE	10 ° 28 '	LONGITUD ESTE	85 ° 12 '	FECHA DE DISEÑO	44.3 "
KILOMETRO		179+385	km	DISTRITO	Bagaces	DISTRITO	Bagaces					FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	28.81 "
ELEMENTOS BASICOS		ANCHO TOTAL		CALZADA		ITEMS		W(m)		H(m)		AÑO	
DIRECCION DE LA VIA HACIA		Liberia		9,242 m		7,316 m		1		2		1956	
TIPO DE ESTRUCTURA		Puente		3		4		0,343		0,000		28	
CARGA VIVA		H15-S12-44		3,658		0,000		0,62 ⁴		3,658		44.3	
LONGITUD TOTAL		39 ¹ m		0,120		0,000		0,000		0,120		28.81	
ESPECIFICACION		AASHO 1953		0,000		0,000		0,000		0,000		No se tiene informacion	
No. DE SUPER ESTRUCTURA		1		H3		H4		H5		H6		No se tiene informacion	
No. DE TRAMOS		3		H7		H8		H9		H10		No se tiene informacion	
No. DE SUB ESTRUCTURA		4		W1		W2		W3		W4		No se tiene informacion	
LONGITUD DE DESVIO		No se tiene informacion		W5		W6		W7		W8		No se tiene informacion	
PENDIENTE LONGITUDINAL		-0,8 %		SUPERIOR		N.A m		W.APROX		10,0 m		VISTA PANORAMICA	
FECHA DE ULT. PINTURA		No aplica		INFERIOR		3,77 ⁵ m						OBSERVACIONES	
SERVICIOS PUBLICOS		1 Agua potable		ANTECEDENTES DE INSPECCION								La longitud total en plano es de 38,405 m.	
2		4		DIA		MES		AÑO		TIPO DE INSPECCION		La sobrecapa es de asfalto, espesor medido en campo	
CRUZA SOBRE		1 Río Montenegro		No se tiene informacion								Tomado del Anuario Tránsito 2012, porcentaje de vehiculos pesados incluye desde buses hasta vehiculos de 5 ejes	
2		2		DIA		MES		AÑO				Datos obtenidos en campo, en plano 0,648 m.	
PAVIMENTO		Concreto		ANTECEDENTES DE REHAABILITACION								Datos obtenidos del Analisis Hidraulico Puente Río Montenegro (Porras, 2011)	
ESPESOR		ORIGINAL 13 mm		ELEMENTOS		RESUMEN DE CONTRA MEDIDAS							
SOBRECAPA		95 ² mm		DIA		MES		AÑO					
AÑO		2009		No se tiene informacion									
CONTEO DE TRAFICO		TOTAL DE VEHICULOS 8.109 Car											
% DE VEHICULOS PESADOS		26,78 ³ %											
POR CARGA		No info. t											
POR ALTURA		No aplica m											
POR ANCHO		No info. m											

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

NOMBRE DEL PUENTE	Río Montenegro		PROVINCIA	ADMINISTRADO POR	Region 2 CONAVI			DIA	MES	AÑO
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION			LOCALIDAD	CANTON	LATITUD NORTE			
KILOMETRO	1	1791-385	Bagaces	Bagaces	10 ° 28 '	85 ° 12 '	44,3 "	17	Sept	1956
No. DE ESTRUCTURA	No. DE TRAMOS	ALINEACION DE PLANTA	MATERIALES	SUPERESTRUCTURA	TIPOS	LONGITUD TOTAL	TRAMO MAXIMO	No. DE PRINCIPALES	ALTURA	
1	1	Recta	Concreto reforzado	Viga Continua	Viga T de peralte variable	39,00 m	15,24 m	4	0,445-1,207 m	
- Última línea -										
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	Junta Sellada	Junta Sellada	Concreto Reforzado	0.165 m	No aplica	No aplica	DIA	MES	AÑO	No aplica
- Última línea -										

mopt *Ministerio de Obras Públicas y Transportes*
DIRECCION DE PUENTES
INVENTARIO BASICO DE PUENTES (DETALLE DE SUBESTRUCTURA)

NOMBRE DEL PUENTE	Río Montenegro		LOCALIDAD	PROVINCIA	GUANACASTE	ADMINISTRADO POR	Region 2 CONA VI		FECHA DE DISEÑO	AÑO			
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION					CANTON	DISTRITO			LATITUD NORTE	LONGITUD ESTE	DIA
	1	Primaria			Bagaces		10 °	28 °	44,3 "	1956			
KILOMETRO	179-585 km				Bagaces		85 °	12 °	2881 "	No se tiene información			
BASTION - PILA													
No. DE	MATERIALES	TIPO	ALTURA	FORMA	DIMENSIONES		TIPO	DIMENSIONES		TIPO DE PILOTES	TIPO		ANCHO DE ASIENTO
					ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		INICIAL	FINAL	
B1	Concreto	Marco	11,41 m	No aplica	No aplica	No aplica	Placa	4,88 m	3,96 m	No aplica	No aplica	Expansivo	0,37 m
P1	Concreto	Marco	10,29 m	Marco	1,52 m	0,533-1,09 m	Placa	4,57 m	3,05 m	No aplica	Fijo	N.A.	m
P2	Concreto	Marco	10,29 m	Marco	1,52 m	0,533-1,09 m	Placa	4,57 m	3,05 m	No aplica	Fijo	N.A.	m
B2	Concreto	Marco	11,39 m	No aplica	No aplica	No aplica	Placa	4,88 m	3,96 m	No aplica	Expansivo	No aplica	0,37 m

- Última línea -

DIRECCION DE PUENTES INVENTARIO BASICO DE PUENTES(FOTOS)										NO.		1		1		1	
NOMBRE DEL PUENTE		Río Montenegro		LOCALIDAD		PROVINCIA		ADMINISTRADO POR		Region 2 CONAVI		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION		AÑO	
No. DE LA RUTA		1		Primaria		CANTON		Bagaces		10 °		28 ° 44,3 "		12 ° 28,81 "		1956	
KILOMETRO		179+385		km		DISTRITO		Bagaces		85 °				No se tiene información		1959	
No.		1		Rótulo		No.		2		Superficie de rodamiento		No.		3		Vista general	
NOTA		Sentido este-oeste.		DIA		MES		AÑO		Vista del lado sur desde el bastión oeste.		DIA		MES		AÑO	
		19		2		2013				19		2		2013			
No.		4		Vista lateral		No.		5		Vista inferior		No.		6		Vista del cauce del río	
NOTA		Vista del lado norte desde el bastión oeste.		DIA		MES		AÑO		Izquierda: Vista lado norte Derecha: Vista lado sur		DIA		MES		AÑO	
		19		2		2013				19		2		2013			



ANEXO C

Formulario de inspección rutinaria



Página intencionalmente dejada en blanco

DIRECCION DE PUENTES INSPECCION DE PUENTES (GRADO DE DAÑO)		Río Montenegro		Canton		Provincia		Administrado por		Region 2 CONAVI		No. de ESTRUCTURA	
Nombre del Puente		Localidad		Canton		Canton		Canton		Region 2 CONAVI		No. de ESTRUCTURA	
No. de Ruta		Clasificación		Localidad		Canton		Canton		Region 2 CONAVI		No. de ESTRUCTURA	
1		Primaria		Primaria		Primaria		Primaria		Region 2 CONAVI		No. de ESTRUCTURA	
Kilometro		179+385		km		km		km		Region 2 CONAVI		No. de ESTRUCTURA	
1		1		1		1		1		Region 2 CONAVI		No. de ESTRUCTURA	
DIA		17		17		17		17		Region 2 CONAVI		No. de ESTRUCTURA	
MES		Sept		Sept		Sept		Sept		Region 2 CONAVI		No. de ESTRUCTURA	
AÑO		1956		1956		1956		1956		Region 2 CONAVI		No. de ESTRUCTURA	
FECHA DE DISEÑO		44.3		44.3		44.3		44.3		Region 2 CONAVI		No. de ESTRUCTURA	
FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION		28.81		28.81		28.81		28.81		Region 2 CONAVI		No. de ESTRUCTURA	
No se tiene informacion		No se tiene informacion		No se tiene informacion		No se tiene informacion		No se tiene informacion		Region 2 CONAVI		No. de ESTRUCTURA	
COMENTARIOS													
Ver hoja de comentarios adjunta													
TIPO DE DAÑO Y EVALUACION DEL GRADO DEL DAÑO													
5. SOBRECARGAS DE ASFALTO													
3.													
1. ONDULACION													
1													
2. ZURCOS													
1													
3. AGRIETAMIENTO													
1													
4. FALTANTE													
N.A.													
5. NIDOS DE PIEDRA													
1													
6. EFLORESCENCIA													
2													
7. AGUIEROS													
1													
8. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
9. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES													
2													
10. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
11. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
12. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
13. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
14. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
15. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
16. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
17. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
18. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
19. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
20. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
21. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
22. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
23. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
24. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
25. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
26. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
27. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
28. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
29. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
30. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
31. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
32. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
33. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
34. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
35. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
36. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
37. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
38. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
39. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
40. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
41. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
42. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
43. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
44. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
45. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
46. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
47. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
48. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
49. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
50. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
51. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
52. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
53. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
54. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
55. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
56. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
57. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
58. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
59. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
60. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
61. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
62. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
63. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
64. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
65. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
66. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
67. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
68. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
69. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
70. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
71. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
72. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
73. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
74. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
75. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
76. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
77. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
78. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
79. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
80. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
81. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
82. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
83. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
84. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
85. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
86. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
87. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
88. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
89. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
90. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
91. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
92. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
93. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
94. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
95. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
96. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
97. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
98. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
99. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
100. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
101. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
102. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
103. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
104. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
105. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
106. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
107. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
108. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
109. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
110. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
111. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
112. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
113. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
114. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
115. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
116. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
117. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
118. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
119. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
120. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
121. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
122. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
123. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
124. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
125. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
126. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
127. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
128. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
129. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
130. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
131. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
132. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
133. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
134. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
135. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
136. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
137. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
138. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
139. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
140. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
141. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
142. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
143. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
144. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
145. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
146. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
147. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
148. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
149. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
150. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
151. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
152. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
153. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
154. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
155. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
156. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
157. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
158. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
159. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
160. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
161. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
162. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
163. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
164. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
165. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
166. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
167. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
168. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
169. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
170. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
171. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
172. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
173. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
174. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
175. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
176. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
177. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
178. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
179. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
180. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
181. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
182. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
183. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
184. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
185. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
186. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
187. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
188. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
189. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
190. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
191. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
192. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
193. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
194. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
195. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
196. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
197. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
198. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
199. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
200. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
201. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
202. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
203. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
204. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
205. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
206. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
207. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
208. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
209. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
210. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
211. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
212. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
213. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
214. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
215. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
216. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
217. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
218. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
219. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
220. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
221. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
222. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
223. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
224. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
225. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
226. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
227. GRIETAS EN UNA DIRECCION													
1													
228. GRIETAS EN UNA DIRECCION													

DIRECCION DE PUENTES										NO.		1		4	
INSPECCION DE PUENTES (FOTOS)										DIA		MES		AÑO	
NOMBRE DEL PUENTE		Río Montenegro		PROVINCIA		Guanacaste		ADMINISTRADO POR		Region 2 CONA VI		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	
No. DE LA RUTA		1		CANTON		Begues		LATITUD NORTE		10 ° 28 ' 44.3 "		17		Sept 1956	
KILOMETRO		179+385		DISTRITO		Begues		LONGITUD ESTE		85 ° 12 ' 28.81 "		No se tiene informacion		1959	
No.		1		No.		2		No.		3		No.		3	
UBICACION		Baranda		UBICACION		Baranda		UBICACION		Baranda		UBICACION		Baranda	
NOTA		Barra de concreto reforzado que se recomienda reforzar o sustituir para que cumpla con los requerimientos de una tipo TL-4.		DIA		19		MES		2		AÑO		2013	
No.		4		No.		5		No.		6		No.		6	
UBICACION		Baranda		UBICACION		Baranda		UBICACION		Baranda		UBICACION		Baranda	
FOTO				FOTO				FOTO				FOTO			
NOTA		Acero de refuerzo expuesto en secciones dañadas de la barra por impacto en el sector noroeste.		DIA		19		MES		2		AÑO		2013	
No.		4		No.		5		No.		6		No.		6	
UBICACION		Baranda		UBICACION		Baranda		UBICACION		Baranda		UBICACION		Baranda	
FOTO				FOTO				FOTO				FOTO			
NOTA		Fuga de la tubería de servicio que afecta una sección de la barra en el sector sureste.		DIA		19		MES		2		AÑO		2013	
No.		4		No.		5		No.		6		No.		6	
UBICACION		Baranda		UBICACION		Baranda		UBICACION		Baranda		UBICACION		Baranda	
FOTO				FOTO				FOTO				FOTO			
NOTA		Acero de refuerzo expuesto en secciones dañadas de la barra por impacto en el sector noroeste.		DIA		19		MES		2		AÑO		2013	
No.		4		No.		5		No.		6		No.		6	
UBICACION		Baranda		UBICACION		Baranda		UBICACION		Baranda		UBICACION		Baranda	
FOTO				FOTO				FOTO				FOTO			
NOTA		Acero de refuerzo expuesto en el voladizo de la barra.		DIA		19		MES		2		AÑO		2013	
No.		4		No.		5		No.		6		No.		6	
UBICACION		Baranda		UBICACION		Baranda		UBICACION		Baranda		UBICACION		Baranda	

DIRECCION DE PUENTES INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)										NO.	2	✓	4
NOMBRE DEL PUENTE		Río Montenegro		ADMINISTRADO POR		Region 2 CONA VI		FECHA DE DISEÑO		DIA	MES	AÑO	
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	PROVINCIA	CANTON	LOCALIDAD	UBICACION	LATITUD NORTE	LONGITUD ESTE	No.	9	17	Sept	1956	
KILOMETRO	UBICACION	CANTON	DISTRITO	UBICACION	UBICACION	UBICACION	UBICACION	No.	28,81	No se tiene informacion			
No.	7	Baranda		No.	8	Guardavías		No.	9	Bordillo de seguridad			
Reparación con vacíos internos en la unión entre el concreto nuevo y el original en el voladizo de la baranda en el sector noroeste.		Faltante de guardavías, acceso este.		No hay guardavías		Agrietamiento del bordillo de seguridad en la superficie superior.		Agrietamiento del bordillo de seguridad en la superficie superior.		Acceso			
NOTA	DIA	MES	AÑO	NOTA	DIA	MES	AÑO	NOTA	DIA	MES	AÑO		
	19	2	2013		19	2	2013		19	2	2013		
No.	10	Bordillo de seguridad		No.	11	Señalización		No.	12	UBICACION			
													
NOTA	DIA	MES	AÑO	NOTA	DIA	MES	AÑO	NOTA	DIA	MES	AÑO		
	19	2	2013		19	2	2013		19	2	2013		
													
NOTA	DIA	MES	AÑO	NOTA	DIA	MES	AÑO	NOTA	DIA	MES	AÑO		
	19	2	2013		19	2	2013		19	2	2013		

DIRECCION DE PUENTES INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)										NO. 3 / 4	
NOMBRE DEL PUENTE		Río Montenegro		Region 2 CONAVI		ADMINISTRADO POR		Cauacaste		DIA MES AÑO	
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	LOCALIDAD	CANTON	LATITUD NORTE	28 °	10 °	Bagatés	44,3 "	17 Sept	1956	
KILOMETRO	179-385	DISTRITO	Bagatés	LONGITUD ESTE	12 °	85 °	28,81 "	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	No se tiene información		
No.	UBICACION	No.	UBICACION	No.	UBICACION	Sistema de drenaje					
9		11		15		Sistema de drenaje					
NOTA	Acumulación de sedimentos a lo largo de los bordillos de seguridad y obstrucción de una parte de los drenajes del puente, sentido Cañas Bagatés.	NOTA	Filtraciones de agua a través de los barrenos, sentido Bagatés-Cañas.	NOTA	Desague de los drenajes cae directamente sobre las vigas de concreto y en algunos casos fluye hasta a las pilas.	Sistema de drenaje					
No.	16	No.	17	No.	18	Losas					
Juntas de expansión		Juntas de expansión		Juntas de expansión		Losas					
DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	DIA MES AÑO		
19	2	2013	19	2	2013	19	2	2013	19 2 2013		
Juntas de expansión obstruidas, caso del bastión este.		Filtraciones a través de los extremos de las juntas de expansión, caso del bastión oeste.		Mancha de eflorescencia en junta de construcción, superficie inferior de losa de concreto.		Losas					
NOTA	Juntas de expansión obstruidas, caso del bastión este.	NOTA	Filtraciones a través de los extremos de las juntas de expansión, caso del bastión oeste.	NOTA	Mancha de eflorescencia en junta de construcción, superficie inferior de losa de concreto.	Losas					
DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	DIA MES AÑO		
19	2	2013	19	2	2013	19	2	2013	19 2 2013		

DIRECCION DE PUENTES INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)										NO.		4		4		/		4					
NOMBRE DEL PUENTE		Río Montenegro		LOCALIDAD		Guanacaste		ADMINISTRADO POR		Region 2 CONAVI		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION		DIA		MES		AÑO			
No. DE LA RUTA		1		Primaria		Bagaces		LATITUD NORTE		10 ° 28 ' 44,3 "		17		Sept		1956							
KILOMETRO		179+385		km		Bagaces		LONGITUD ESTE		85 ° 12 ' 28,81 "		No se tiene información		1959									
No.		19		Vigas principales de concreto		20		Apoyos		No.		UBICACION											
NOTA		Homigüero en viga principal.								NOTA		UBICACION											
DIA		19		2		2013		DIA		19		2		2013		19		2		2013			
MES								MES		19		2		2013		19		2		2013			
AÑO								AÑO		19		2		2013		19		2		2013			
No.				UBICACION				UBICACION				UBICACION											
NOTA										NOTA													
DIA		19		2		2013		DIA		19		2		2013		19		2		2013			
MES								MES		19		2		2013		19		2		2013			
AÑO								AÑO		19		2		2013		19		2		2013			
No.				UBICACION				UBICACION				UBICACION											
NOTA										NOTA													

DIRECCION DE PUENTES INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)										NO.	1	2	3	4	5
NOMBRE DEL PUENTE	Río Montenegro		Guanacaste		Region 2 CONAVI		ADMINISTRADO POR		Region 2 CONAVI		DIA	MES	AÑO		
	No. DE LA RUTA	1	CLASIFICACION	Primaria	PROVINCIA	CANTON	LATITUD NORTE	44,3	28	17	Sept	1956			
KILOMETRO	179+385		LOCALIDAD	km	DISTRITO	LONGITUD ESTE	28,81	12	FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION				
TIPO DE DAÑO Y EVALUACION DEL GRADO DEL DAÑO															
COMENTARIOS															
1	El puente tenía una sobrecapa de asfalto de 95 mm que no está indicada en planos.														
11	Si bien es cierto se encontraron desniveles y diferencias en el alineamiento de la barrera con respecto a los remates de concreto de los bastiones (Ver figura 2), no se encontró ninguna evidencia de que esta situación se debiera a algún daño en los apoyos, principalmente por el hecho de que no fue posible evaluarlos visualmente de forma directa ya que su espesor es pequeño, 65mm según planos.														
13	El agrietamiento en dos direcciones en el cuerpo principal del bastión es agrietamiento por retracción y fraguado con un ancho menor a 0,20mm.														
15	El agrietamiento en dos direcciones en el cuerpo principal de las pilas es agrietamiento por retracción y fraguado con un ancho menor a 0,20mm.														
* SE REFIERE A LOS ITEMS CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCION															