



Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales

Informe: EIC-Lanamme-INF-0180-2023

INFORME DE INSPECCIÓN RUTINARIA

PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 23 - RUTA NACIONAL N.º 27



Preparado por:
Unidad de Puentes
Programa de Ingeniería Estructural



San José, Costa Rica
09 de Febrero, 2023



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

LanammeUCR

Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

EIC-Lanamme-INF-0180-2023

Código: RC-444 – Vers.: 12 - vigente desde 15/12/2021

Página 2 / 66

Página intencionalmente dejada en blanco



1. Informe: EIC-Lanamme-INF-0180-2023		2. Versión n.º 1
3. Título y subtítulo: INFORME DE <i>INSPECCIÓN RUTINARIA</i> DEL PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 23 EN RUTA NACIONAL N.º 27		4. Fecha del Informe 09 de Febrero del 2023
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		
6. Palabras clave 2023, Puentes red vial en concesión, Informe de inspección, EIC-Lanamme-INF-0180-2023, Puente sobre Ruta Nacional n.º 23, Ruta Nacional n.º 27, Unidad de Puentes.		
7. Información general Este informe de <i>inspección rutinaria</i> del puente sobre Ruta Nacional n.º 23 en la Ruta Nacional n.º 27, es un producto de las inspecciones de puentes existentes que realiza la Unidad de Puentes del Programa de Ingeniería Estructural – LanammeUCR. Este informe se realiza, en el marco de las competencias asignadas al LanammeUCR según se indica en el artículo 6 de la Ley 8114. Esta inspección se desarrolló de acuerdo con el alcance de acreditación n.º OI-045, alcance disponible en www.eca.or.cr . Este informe de inspección de puentes tiene validez únicamente en su forma íntegra y original. No se permite la reproducción total ni parcial de este documento sin la autorización del Director del LanammeUCR. Las firmas n.º 11 y n.º 12, se deben a disposiciones administrativas, no se encuentra dentro del proceso de acreditación.		
8. Inspección e informe por: Inspector nivel 1 - Unidad de Puentes	9. Inspección y revisión por: Inspector nivel 3 - Unidad de Puentes	10. Revisado y aprobado por: Coordinador Unidad de Puentes
11. Revisión legal por: Asesoría Legal LanammeUCR	12. Aprobado por: Coordinador Programa de Ingeniería Estructural	



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

LanammeUCR

Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

EIC-Lanamme-INF-0180-2023

Código: RC-444 – Vers.: 12 - vigente desde 15/12/2021

Página 4 / 66

Página intencionalmente dejada en blanco



RESUMEN EJECUTIVO

Este informe presenta la *inspección rutinaria* del puente sobre Ruta Nacional n.º 23, ubicado en el kilómetro 76,350 de la Ruta Nacional n.º 27.

Según los resultados de la *inspección rutinaria* realizada, la *calificación de la condición global* del puente es Deficiente (4). Lo anterior, corresponde a que se observaron deficiencias serias, pero, que no llegan a comprometer la estabilidad del puente. Específicamente, se observaron filtraciones de agua en las uniones entre las losetas tubulares presforzadas de la superestructura, grietas aparentemente causadas por flexión en el cuerpo de los bastiones, así como desprendimientos igualmente en el cuerpo de los bastiones.

De acuerdo con la *calificación de la condición global* del puente (CP), se recomienda incluir la estructura en un programa de intervención de *Mantenimiento basado en la condición*.



TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	5
1. INTRODUCCIÓN.....	8
2. OBJETIVOS	9
3. ALCANCE DEL INFORME	10
4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PUENTE	11
5. <i>EVALUACIÓN DEL GRADO DE DAÑO DE LOS ELEMENTOS DEL PUENTE DE ACUERDO CON EL MANUAL DE INSPECCIÓN DE PUENTES DEL MOPT</i>	16
6. <i>CALIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN DE LOS ELEMENTOS Y COMPONENTES DEL PUENTE DE ACUERDO CON EL MP-2020.....</i>	17
7. CONCLUSIONES.....	26
8. RECOMENDACIONES	27
9. REFERENCIAS.....	32
APÉNDICE A FORMULARIOS DE <i>INSPECCIÓN RUTINARIA</i> SEGÚN MANUAL DE INSPECCIÓN DE PUENTES DEL MOPT (2007A).....	34
APÉNDICE B FORMULARIOS DE <i>INSPECCIÓN RUTINARIA</i> SEGÚN EL MANUAL DE PUENTES MP-2020.....	40
ANEXO 1 GLOSARIO	58
ANEXO 2 CRITERIOS PARA CALIFICAR LA CONDICIÓN DE LOS ELEMENTOS Y COMPONENTES DEL PUENTE Y DEL PUENTE DE FORMA GLOBAL	62



Página intencionalmente dejada en blanco



1. INTRODUCCIÓN

Este informe de *inspección rutinaria* del puente sobre Ruta Nacional n.º 23, en la Ruta Nacional n.º 27, es un producto de las inspecciones de puentes en servicio que realiza la Unidad de Puentes del Programa de Ingeniería Estructural – Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LanammeUCR) y se realiza en el marco de las competencias asignadas al LanammeUCR según se indica en el inciso d del artículo 6 de la Ley n.º 8114.

El objetivo general es realizar una *calificación de la condición* del puente, sus componentes y elementos del puente ubicado en la Red Vial Nacional en Concesión, utilizando los criterios definidos en el Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a) y su actualización (MOPT, 2014) y lo indicado en el Manual de Puentes de Costa Rica MP-2020, Tomo I (denominado de aquí en adelante como MP-2020 Tomo I).

Con lo anterior se hace la recomendación para incluir el puente en un programa de *conservación* o en un programa de *mejoramiento*.

La *inspección rutinaria* del puente se llevó a cabo el día 06 de setiembre del 2022.

A lo largo del documento, se resaltan términos en letra itálica que están definidos en el Glosario incluido en el Anexo 1 de este informe.



2. OBJETIVOS

El objetivo general es obtener una *calificación de la condición* global del puente, sus componentes y elementos, mediante el uso de los criterios establecidos en el Manual de Inspección de Puentes (MOPT, 2007) y el MP-2020 Tomo I, con el fin de que este sea incluido en un programa de intervención.

Los objetivos específicos son:

- a) Describir de manera general el puente con base en la información de inventario disponible.
- b) Evaluar el grado de daño de los elementos del puente de acuerdo con los criterios del Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a) y su actualización (MOPT, 2014).
- c) Calificar la condición de los elementos y los componentes del puente, según los procedimientos establecidos en el MP-2020, Tomo I (el cual, está en proceso de oficialización por parte del Ministerio de Obras Públicas y transportes [MOPT]).
- d) Obtener la *calificación de la condición* global del puente, a partir de la *calificación de la condición* de sus componentes, según el MP-2020, Tomo I (el cual, está en proceso de oficialización por parte del Ministerio de Obras Públicas y transportes [MOPT]).
- e) Recomendar programas de trabajo para realizar acciones de intervención para los elementos evaluados, con base en su *calificación de la condición*.



3. ALCANCE DEL INFORME

Este informe de *inspección rutinaria* presenta los resultados de la *evaluación* del grado de daño basado en una inspección visual en sitio, utilizando los criterios establecidos en el Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a) y su actualización (MOPT, 2014).

En este informe no se incluyen los formularios de *inspección de inventario* del puente evaluado, debido a que estos ya se encuentran incluidos en la herramienta informática del Sistema de Administración de Estructuras de Puentes (SAEP) del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) y del Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI).

Adicionalmente, se presentan datos recopilados de la inspección rutinaria utilizando la metodología del Apéndice B del MP-2020, el cual a pesar de encontrarse en proceso de aprobación y oficialización por parte del MOPT, contiene una metodología que permite a los inspectores de puentes asignar calificaciones y emitir un resultado de calificación global de la condición del puente.

Con los datos recopilados de la inspección se obtiene la calificación de la condición de los elementos y los componentes del puente (ver Sección 6 de este informe), utilizando la metodología descrita en el Anexo 2 de este informe, la cual está basada en el Capítulo 8 y el Apéndice F del MP-2020 Tomo I.

La *calificación de condición* no corresponde a una declaración de conformidad, únicamente se utiliza para recomendar los programas de trabajo que se pueden asignar dentro de un sistema de gestión de puentes, para ejecutar acciones de intervención que permitan mantener o mejorar la condición de *conservación* de los elementos y con ello la condición global del puente.

La información de planos no es necesaria para el proceso de *inspección rutinaria*. Se utilizan los planos del puente únicamente como referencia, según criterio del inspector, para complementar dimensiones y otros datos de los puentes que no haya sido posible tomar en sitio, para lo cual se verifican algunas dimensiones a las cuales se tiene acceso para determinar la congruencia de los planos con el puente inspeccionado.

La *inspección rutinaria* realizada se encuentra dentro del alcance de la acreditación n.º OI-045, alcance disponible en www.eca.or.cr.



4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PUENTE

En esta sección se recopila la siguiente información del puente inspeccionado: características generales de ubicación del puente y de la ruta a la que pertenece (ver Tabla 4.1), ubicación geográfica (ver Figura 4.1), vista desde línea centro y vista lateral (ver Figura 4.2 y Figura 4.3 respectivamente), vista en planta y en elevación con la identificación de elementos y componentes utilizada para la inspección y el informe (ver Figura 4.4) y características generales del puente (ver Tabla 4.2).

Tabla 4.1. Características generales de ubicación del puente y de la ruta a la que pertenece
Adaptado de: SAEP (CONAVI, 2017).

Ubicación	Provincia, Cantón, Distrito	Puntarenas; Esparza; San Juan Grande
	Coordenadas WGS84 (DMS)	9°54'59,444" N de latitud / 84°42'39,940" O de longitud
	Cruza sobre	Ruta Nacional n.º 23
Ruta Nacional en la que se ubica el puente	Número de ruta	27
	Kilómetro de ubicación	76,350
	Tipo de ruta	Primaria
	Sección de control	60180



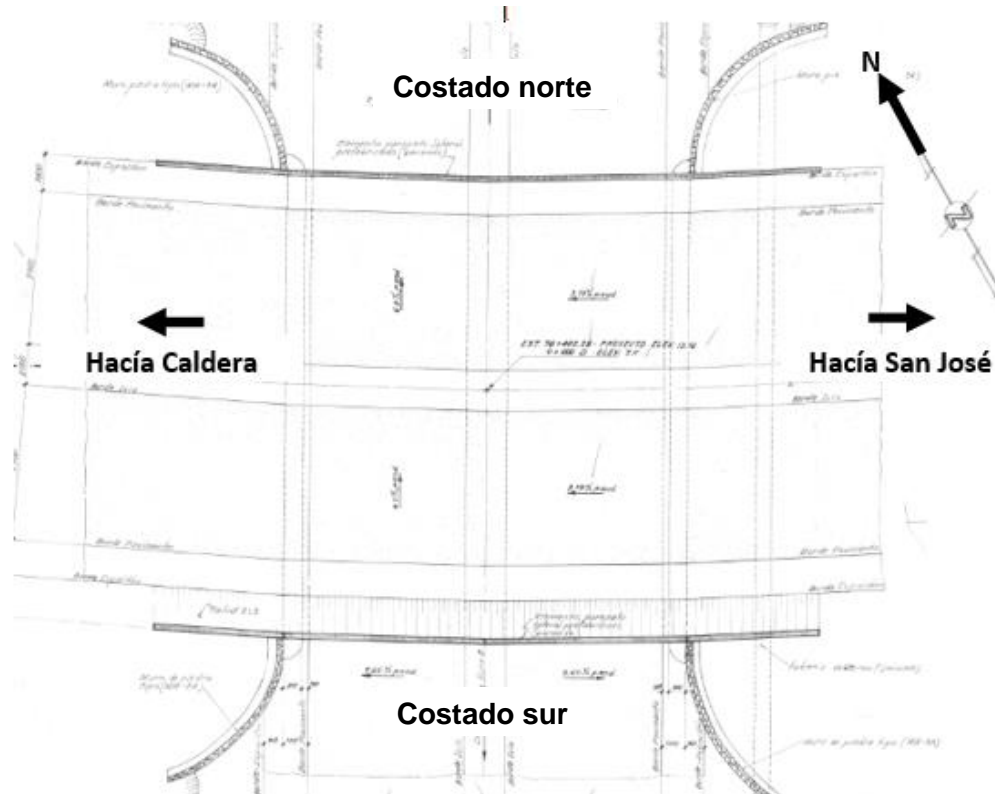
Figura 4.1. Ubicación geográfica del puente
Adaptado de: Open Street Maps (2022).



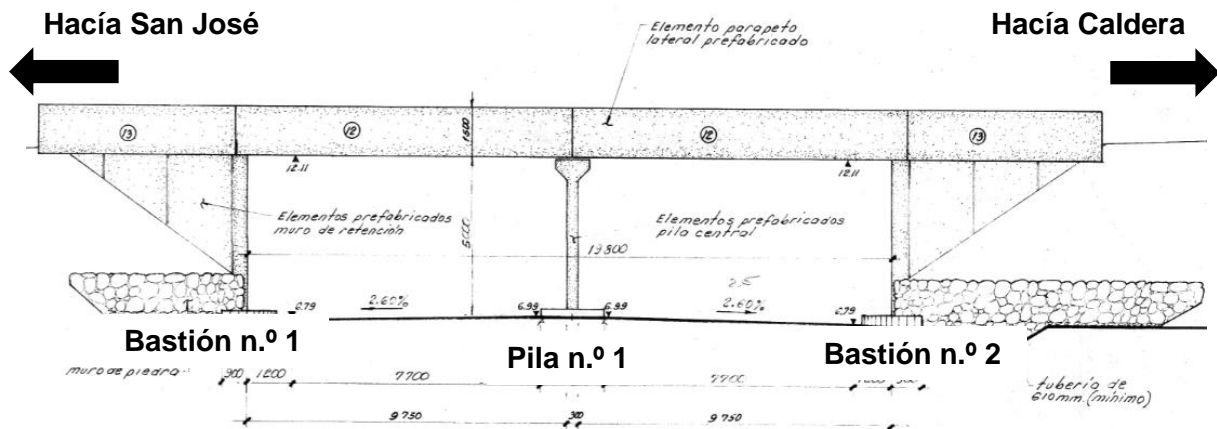
Figura 4.2. Vista a lo largo de la línea de centro del puente hacia San José



Figura 4.3. Vista lateral del costado norte del puente



(a) Vista en planta



(b) Vista en elevación costado sur

Figura 4.4. (a) Vista en planta y (b) vista en elevación, con identificación de componentes del puente que coincide con lo que se indica en el SAEP.

Adaptado de: MOPT (1984).



Tabla 4.1. Características generales del puente
Adaptado de: CONAVI (2017).

Geometría	Tipo de estructura	Puente			
	Longitud total entre línea de centro de apoyos (m)	20,00			
	Ancho total (m)	23,10			
	Ancho de calzada (m)	22,70			
	Número de tramos	2			
	Alineación del puente	Recto			
	Número de carriles	2 (Sentido Caldera – San José) y 1 (Sentido San José – Caldera)			
Superestructura	Número de superestructuras	1			
	Tipo de superestructura (elementos principales)	Superestructura n.º 1, tipo losa de concreto preesforzado			
	Tipo de tablero	No aplica (la superestructura tiene función de tablero)			
Subestructura	Número de bastiones y pilas	2 bastiones; 1 pila			
	Tipo de bastiones	Bastión n.º 1 y n.º 2, tipo voladizo de concreto reforzado			
	Tipo de pilas	Pila n.º 1, tipo muro de concreto reforzado			
	Tipo de apoyo en bastiones	Bastión n.º 1 y n.º 2, apoyo elastomérico			
	Tipo de apoyo en pilas	Pila n.º 1: apoyo inicial elastomérico, apoyo final elastomérico			
	Tipo de cimentación	Bastión n.º 1 y n.º 2: superficial Pila n.º 1: superficial			
Diseño y construcción	Planos disponibles	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> De diseño (MOPT, 1984)	<input checked="" type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	<input type="checkbox"/> No
			<input type="checkbox"/> Como quedó construido ("As-Built") (Fuente, Año)	<input type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	
			<input type="checkbox"/> De rehabilitación / reforzamiento / ampliación (Fuente, Año)	<input type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	
	Año de diseño	1984			
	Año de construcción	Entre 1984 – 1987 (MOPT, 1987)			
Especificación de diseño original	AASHTO 1977				
Carga viva de diseño original	HS20-44				



5. EVALUACIÓN DEL GRADO DE DAÑO DE LOS ELEMENTOS DEL PUENTE DE ACUERDO CON EL MANUAL DE INSPECCIÓN DE PUENTES DEL MOPT

La *evaluación* del grado de daño de los elementos del puente inspeccionado se realiza con el procedimiento y los formularios de *inspección rutinaria* del Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a). Estos formularios se adjuntan en el Apéndice A de este informe. Con la nueva información mostrada en los formularios se puede generar un nuevo registro de *inspección rutinaria* del puente en la herramienta informática SAEP del MOPT – CONAVI.

En la siguiente sección se obtiene una *calificación de la condición* del puente, sus componentes y elementos, con base en los lineamientos establecidos en el MP-2020 Tomo I.



6. CALIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN DE LOS ELEMENTOS Y COMPONENTES DEL PUENTE DE ACUERDO CON EL MP-2020

La *calificación de la condición* se presenta para 7 componentes (COMP.) del puente: [100] Accesorios, [200] Accesos, [300] Seguridad vial, [400] Superestructura (Tablero), [401] a [412] Superestructura (los códigos varían de acuerdo con el tipo de superestructura), [500] Subestructura y [600] Elementos de protección sísmica e hidráulica.

La *calificación de la condición* de los elementos (CE) está asociada a las deficiencias principales, observadas en dichos elementos a través de la *inspección rutinaria*. La *calificación de la condición* de los componentes (CC) se obtiene a partir de la *calificación de la condición* de los elementos (CE) del puente.

De la Tabla 6.1 a la Tabla 6.6 se muestra la *calificación de la condición* de los elementos (CE), la *calificación de la condición* de los componentes (CC) y el programa de intervención recomendado para cada elemento, que se asigna de acuerdo con su *calificación de la condición* (CE).

Las fotografías de inspección se pueden encontrar en los formularios de *inspección rutinaria* del Apéndice A de este informe, realizados de acuerdo con la metodología del Manual de Inspección de puentes del MOPT (2007a) y su actualización (MOPT, 2014). La numeración de fotografías a la que se hace referencia en el texto de esta sección del informe es la misma que aparece en los formularios respectivos del Apéndice A.

De la Tabla 6.1 a la Tabla 6.6 se muestra únicamente las deficiencias que llevan al elemento a la *calificación de la condición* presentada. Adicionalmente, en los comentarios de cada tabla se describen todas las deficiencias que se observaron en los elementos, pero únicamente en su combinación de extensión y severidad que resulta en una *calificación de la condición* del elemento (CE) mayor. La ubicación y extensión de las deficiencias se muestran en los esquemas del puente.

Si se requieren mayores detalles relacionados con la severidad, extensión y ubicación de las deficiencias, se recomienda consultar los formularios de *inspección rutinaria* del MP-2020 Tomo I incluidos en el Apéndice B de este informe.



Tabla 6.1. Calificación de la condición y principales deficiencias en los accesorios del puente

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Accesorios [100]	3	Juntas de expansión [10001] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Sistema de drenaje del tablero (entrada) [10002] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Sistema de drenaje del tablero (salida) [10003] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Superficie de desgaste del puente [10004]	Sobrecapas	3	Mantenimiento basado en la condición

COMENTARIOS

Comentarios generales

⁽¹⁾ Elemento no evaluado ya que no existe en el puente

Superficie de desgaste del puente.

- En aproximadamente el 100 % de la superficie de desgaste del puente se observó una **sobrecapa** de concreto asfáltico con un espesor mayor a 50 mm, pero menor a 100 mm. En los planos de diseño del puente aparece contemplada una carpeta asfáltica y un relleno, sin embargo, no se indica el espesor de la carpeta asfáltica.



Tabla 6.2. Calificación de la condición y principales deficiencias en los accesos del puente

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Accesos [200]	2	Losa de aproximación [20001]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Superficie de ruedo (accesos) [20002]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Rellenos de aproximación [20003]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Obras de retención no integrales [20004]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Sistemas de drenaje (accesos) [20005]	Funcionamiento	2	Mantenimiento cíclico

COMENTARIOS

Losa de aproximación:

- La losa de aproximación no se pudo observar debido a que se encontraba cubierta por una carpeta de mezcla asfáltica, sin embargo, no se observaron asentamientos en los accesos.

Sistemas de drenaje (accesos):

- Aproximadamente el 100 % de los sistemas de drenaje de los accesos presentaba un deterioro menor correspondiente a obstrucciones producto de la maleza circundante, pero en apariencia no afecta el **funcionamiento** adecuado de los mismos (ver fotografía n.º 2).



Tabla 6.3. Calificación de la condición y principales deficiencias en la seguridad vial del puente

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Seguridad vial [300]	2	Sistema de contención vehicular (puente) [30001] ⁽²⁾	Ninguna	NA	No aplica
		Sistema de contención vehicular (accesos) [30002] ⁽²⁾	Anclajes Distorsión	2	Mantenimiento cíclico
		Sistema de contención vehicular (medianera) [30003] ⁽¹⁾	Ninguna	NA	No aplica
		Infraestructura ciclista [30004] ⁽¹⁾	Ninguna	NA	No aplica
		Acera o pasarela Peatonal [30005] ⁽¹⁾	Ninguna	NA	No aplica
		Señalización y demarcación [30006] ⁽³⁾	Demarcación horizontal Señalización de altura	NA	Mantenimiento basado en la condición
		Iluminación [30007] ⁽³⁾	Postes y luminarias	NA	Mantenimiento basado en la condición
		Bordillo [30008] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Baranda o barrera peatonal [30009] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Acera inferior (paso a desnivel) [30010]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico



Tabla 6.3. *Calificación de la condición* y principales deficiencias en la seguridad vial del puente (*cont.*)

COMENTARIOS

Comentarios generales

- (1) Elemento no evaluado ya que no existe en el puente.
- (2) Este elemento sí se considera en la *calificación de condición* del componente seguridad vial.
- (3) A este elemento de seguridad vial no se le asigna una *calificación de la condición* del elemento (CE) sin embargo, las deficiencias indicadas deben ser atendidas en el programa de *conservación* del puente.

Sistema de contención vehicular (accesos):

- Aproximadamente el 5 % de los elementos del sistema de contención vehicular (accesos) no están **anclados** en el terreno (ver fotografía n.º 1).
- En aproximadamente el 10 % de los elementos del sistema de contención vehicular (accesos) se observó **distorsión** (ver fotografía n.º 1).

Señalización y demarcación:

- En aproximadamente el 30 % de la **demarcación horizontal**, específicamente en el **paso inferior**, se encuentra borrosa (ver fotografía n.º 3).
- El puente **no cuenta con rotulación de altura libre máxima**. En sitio se midió una altura libre de 4,94 m, lo cual es mayor a 4,15 m (MOPT, 2003) pero menor a 5,50 m (SIECA, 2011).

Iluminación:

- En aproximadamente el 50 % de la iluminación se observaron deterioros menores, como lo es la falta de sistema eléctrico, en los **postes y luminarias** (ver fotografía n.º 2).
-



Tabla 6.4. Calificación de la condición y principales deficiencias en la superestructura del puente

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Superestructura (tablero) [400]	NA	Tablero [40001] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
Superestructura (Losa de concreto presforzado) [405]	2	Elementos principales [40501]	<p>Eflorescencias</p> <hr/> <p>Agrietamiento</p> <hr/> <p>Desprendimientos</p>	2	Mantenimiento basado en la condición

COMENTARIOS

Comentarios generales

⁽¹⁾ Elemento no calificado ya que este funciona de manera íntegra con los elementos principales de la superestructura.

Elementos principales:

- En aproximadamente el 30 % de las losetas prefabricadas de concreto presforzado se observaron **filtraciones**, por debajo de las uniones entra las losetas, las cuales han provocado que se generen **eflorescencias** en estos puntos, pero no se observaron manchas de óxido en grietas (ver fotografía n.º 4).
- En aproximadamente el 15 % de la losa se observó **agrietamiento** de ancho moderado entre 0,3 mm y 1,0 mm, sin sellar (ver fotografía n.º 4).
- En aproximadamente el 2 % de la losa se observaron **desprendimientos** de concreto aparentemente menores a 25 mm de profundidad y 150 mm de diámetro (ver fotografía n.º 4).



Tabla 6.5. Calificación de la condición y principales deficiencias en la subestructura del puente

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Subestructura [500]	4	Cabezal de pilas [50001]	Ninguna	1	No aplica
		Cabezal de bastiones [50002]	Ninguna	1	No aplica
		Cuerpo de pilas [50003]	Eflorescencias	1	Mantenimiento cíclico
		Cuerpo de bastiones [50004]	Desprendimientos Agrietamiento Acero expuesto Filtraciones	4	Mantenimiento basado en la condición
		Fundaciones [50005] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Apoyos [50006] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Aletones [50007]	Condición de la unión de los aletones Acero expuesto Filtraciones	3	Mantenimiento basado en la condición



Tabla 6.5. Calificación de la condición y principales deficiencias en la subestructura del puente (cont.)

COMENTARIOS

Comentarios generales

- (1) Elemento no evaluado en el puente ya que no se pudo observar.

Cuerpo de pilas:

- En aproximadamente el 20 % del cabezal de la pila se observaron **eflorescencias**, pero no acumulación en espesor (ver fotografía n.º 10).

Cuerpo de bastiones:

- En aproximadamente el 50 % del cuerpo del bastión n.º 1 y del bastión n.º 2 se observaron **grietas** aparentemente causadas por flexión con ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm sin sellar (ver fotografía n.º 7 y n.º 9).
 - Se recomienda realizar una **inspección detallada** del cuerpo del bastión n.º 1 y del bastión n.º 2 con el fin de comprobar que el origen de las grietas sea por flexión.
- En aproximadamente el 5 % del cuerpo del bastión n.º 1 se observaron **desprendimientos** de concreto con una un diámetro en su dimensión mayor de 150 mm y acero de refuerzo expuesto (ver fotografía n.º 10).
- En aproximadamente el 30 % del cuerpo del bastión n.º 2 se observaron **desprendimientos** menores a 25 mm de profundidad o 150 mm de diámetro (ver fotografía n.º 8).
- En aproximadamente el 5 % del cuerpo del bastión n.º 1 se observó **acero expuesto** y oxidado, pero sin pérdida de sección medible (ver fotografía n.º 10).
- En aproximadamente el 20 % del cuerpo del bastión n.º 1 y del bastión n.º 2 se observaron **filtraciones**, pero no se observaron manchas de óxido en grietas (ver fotografía n.º 8 y n.º 9).

Aletones:

- En aproximadamente el 50 % del aletón del bastión n.º 1 se observó **agrietamiento** leve en la unión con el cuerpo del bastión, pero el relleno no ha sido afectado (ver fotografía n.º 6).
 - En aproximadamente el 15 % del aletón del bastión n.º 2 y el 10 % del aletón n.º 1 no se observó **desprendimientos** en la unión con el cuerpo del bastión, pero el relleno no ha sido afectado (ver fotografía n.º 5 y n.º 8).
 - En aproximadamente el 10 % del aletón del bastión n.º 1 se observó **acero de refuerzo expuesto** con pérdida de sección menor al 20 % en alguna de las barras de refuerzo (ver fotografía n.º 6).
 - En aproximadamente el 10 % del aletón del bastión n.º 2 el 10 % del aletón n.º 1 se observaron **filtraciones**, (ver fotografía n.º 5 y n.º 6).
-



Tabla 6.6. *Calificación de la condición* y principales deficiencias en los sistemas de protección hidráulica y sísmica del puente

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Sistema de protección [600]		Sistemas de protección sísmica [60004] ⁽²⁾	No aplica	NA	No aplica
	NA	Sistemas de protección hidráulica [60005] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica

COMENTARIOS

Comentarios generales

⁽¹⁾ Elemento no evaluado ya que no existe en el puente.

⁽²⁾ Elemento no evaluado ya que, debido a la tipología del puente (unión rígida entre loseta y bastión, y loseta y pila), no aplican los criterios de evaluación para sistemas de protección sísmica.



7. CONCLUSIONES

En este informe se presentan los resultados de la *inspección rutinaria* del puente sobre la Ruta Nacional n.º 23, ubicado en la Ruta Nacional n.º 27.

A partir de la *evaluación* de los elementos y de los componentes del puente, se completaron los formularios de *inspección rutinaria* del Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a) (ver Apéndice A), con los cuales se puede registrar los datos en la herramienta informática SAEP del MOPT-CONAVI.

En la Tabla 7.1 se muestra la *calificación de la condición* global del puente (CP) con base la *calificación de la condición* de los componentes (CC) que se muestra de la Tabla 6.1 a la Tabla 6.6. Esta calificación se realiza siguiendo la metodología descrita en el Anexo 2, la cual está conforme a lo establecido en el MP-2020 Tomo I.

Las principales deficiencias que llevaron a la *calificación de la condición* global del puente (CP) se muestran en la Tabla 7.2.

Tabla 7.1. *Calificación de la condición* global del puente (CP)

CALIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN GLOBAL	DESCRIPCIÓN
4 DEFICIENTE	Deficiencias serias, pero, que no llegan a comprometer la estabilidad del puente. Se observan deficiencias moderadas en elementos estructurales primarios o deficiencias significativas en elementos estructurales secundarios o elementos funcionales que pueden afectar su capacidad estructural u operativa. O bien, se observan deficiencias severas que afectan únicamente la durabilidad del elemento.

Tabla 7.2. Deficiencias principales que llevaron a la *calificación de la condición* del puente

Deficiencias	Componentes y Elementos
	Subestructura [500]
	Cuerpo de bastiones [50004]
Agrietamiento	●
Desprendimientos	●



8. RECOMENDACIONES

De acuerdo con la *calificación de la condición* global del puente (CP), se recomienda incluir el puente en un programa de *mantenimiento basado en la condición* el cual se obtiene siguiendo la metodología descrita en el Anexo 2 (Tabla A2.1).

En la Tabla 8.1 se muestra el programa de trabajo recomendado para la intervención de cada elemento del puente. Adicionalmente, la tabla incluye recomendaciones de evaluaciones específicas, en los casos donde se considera necesaria información adicional para determinar las acciones por realizar como parte del programa de intervención del elemento.

Tabla 8.1. Programas de intervención y evaluaciones recomendadas en los elementos del puente evaluado

Comp.	Elementos	Programas de intervención recomendado (ver Tabla 8.2)			Evaluaciones recomendadas (ver Tabla 8.3)			
		MBC	REH	SUS	IDT	EST	HID	GEO
Accesorios [100]	Superficie de desgaste del puente [10004]	●						
Seguridad vial [300]	Señalización y demarcación [30006]	●						
	Iluminación [30007]	●						
SIGLAS:	MBC: Mantenimiento basado en la condición REH: Rehabilitación SUS: Sustitución	IDT: <i>Inspecciones detalladas</i> EST: Evaluaciones Estructurales HID: Análisis hidrológicos e hidráulicos GEO: Estudios Geotécnicos						



Tabla 8.1. Programas de intervención y evaluaciones recomendadas en los elementos del puente evaluado (*cont.*)

Comp.	Elementos	Programas de intervención recomendado (ver Tabla 8.2)			Evaluaciones recomendadas (ver Tabla 8.3)			
		MBC	REH	SUS	IDT	EST	HID	GEO
Superestructura (Losa de concreto presforzado) [405]	Elementos principales [40501]	●						
Subestructura [500]	Cuerpo de bastiones [50004]	●			●	●		
	Aletones [50007]	●						
SIGLAS:	MBC: Mantenimiento basado en la condición REH: Rehabilitación SUS: Sustitución	IDT: <i>Inspecciones detalladas</i> EST: Evaluaciones Estructurales HID: Análisis hidrológicos e hidráulicos GEO: Estudios Geotécnicos						

Con el propósito de contribuir a la atención de la estructura, se sugiere consultar las publicaciones de la Tabla 8.2 para determinar las acciones concretas por realizar en los elementos del puente inspeccionado.



Tabla 8.2. Referencias bibliográficas y recomendaciones para determinar las acciones concretas por realizar en cada programa de intervención recomendado

Programa de intervención	Referencia bibliográfica	Recomendación para uso de la referencia
Mantenimiento cíclico o basado en la condición	Manual de especificaciones generales para la conservación de carreteras, caminos y puentes MCV-2015 (MOPT, 2015)	Especificar las acciones refiriéndose a las actividades de mantenimiento rutinario o periódico, según corresponda.
	Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2020 (MOPT, 2020).	Especificar acciones que no se encuentran en el MCV-2015 para mantenimiento rutinario o periódico, según corresponda.
Rehabilitación o Sustitución	AASHTO LRFD Bridge Design Specifications (AASHTO, 2020)	Realizar el análisis y diseño estructural de las acciones de rehabilitación o sustitución.
	Lineamientos para mantenimiento de puentes (MOPT, 2007b)	Establecer la estrategia de rehabilitación del puente.
	Lineamientos para diseño sismorresistente de puentes (CFIA, 2013)	Realizar el análisis y diseño para una rehabilitación del sistema sismorresistente del puente.
	Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2020 (MOPT, 2020).	Especificar procedimientos y materiales para ejecutar acciones de rehabilitación o sustitución.

En la Tabla 8.3 se incluyen referencias sugeridas para especificar o ejecutar *inspecciones detalladas* o evaluaciones adicionales según se recomiende en este documento (ver Tabla 8.1) o en caso de que la Administración considere necesario realizar alguna evaluación o inspección adicional en el puente.



Tabla 8.3. Publicaciones sugeridas para ejecutar o especificar las evaluaciones recomendadas

Evaluaciones recomendadas	Referencia sugerida	Recomendación para uso de la referencia
Inspecciones detalladas	The Manual for Bridge Evaluation (AASHTO, 2018).	<p>Especificar el alcance de los siguientes tipos de inspecciones en caso de ser requerido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inspecciones a profundidad (“in-depth inspections”) con ensayos no destructivos o destructivos de materiales estructurales (“material testing”). • Inspecciones bajo agua (“underwater inspection”). • Inspecciones de elementos críticos por fractura (“fracture-critical member inspection”).
Evaluaciones estructurales	AASHTO LRFD Bridge Design Specifications (AASHTO, 2020).	Especificar el alcance de evaluaciones estructurales del puente o de sus elementos particulares en caso de ser requerido.
	The Manual for Bridge Evaluation (AASHTO, 2018).	Especificar el alcance de evaluación de capacidad de carga del puente o de los elementos de la superestructura en caso de ser requerido.
	ACI 224.1R-07 Causes, Evaluation and Repair of Cracks in Concrete Structures (ACI, 2007).	Especificar el alcance y procedimiento para realizar una evaluación de las grietas que se hayan detectado en elementos de concreto.
Análisis hidrológicos e hidráulicos	Manual de consideraciones técnicas hidrológicas e hidráulicas para la infraestructura vial en Centroamérica (SIECA, 2016).	Especificar el alcance de análisis hidrológicos e hidráulicos para verificar la capacidad hidráulica del puente en caso de ser requerido.
Estudios geotécnicos	AASHTO LRFD Bridge Design Specifications (AASHTO, 2020).	Especificar el alcance de estudios geotécnicos para verificar la capacidad soportante del suelo en caso de ser requerido.
Evaluación de seguridad vial	Guía para el análisis y diseño de seguridad vial de márgenes de carreteras (Valverde, 2011).	Especificar el alcance de un análisis de márgenes de puentes para la evaluación del sistema de contención vehicular.

Por último, se debe tener en cuenta que el presente informe muestra la *calificación de la condición* de un puente perteneciente a una ruta específica de la Red Vial Nacional en Concesión. Por eso, su atención debe ser vista de forma integral, en conjunto con las necesidades de los demás puentes del inventario. Se recomienda que la atención de la estructura se realice con criterios establecidos dentro de un sistema integral de gestión de puentes.



Con lo anterior, se evitaría que la atención de los puentes responda a un criterio de priorizar únicamente los casos más graves, si no, que la priorización de la atención de los puentes que integran la red vial se realice buscando maximizar el beneficio derivado de la ejecución de las actividades de conservación y que se minimicen los costos y riesgos asociados a dichas labores.



9. REFERENCIAS

1. AASHTO (2018). *The Manual for Bridge Evaluation. 3rd Edition with 2019, Interim Revisions*. American Association of State Highway and Transportation Officials. Washington, D.C., U.S.A.
2. AASHTO (2020). *LRFD Bridge Design Specifications. 9th Edition*. American Association of State Highway and Transportation Officials. Washington, D.C., U.S.A.
3. ACI (2007). *Causes, Evaluation and Repair of Cracks in Concrete Structures*. American Concrete Institute. Committee 224. Farmington Hills, U.S.A.
4. CFIA (2013). *Lineamientos para diseño sismorresistente de puentes*. Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos. Comisión Permanente de Estudio y Revisión del Código Sísmico de Costa Rica. Disponible en: <https://www.codigosismico.or.cr/images/lineamientos.pdf>
5. CONAVI. (2017). Información del sobre la Ruta Nacional n.º 23 – Ruta Nacional n.º 27 – kilómetro 76,660. Sistema de Administración de Estructuras de Puentes (SAEP). Disponible en: https://saep.conavi.go.cr/SAEP_CONAVI_Web/
6. MOPT (1984). Paso inferior Caldera – Proyecto Ciudad Colon – Puerto Caldera Est. 76+350. Versión: Planos “Finales de diseño” [pdf]. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica.
7. MOPT (1987). Informe anual 1986 – 1987. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. Disponible en: <http://repositorio.mopt.go.cr:8080/xmlui/handle/123456789/366>
8. MOPT (2003). Reglamento de Circulación por Carretera con Base en el Peso y las Dimensiones de los Vehículos de Carga. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. Disponible en: <https://conavi.go.cr/documents/20126/49634/Decreto+N%C2%B0+31363-+MOPT+Y+REFORMAS.pdf/32e49db4-29a2-32d0-b365-e7e37553bd55?t=1571412211697>



9. MOPT (2007a). *Manual de inspección de puentes*. Primera Edición. Dirección de Puentes. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. Disponible en: <http://repositorio.mopt.go.cr:8080/xmlui/handle/123456789/3666>
10. MOPT (2007b). *Lineamiento para mantenimiento de puentes*. Primera Edición. Dirección de Puentes. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. Disponible en: <http://repositorio.mopt.go.cr:8080/xmlui/handle/123456789/3665>
11. MOPT (2020). *Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2020*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. Disponible en: <http://repositorio.mopt.go.cr:8080/xmlui/handle/123456789/4694>
12. MOPT (2014). *Revisión al Manual de Inspección de Puentes, Primera Edición 2007. Actualización del Capítulo 5*. Dirección de Puentes. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. Disponible en: <https://www.mopt.go.cr/wps/wcm/connect/0c87cb4b-6a1d-4a7c-819b-b993d672342b/Manual+de+Inspeccion+ACTUALIZACION+CAP+5+NOV-14.pdf?MOD=AJPERES>
13. MOPT (2015). *Manual de especificaciones generales para la conservación de carreteras, caminos y puentes MCV-2015*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. Disponible en: <http://repositorio.mopt.go.cr:8080/xmlui/handle/123456789/232>
14. SIECA (2011). *Manual Centroamericano de normas para el diseño geométrico de Carreteras con enfoque de Gestión de riesgo y seguridad vial*. Secretaría de Integración Económica Centroamericana. Disponible en: <http://repositorio.mopt.go.cr:8080/xmlui/handle/123456789/4858>
15. SIECA (2016). *Manual de consideraciones técnicas hidrológicas e hidráulicas para la infraestructura vial en Centroamérica*. Primera Edición. Secretaría de Integración Económica Centroamericana. Disponible en: <http://repositorio.mopt.go.cr:8080/xmlui/handle/123456789/488>



APÉNDICE A

Formularios de *inspección rutinaria* según Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a)



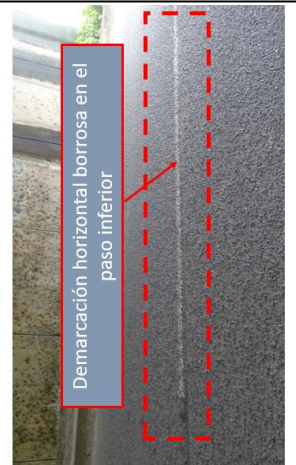



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA		Página 2 de 5	
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.23 Mata de Limón	ENCARGADO	Zona 3-1 Puntarenas	DÍA	MES AÑO
RUTA N°	27 RUTA Primario	LATITUD NORTE	9.0° 54.0" 59.44"	FECHA DE DISEÑO	- - 1984
KILÓMETRO	76+250	LONGITUD OESTE	84.0° 42.0" 39.94"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	- - -
OBSERVACIONES					
<p>A. COMENTARIOS GENERALES</p> <p>1. Este formulario se completó con la información de la inspección en sitio realizada al puente sobre ruta nacional n.º 23 - Mata de Limón en la Ruta Nacional n.º 27, el día 05/09/2022.</p> <p>2. El puente sobre ruta nacional n.º 23 - Mata de Limón en la Ruta Nacional n.º 27 si dispone de planos, los cuales se utilizaron para estimar las cantidades de los elementos y algunas características del puente que no estuvieron a la vista el día de la inspección.</p> <p>B. ACCESORIOS</p> <p>B.1. Superficie de desgaste del puente.</p> <ul style="list-style-type: none"> En aproximadamente el 100 % de la superficie de desgaste del puente se observó una sobrecapa de concreto asfáltico adicional a la de diseño con un espesor mayor de 50 mm pero tiene un espesor menor a 100 mm. Se desconoce el valor exacto dado que este no está claro en planos y en sitio se dificultó su medición. <p>C. ACCESOS</p> <p>C.1 Sistemas de drenaje (accesos):</p> <ul style="list-style-type: none"> En aproximadamente el 100 % de los sistemas de drenaje (entrada) presenta algunos deterioros menores, pero funciona adecuadamente (ver fotografía n.º 2). <p>D. SEGURIDAD VIAL</p> <p>D.1. Sistema de contención vehicular (accesos):</p> <ul style="list-style-type: none"> En aproximadamente el 5% de los elementos del sistema de contención no están anclados en el terreno (ver fotografía n.º 1). En aproximadamente el 10 % del sistema de contención vehicular (accesos) se observó distorsión en algunos de los elementos del sistema de contención que aún permite contener los vehículos para evitar que salgan de la vía, pero podría no cumplir con el nivel de contención para el que fue diseñado (ver fotografía n.º 1). <p>D.2. Señalización y demarcación:</p> <ul style="list-style-type: none"> En aproximadamente el 30 % de la demarcación horizontal se encuentra borrosa (ver fotografía n.º 3). El puente no cuenta con rotulación de altura libre máxima. En sitio se midió un altura libre de 4,94 m, lo cual es mayor a 4,15 m (MOPTI, 2003) pero menor a 5.50 m (SIECA, 2011). <p>D.3. Iluminación:</p> <ul style="list-style-type: none"> En aproximadamente el 50 % de la iluminación se observaron deterioros menores en los postes y luminarias (ver fotografía n.º 2). <p>E. SUPERESTRUCTURA</p> <p>E.1 Elementos principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> En aproximadamente el 30 % de las losetas prefabricadas de concreto presforzado se observaron filtraciones, por debajo de las uniones entra las losetas, las cuales han provocado que se generen eflorescencias en estos puntos, pero no se observaron manchas de óxido en grietas (ver fotografía n.º 4). En aproximadamente el 15% de la losa se observó agrietamiento de ancho moderado, cuyo espaciamiento estaba entre 0.30 m y 0.90 m (ver fotografía n.º 4). En aproximadamente el 2% de la losa se observaron desprendimientos menores a 25 mm de profundidad y 150 mm de diámetro (ver fotografía n.º 4). <p>Nota (1): La calificación se coloca en la subsección de "Viga principal de concreto", y no en el de "Losa", dado que el tablero es el elemento principal de la superestructura. Además se decide mantener la calificación de "4" en grietas en una dirección, sin embargo, en sitio no se denotó un patrón tan marcado de agrietamiento.</p>					



INSPECCIÓN DE PUENTE		LOCALIZACIÓN			NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				Página 3 de 5			
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.23 Mata de Limón	PROVINCIA	Puntarenas	ENCARGADO	Zona 3-1 Puntarenas		DÍA	MES	AÑO	1		
RUTA N°	27 RUTA Primario	CANTÓN	Espartza	LATITUD NORTE	9,0°	54,0"	FECHA DE DISEÑO	59,44"	1984			
KILÓMETRO	76+250	DISTRITO	San Juan Grande	LONGITUD OESTE	84,0°	42,0"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	39,94"	-			
OBSERVACIONES												
<p>F. SUBESTRUCTURA:</p> <p>F.1. Aletones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En aproximadamente el 50 % del aletón del bastión n.º 2 se observó agrietamiento leve en la unión de los aletones con el cuerpo del bastión, pero el relleno no ha sido afectado (ver fotografía n.º 6). • En aproximadamente el 10 % del aletón del bastión n.º 2 se observó acero de refuerzo expuesto con pérdida de sección menor al 20% en alguna de las barras de refuerzo (ver fotografía n.º 6). • En aproximadamente el 15 % del aletón del bastión n.º 1 y el 10 % del aletón n.º 2 no se observó desprendimientos en la unión de los aletones con el cuerpo del bastión, pero el relleno no ha sido afectado (ver fotografía n.º 5 y n.º 8). • En aproximadamente el 10 % del aletón del bastión n.º 1 el 10 % del aletón n.º 2 se observaron filtraciones, (ver fotografía n.º 5 y n.º 6). <p>F.2. Cuerpo de bastiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En aproximadamente el 50 % del cuerpo del bastión n.º 1 y del bastión n.º 2 se observaron grietas aparentemente causadas por flexión con ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm sin sellar (ver fotografía n.º 7 y n.º 9). Se recomienda realizar una inspección detallada del cuerpo del bastión n.º 1 y del bastión n.º 2 con el fin de comprobar que el origen de las grietas sea por flexión. • En aproximadamente el 5 % del cuerpo del bastión n.º 2 los desprendimientos tienen una profundidad mayor de 100 mm y se observaron desprendimientos del concreto con acero de refuerzo expuesto (ver fotografía n.º 10). • En aproximadamente el 30 % del cuerpo del bastión n.º 1 se observaron desprendimientos menores a 25 mm de profundidad o 150 mm de diámetro (ver fotografía n.º 8). • En aproximadamente el 20 % del cuerpo del bastión n.º 1 y el 20% cuerpo del bastión n.º 2 se observaron filtraciones, pero no se observaron manchas de óxido en grietas (ver fotografía n.º 8 y n.º 9). • En aproximadamente el 5 % del cuerpo del bastión n.º 2 se observó acero de refuerzo expuesto y oxidado, pero sin pérdida de sección medible (ver fotografía n.º 10). <p>F.3. Cuerpo de pilas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En aproximadamente el 20 % del cabezal de la pila se observaron filtraciones, pero no se observaron manchas de óxido en grietas (ver fotografía n.º 10). <p>Nota (2) : Se decide mantener la calificación de los apoyos a pesar de que estos no pudieron ser evaluados en el sitio dada la dificultad para realizar esta tarea.</p> <p>Nota (3) : En sitio para el cuerpo de la pila no se observó agrietamiento, descascaramiento y acero de refuerzo expuesto, a pesar de esto se decide mantener la calificación.</p>												



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA		ENCARGADO		PROVINCIA		LOCALIZACIÓN		FOTOGRAFÍAS		No. 1	
NOMBRE DEL PUENTE	P.S.E.R.N.23 Mata de Limón	Zona 3-1	Puntarenas	CANTÓN	Esparza	DISTRITO	San Juan Grande	UBICACIÓN	No. 2	UBICACIÓN	No. 3	UBICACIÓN	Paso inferior del puente
RUTA N°	27	RUTA	Primario <th>CANTÓN</th> <td>Esparza <th>DISTRITO</th> <td>San Juan Grande <th>UBICACIÓN</th> <td>No. 2 <th>UBICACIÓN</th> <td>No. 3 <th>UBICACIÓN</th> <td>Paso inferior del puente </td></td></td></td></td>	CANTÓN	Esparza <th>DISTRITO</th> <td>San Juan Grande <th>UBICACIÓN</th> <td>No. 2 <th>UBICACIÓN</th> <td>No. 3 <th>UBICACIÓN</th> <td>Paso inferior del puente </td></td></td></td>	DISTRITO	San Juan Grande <th>UBICACIÓN</th> <td>No. 2 <th>UBICACIÓN</th> <td>No. 3 <th>UBICACIÓN</th> <td>Paso inferior del puente </td></td></td>	UBICACIÓN	No. 2 <th>UBICACIÓN</th> <td>No. 3 <th>UBICACIÓN</th> <td>Paso inferior del puente </td></td>	UBICACIÓN	No. 3 <th>UBICACIÓN</th> <td>Paso inferior del puente </td>	UBICACIÓN	Paso inferior del puente
KILÓMETRO	76+250	FECHA DE DISEÑO	59.44"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	39.94"	FECHA DE DISEÑO	59.44"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	39.94"	FECHA DE DISEÑO	59.44"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	39.94"
UBICACIÓN	Barreras vehiculares de los accesos <th>UBICACIÓN</th> <td>No. 2 <th>UBICACIÓN</th> <td>No. 3 <th>UBICACIÓN</th> <td>No. 3 <th>UBICACIÓN</th> <td>No. 3 <th>UBICACIÓN</th> <td>No. 3 <th>UBICACIÓN</th> <td>No. 3 </td></td></td></td></td></td>	UBICACIÓN	No. 2 <th>UBICACIÓN</th> <td>No. 3 <th>UBICACIÓN</th> <td>No. 3 <th>UBICACIÓN</th> <td>No. 3 <th>UBICACIÓN</th> <td>No. 3 <th>UBICACIÓN</th> <td>No. 3 </td></td></td></td></td>	UBICACIÓN	No. 3 <th>UBICACIÓN</th> <td>No. 3 <th>UBICACIÓN</th> <td>No. 3 <th>UBICACIÓN</th> <td>No. 3 <th>UBICACIÓN</th> <td>No. 3 </td></td></td></td>	UBICACIÓN	No. 3 <th>UBICACIÓN</th> <td>No. 3 <th>UBICACIÓN</th> <td>No. 3 <th>UBICACIÓN</th> <td>No. 3 </td></td></td>	UBICACIÓN	No. 3 <th>UBICACIÓN</th> <td>No. 3 <th>UBICACIÓN</th> <td>No. 3 </td></td>	UBICACIÓN	No. 3 <th>UBICACIÓN</th> <td>No. 3 </td>	UBICACIÓN	No. 3
<p>NOTA 4 Deficiencias por agrietamiento, eflorescencias y desprendimientos.</p>  <p>Desprendimientos en la losa</p> <p>Manchas de eflorescencia en la losa</p>	<p>NOTA 5 Deterioros en drenaje y postes de iluminación</p>  <p>Se observa el drenaje de los accesos con una ligera obstrucción</p> <p>Una parte de iluminación es el paso superior cuando el sistema eléctrico para funcionar</p>	<p>NOTA 6 Deficiencias en superficie de desgaste</p>  <p>Demarcación horizontal borrosa en el paso inferior</p>	<p>NOTA 7 Desprendimientos y agrietamiento en el concreto armado en la unión del alerón sur del bastión No.2</p>  <p>Desprendimientos y agrietamiento en la unión del alerón sur del bastión No.1</p> <p>Filtraciones en la unión del alerón sur del bastión No.1</p> <p>Desprendimientos con acero de refuerzo, en la unión del alerón sur del bastión No.2</p>										
<p>NOTA 4 Deficiencias por agrietamiento, eflorescencias y desprendimientos.</p> <p>DÍA 5 MES 9 AÑO 2022</p>	<p>NOTA 5 Deterioros en drenaje y postes de iluminación</p> <p>DÍA 5 MES 9 AÑO 2022</p>	<p>NOTA 6 Deficiencias en superficie de desgaste</p> <p>DÍA 5 MES 9 AÑO 2022</p>	<p>NOTA 7 Desprendimientos y agrietamiento en el concreto armado en la unión del alerón sur del bastión No.2</p> <p>DÍA 5 MES 9 AÑO 2022</p>										



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA			
NOMBRE DEL PUENTE	P.S.E.R.N.23 Mata de Limón	ENCARGADO	Zona 3-1 Puntarenas		
RUTA N°	27 RUTA Primario	LATITUD NORTE	9.0° 54.0" 59.44"	FECHA DE DISEÑO	
KILÓMETRO	76+350	LONGITUD OESTE	84.0° 40.0" 39.94"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	
LOCALIZACIÓN		PROVINCIA	Puntarenas		
		CANTÓN	Esparza		
		DISTRITO	San Juan Grande		
FOTOGRAFÍAS					
No. 7	UBICACIÓN	No. 8	UBICACIÓN	No. 9	UBICACIÓN
Cuerpo del bastión no.2		Cuerpo del bastión no.2		Cuerpo del bastión no.1	
NOTA	Agrietamiento	NOTA	Desprendimientos y eflorescencias	NOTA	Agrietamiento y eflorescencias
DÍA	5	DÍA	5	DÍA	5
MES	9	MES	9	MES	9
AÑO	2022	AÑO	2022	AÑO	2022
No. 10	UBICACIÓN	No. 11	UBICACIÓN		
Cuerpo del bastión no. 1 y cuerpo de pila no. 1		Vista línea centro, lateral, inferior y paso inferior			
<p>Agrietamiento en cuerpo del bastión No.1</p>		<p>Desprendimientos en cuerpo del bastión No.2</p>		<p>Eflorescencias en cuerpo del bastión No.2</p>	
<p>Desprendimientos y acero expuesto en cuerpo del bastión No.1</p>		<p>Desprendimientos en cuerpo del bastión No.2</p>		<p>Eflorescencias en cuerpo del bastión No.1</p>	
<p>Desprendimientos y acero expuesto en cuerpo del bastión No.1</p>		<p>Desprendimientos en cuerpo del bastión No.2</p>		<p>Eflorescencias en cuerpo del bastión No.1</p>	
NOTA	Desprendimientos y filtraciones	NOTA	Fotos de inventario		
DÍA	5	DÍA	5		
MES	9	MES	9		
AÑO	2022	AÑO	2022		



APÉNDICE B

Formularios de *inspección rutinaria* según el Manual de puentes MP-2020



Consecutivo RIC - 2 - AOC - 2022					
TIPO DE INSPECCIÓN <input checked="" type="checkbox"/> INVENTARIO ¹ <input type="checkbox"/> RUTINARIA ² <input type="checkbox"/> ESPECIAL ³					
Fecha de inspección		2022-09-06			
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel
1	Sergio	Álvarez	González	115380264	III
2	Alexander	Oviedo	Campos	116480666	I
3					
4					
5					
6					
A. Datos generales del puente					
Código del		No posee		Ruta n.º	
Nombre del		P.E.S.R.N 23 Mata de Limón		76,350 km	
				INSP. INVENTARIO	INSP. RUTINARIA
				Subestructura	
Tipo de superestructuras ^{2,3}	1	Losa de concreto presfo	1	Formulario aplicable ^{2,3}	IR-SP-02
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
B. Verificación de planos disponibles					
1. Planos disponible:		2. Los planos disponibles están completos		3. Los planos disponibles coinciden con el puente en sitio	
<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
4. Comentarios: Se revisaron los planos del puente mediante la toma de					
C. Equipo utilizado en la inspección					
Código ID			Código ID		
<input checked="" type="checkbox"/>	Odómetro	OD-007	<input checked="" type="checkbox"/>	Medidor digital de espesores	No posee
<input checked="" type="checkbox"/>	Cinta métrica de 8 m	IS-010	<input checked="" type="checkbox"/>	Escalera	No posee
<input checked="" type="checkbox"/>	Cinta métrica de más de 20 m	IS-024			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medidor de ancho de grieta	MG-004			
<input checked="" type="checkbox"/>	Calibre (vernier)	PR-063			
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivel digital	NV-006			
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivel de burbuja	NV-008			
<input checked="" type="checkbox"/>	Distanciómetro láser	OD-009			



Consecutivo: RIC - 2 - AOC - 2022		EVALUACIÓN DE LOS ACCESOS (IR-AP-01)																
Fecha de inspección	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel													
2022-09-06	Sergio Alexander	Álvarez	González	115380264	III													
		Oviedo	Campos	116480666	I													
A. Datos generales del puente																		
Código del puente	No posee		Ruta n.º	27														
Nombre del puente	P.E.S.R.N 23 Mata de Limón		Kilómetro de ubicación	76.350 km														
B. Elementos por evaluar																		
ELEMENTOS	RELLENO APROXIMACIÓN		Obras retención no integrales		SUPERFICIE DE RUEDO		DRENAJES											
	Losa aproximación	Rellenos de aproximación	Ancho (m)	Largo (m)	Asfalto	Concreto	Grava	Sistema drenaje										
	Área (m ²)				Área (m ²)	Área (m ²)	Área (m ²)	Cantidad										
	110	22	6	6	110			1										
C. Aspectos por evaluar						D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia												
ASFÁLTICA						1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Ondulaciones																		
Surcos																		
Abultamientos																		
Grietas																		
Baches																		
Huecos																		
Sobrecapas																		
Grietas en una dirección						100%	0%	0%	0%									
Grietas en dos direcciones						100%	0%	0%	0%									
Agujeros en losas						100%	0%	0%	0%									
Delaminación						100%	0%	0%	0%									
Abrasión						100%	0%	0%	0%									
Acero expuesto						100%	0%	0%	0%									
Eflorescencias						100%	0%	0%	0%									
Nidos de piedra						100%	0%	0%	0%									
Abrasión o desgaste						100%	0%	0%	0%									
Impacto						100%	0%	0%	0%									
Superficie de grava																		
Asentamiento	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%										
Reparaciones						100%	0%	0%	0%									
Transición																		
Estiado de gaviones																		
Erosión																		
Estacamiento agua																		
Funcionamiento																		



Consecutivo: RIC - 2 - AOC - 2022		EVALUACIÓN DE LOS ACCESOS (IR-AP-01)										
Fecha de inspección		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel		Acceso n.º		
2022-09-06		Alvarez		González		115380264		III		2		
Inspector		Sergio Alexander		Campos		116480666		I				
Código del puente		A. Datos generales del puente										
Nombre del puente		No posee		Ruta n.º		76,350		km				
		P.E.S.R.N.23 Mata de Limón		Kilómetro de ubicación		76,350		km				
		B. Elementos por evaluar										
ELEMENTOS	RELLENO APROXIMACIÓN				SUPERFICIE DE RUEDO				DRENAJES			
	Losa aproximación	Re llenos de aproximación	Obras retención no integrales	Asfalto	Concreto	Grava	Sistema drenaje	Área (m ²)	Largo (m)	Área (m ²)	Área (m ²)	Cantidad
	66	22	6	66								1
C. Aspectos por evaluar												
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia												
ONDULACIONES	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ASFALTICA												
CONCRETO												
ESPECIALES												
Superficie de grava												
Asentamiento												
Reparaciones	100%	0%	0%	0%								
Transición					100%	0%	0%					
Estado de gaviones												
Erosión												100%
Estacamiento agua												100%
Funcionamiento												100%



Consecutivo: RIC		2		AOC		2022							
EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL: SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR, PASARELAS PEATONALES, BORDILLOS Y MEDIANERAS (IR-SV-01)													
Fecha de inspección: 2022-09-06													
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel	Se evalúa para todo el puente							
1.	Sergio Alexander	Álvarez	González	115380264	III								
2.		Oviedo	Campos	116480666	I								
A. Datos generales del puente													
Código del puente	No posee			Ruta n.º	27								
Nombre del puente	P.E.S.R.N 23 Mata de Limón			Kilómetro de ubicación	76.350 km								
B. Elementos por evaluar													
ELEMENTOS	Sistema de contención vehicular (accesos)		Sistema de contención del puente		Sistema de contención (medianera puente)		Bordillos y medianeras tipo bordillo						
	Longitud total (m)	12	Longitud total (m)	19.8	Longitud total (m)	Ancho (m)		Altura (m)					
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia													
GENERAL	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
	Faltante	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ACERO	Deformación	90%	10%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	Conexiones y anclajes	95%	0%	5%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	Anclajes y terminales de barrera	100%	0%	0%	0%								
	Altura del bordillo												
	Limpieza												
	Agrietamiento	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	Corrosión	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	Deformación					100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Conexiones					100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Impacto	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
CONCRETO	Decoloración												
	Pulverización												
	Descascamiento/lampollas												
	Efectividad de la protección												
	Galvanizado												
	Sistema duplex												
	Porcentaje de oxidación												
	Sist.protección acero conten												
	Delaminaciones					100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	Acero expuesto					95%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	
MADERA	Eflorescencias					100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	Nidos de piedra					100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	Agrietamiento					100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	Abrasión o desgaste					100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	Impacto					100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	Grutas/aceboladuras/rajaduras												
	Abrasión o desgaste												
	Pudrición												
	Daño por fuego												
	Conexiones (de acero)												
MAMPOSTERÍA	Delaminaciones												
	Fractura/separación mampostería												
	Abrasión o desgaste												
	Áreas reparadas												
	Eflorescencias / filtraciones												
	Agrietamiento del mortero												
Desalineamiento bloques													



Conssecutivo: RIC - 2 - AOC - 2022		EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL: DEMARCACIÓN, SEÑALIZACIÓN, ILUMINACIÓN, ACERAS E INFRAESTRUCTURA CICLISTA (IR-SV-02)																		
Fecha de Inspección: 2022-09-06		Se evalúa para todo el puente																		
Inspector		Se evalúa para todo el puente																		
1.	Sergio Alexander	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel														
2.	Alexander	Sergio	Ávarez	González	115380264	II														
		Alexander	Oviedo	Campos	116480666	I														
Código del puente		A. Datos generales del puente																		
		No posee	Ruta n.º	Kilómetro de ubicación		76.350	27													
Nombre del puente		B. Elementos por evaluar																		
		P.E.S.R.N 23 Mta de Limón																		
ELEMENTO	Demarcación horizontal		Señalización vertical		Señalización de altura		Señalización de carga		Estructura de señales		Infraestructura ciclista		Iluminación		Aceras sobre el puente		Aceras (paso inferior)			
	Cantidad		Cantidad		Cantidad		Cantidad		Cantidad		Longitud (m)	Ancho (m)	Cantidad luminarias	Longitud (m)	Ancho (m)	Longitud (m)	Ancho (m)			
	10		4		0								11			22		1		
C. Aspectos por evaluar																				
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia																				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	70%	30%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Requisitos particulares																				
Condición de la superficie																				
Drenaje																				
Asentamientos																				
Grietas una dirección																				
Grietas dos direcciones																				
Agujeros en losas																				
Delaminaciones																				
Acero expuesto																				
Eflorencias																				
Niños de piedra																				
Abrasión o desgaste																				
Impacto																				
Delaminaciones																				
Agrietamiento																				
Agujeros en losas																				
Eflorencias																				
Acero expuesto																				
Presfuerzo expuesto																				
Niños de piedra																				
Abrasión o desgaste																				
Impacto																				
Agrietamiento																				
Corrosión																				
Deformación																				
Conexiones																				
Impacto																				
Reparaciones																				
Agrietamiento																				
Abrasión o desgaste																				
Pudrición																				
Pérdida de sección																				
Daño por fuego																				
Conexiones																				
Reparaciones																				



RIC		2		AOC		2022			
EVALUACIÓN DE LOS ACCESORIOS: SUPERFICIE DE DESGASTE DEL PUENTE Y SISTEMA DE DRENAJE DEL TABLERO (IR-AC-02)									
Fecha de Inspección		2022-09-06		Se evalúa para todo el puente					
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel				
1.	Sergio Alexander	Álvarez	González	115380264	III				
2.		Oviedo	Campos	116480666	I				
A. Datos generales del puente									
Código del puente	No posee		Ruta n.º	27					
Nombre del puente	P.E.S.R.N23 Maíta de Limón		Kilómetro de ubicación	76.350		km			
B. Elementos por evaluar									
ELEMENTOS	SISTEMA DE DRENAJE				SUPERFICIE DE DESGASTE				
	Sistema de entrada		Sistema de salida		Asfalto		Concreto		
	Unidades		Unidades		Área (m ²)		Área (m ²)		
					446.6				
C. Aspectos por evaluar									
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia									
DRENAJES	Obstrucciones en sistema de drenaje	1	2	3	4	1	2	3	4
	Condición de los bajantes								
	Condición de las rejillas								
	Ondulaciones					100%	0%	0%	0%
	Surcos					100%	0%	0%	0%
	Abultamientos y hundimientos					100%	0%	0%	0%
	Grietas					100%	0%	0%	0%
	Baches					95%	0%	5%	0%
	Huecos					90%	10%	0%	0%
	Sobrecapas					0%	0%	100%	0%
	Estado superficie grava								
	Grietas una dirección								
	Grietas dos direcciones								
	Agujeros en losas								
	Delaminaciones								
	Acero expuesto								
	Eflorencias								
	Nidos de piedra								
	Abrasión o desgaste								
ASFALTICA									
CONCRETO Y GRAVA									



Consecutivo: RIC - 2 - AOC - 2022		EVALUACIÓN DE SUPERESTRUCTURA TIPO VIGAS DE CONCRETO REFORZADO/PRESFORZADO (IR-SP-02)									
Fecha de inspección		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		N.º Tramo	
2022-09-06		Sergio Alexander		Álvarez Oviedo		González Campos		115380264 116480666		III I	
Inspector		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		N.º Tramo	
1.		Sergio Alexander		Álvarez Oviedo		González Campos		115380264 116480666		III I	
2.											
Código del puente		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		N.º Tramo	
		No posee		P.E.S.R.N 23 Mata de Limón		Kilómetro de ubicación		Ruta n.º 76,350		km	
Nombre del puente		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		N.º Tramo	
		P.E.S.R.N 23 Mata de Limón		Kilómetro de ubicación		Ruta n.º 76,350		km			
A. Datos generales del puente											
B. Elementos por evaluar											
ELEMENTOS PRINCIPALES											
Superestructura tipo losa		Viga cajón concreto reforzado		Viga cajón concreto presforzado		Vigas concreto reforzado		Vigas concreto presforzado		ELEMENTOS SECUNDARIOS	
Largo (m)	Ancho (m)	Largo (m)	N.º vigas	Largo (m)	N.º vigas	Largo (m)	N.º vigas	Largo (m)	N.º vigas	Ancho (m)	N.º diafragmas
20,30	22,00	446,80									
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia											
CONCRETO REFORZADO											
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Delaminaciones											
Acero expuesto											
Eflorencias											
Nidos de piedra											
Agrietamiento											
Abrasión o desgaste											
Impacto											
Grietas una dirección											
Grietas dos direcciones											
Agujeros en losas											
Delaminaciones											
Acero expuesto											
Eflorencias											
Nidos de piedra											
Abrasión o desgaste											
Impacto											
Delaminaciones											
Agrietamiento											
Eflorencias											
Nidos de piedra											
Acero expuesto											
Presfuerzo expuesto											
Abrasión o desgaste											
Impacto											
Delaminaciones	98%	2%	0%	0%							
Agrietamiento	85%	15%	0%	0%							
Agujeros en losas	100%	0%	0%	0%							
Eflorencias	70%	30%	0%	0%							
Acero expuesto	100%	0%	0%	0%							
Presfuerzo expuesto	100%	0%	0%	0%							
Nidos de piedra	100%	0%	0%	0%							
Abrasión o desgaste	100%	0%	0%	0%							
Impacto	100%	0%	0%	0%							
CONCRETO PRESFORZADO											
Delaminaciones											
Acero expuesto											
Eflorencias											
Nidos de piedra											
Agrietamiento											
Abrasión o desgaste											
Impacto											
Delaminaciones											
Agrietamiento											
Eflorencias											
Nidos de piedra											
Acero expuesto											
Presfuerzo expuesto											
Abrasión o desgaste											
Impacto											



Consecutivo:		RIC	2		AOC	2022							
EVALUACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA SUBESTRUCTURA (IR-SB-01): BASTIONES													
Fecha de Inspección	Inspector	Nombre		Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel						
2022-09-06	Alexander	1.	Sergio	Ávarez	González	115380264	III						
		2.	Alexander	Oviedo	Campos	116480666	I						
A. Datos generales del puente													
Código del puente	Nombre del puente			Ruta n.º	Kilómetro de ubicación								
	P.E.S.R.N.23 Meta de Limón			No posee	76,350 km								
B. Elementos por evaluar													
Cabezal de basión n.º 1		Cuerpo de basión n.º 1		Alentones basión n.º 1		Cabezal de basión n.º 2							
MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL							
Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado							
Ancho (m)		Ancho (m)		Ancho (m)		Ancho (m)							
23,2		14		23		14							
L (m)		L (m)		L (m)		L (m)							
23,2		14		23		14							
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia													
C. Aspectos por evaluar													
I	2	3	4	23,2				14					
				1	2	3	4	1	2	3	4		
Asentamiento		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Condición de la unión de los alentones													
(todos)													
Movimiento o rotación		100%	0%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Erosión y filtraciones en el relleno		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Agrietamiento		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Corrosión													
Deformación													
Conexiones													
Impacto													
Decoloración													
Pulverización													
Descascaramiento/ampollas													
Efectividad de la protección													
Galvanizado													
Sistema duplex													
Porcentaje de oxidación													
Protección acero autopatrinable													
Dilaminaciones		70%	25%	0%	5%	90%	0%	10%	0%	100%	0%	0%	0%
Acero expuesto		95%	5%	0%	0%	90%	0%	10%	0%	100%	0%	0%	0%
Eftorescencias		80%	20%	0%	0%	90%	10%	0%	0%	80%	20%	0%	0%
Nidos de piedra		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Agrietamiento		50%	50%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	50%	50%	0%	0%
Abrasion o desgaste		100%	0%	0%	0%	95%	5%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Impacto		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Grietas/acabolladuras/rajaduras													
Abrasion o desgaste													
Pudrición													
Daño por fuego													
Conexiones (de acero)													
Dilaminaciones													
Fractura/separación mampostería													
Abrasion o desgaste													
Áreas reparadas													
Eftorescencias / filtraciones													
Agrietamiento del mortero													
Desalineamiento bloques													
NOTA: Si la cimentación de los bastiones está expuesta se debe evaluar en el cuerpo del bastión y especificarlo en los comentarios													



Consuntivo: RIC		2		AOC		2022	
EVALUACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA SUBESTRUCTURA (IR-SB-02): PILAS							
Fecha de inspección		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido	
2022-09-06		Sergio Alexander		Álvarez Oviedo		González Campos	
Inspector		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido	
1.		Sergio Alexander		Álvarez Oviedo		González Campos	
2.							
Código del puente		No posee		Ruta n.º		27	
Nombre del puente		P.E.S.R.N 23 Mata de Limón		Kilómetro de ubicación		76,350	
ELEMENTOS		1 Cuerpo de pila n.º		Cabezal de pila n.º		Cuerpo de pila n.º	
		MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL	
		Concreto reforzado					
		Ancho (m)		Ancho (m)		Ancho (m)	
		0,80					
		Longitud (m)		Longitud (m)		Longitud (m)	
		1 2 3 4		1 2 3 4		1 2 3 4	
		100% 0% 0% 0%		100% 0% 0% 0%		100% 0% 0% 0%	
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia							
C. Aspectos por evaluar							
MAMPOSTERÍA							
Bloques de mampostería							
Fractura/separación mampostería							
Abraión o desgaste							
Áreas reparadas							
Eflorescencias / filtraciones							
Agregamiento del mortero							
Desalineamiento bloques							
MADERA							
Grúas/aceboladuras/sajaduras							
Abraión o desgaste							
Pudrición							
Daño por fuego							
Conexiones (de acero)							
CONCRETO							
Delaminaciones		0%		0%		0%	
Acero expuesto		100%		0%		0%	
Eflorescencias		80%		0%		0%	
Nudos de piedra		100%		0%		0%	
Agregamiento		0%		0%		0%	
Abraión o desgaste		100%		0%		0%	
Impacto		100%		0%		0%	
ACERO							
Asentamiento		0%		0%		0%	
Movimiento o rotación		0%		0%		0%	
Erosión, asentamiento fallidos y protecciones							
Agregamiento							
Corrosión							
Deformación							
Conexiones							
Impacto							
Decoloración							
Pulverización							
Descascaramiento/ampollas							
Efectividad de la protección							
Galvanizado							
Sistema duplex							
Porcentaje de oxidación							
Protección acero autopalmable							
Delaminaciones		100%		0%		0%	
Acero expuesto		100%		0%		0%	
Eflorescencias		80%		0%		0%	
Nudos de piedra		100%		0%		0%	
Agregamiento		0%		0%		0%	
Abraión o desgaste		100%		0%		0%	
Impacto		100%		0%		0%	

NOTA: Si la cimentación de la pila está expuesta se debe evaluar en el cuerpo de la pila y especificarlo en los comentarios.



Consecutivo: RIC - 2 - AOC - 2022										
EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA AMENAZAS NATURALES (IR-AN-01)										
Fecha de inspección 2022-09-06		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel
Inspector		Sergio Alexander		Álvarez Oviedo		González Campos		115380264 116480666		III I
Código del puente		No posee		Ruta n.º		Kilómetro de ubicación		27		km
Nombre del puente		P.E.S.R.N 23 Mata de Limón						76,350		km
A. Datos generales del puente										
B. Elementos por evaluar										
ELEMENTOS	Bastión n.º 1	Bastión n.º 2	Pila n.º 1	Pila n.º 2	Pila n.º 3	Pila n.º 4	Pila n.º 5	Pila n.º 6	Pila n.º 7	Pila n.º 8
	L. Asient. (m) 4	L. Asient. (m) 4	L. Asient. (m) 4	L. Asient. (m) 4	L. Asient. (m) 4	L. Asient. (m) 4	L. Asient. (m) 4	L. Asient. (m) 4	L. Asient. (m) 4	L. Asient. (m) 4
C. Aspectos por evaluar										
Socavación cimentaciones profundas 2										
Socavación cimentaciones superficiales										
Sistema protección socavación 2										
Potencial de bloqueo cauce 5										
Desbordamiento 5										
Longitud de asiento 3										
Llaves de corte 2										
Otros sistemas 2										
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia 1										
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
SISTEMAS PROTECCIÓN	HIDRAULICA	SISMICA								

NOTAS

- En este formulario solo se acepta colocar 0% o 100 % en alguna casilla de severidad.
- Las cimentaciones (evaluadas en socavación), los sistemas de protección contra socavación, las llaves de corte y otros sistemas de protección sísmica pueden tener más de un elemento, sin embargo, se evalúan como un único elemento o sistema. Para ello, se registra el elemento que muestre la mayor severidad.
- La evaluación de la severidad de la longitud de asiento se debe realizar de forma posterior a la inspección, calculando la longitud de asiento requerida de acuerdo con AASHTO LRFD. Utilizar formulario RC-503. Cuando hay dos longitudes de asiento (como en las pilas), se registra la mayor severidad.
- L. Asient (m): Longitud de asiento real (en metros) que está disponible en el elemento, la cual, se obtiene de mediciones aproximadas en sitio o de las dimensiones indicadas en los planos disponibles del puente. Si no aplica o no se registra, se debe cancelar la celda.
- El potencial bloqueo del cauce y el desbordamiento se evalúan para todo el puente en el campo asignado a bastión n.º 1, sin que esto implique que las deficiencias estén asociadas a este elemento.



Consecutivo: RIC - 2 - AOC - 2022						
COMENTARIOS (IR-CM-01)						
Fecha de inspección	2022-09-06					Hojas de comentarios
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel	de
1.	Sergio	Álvarez	González	115380264	III	
2.	Alexander	Oviedo	Campos	116480666	I	
A. Datos generales del puente						
Código del puente	No posee		Ruta n.º	27		
Nombre del	P.E.S.R.N 23 Mata de Limón		Kilómetro de	76,350 km		
B. Comentarios						



Consecutivo: RIC - 2 - AOC - 2022
ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (R-ED-01)

Fecha de inspección: 2022-09-06

Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel	Esquema n.º
1.	Sergio	Álvarez	González	115380264	III	1
2.	Alexander	Oviedo	Campos	116480666	I	6

A. Datos Generales del Puente

Código del puente: No posee

Ruta n.º: 27

Nombre del puente: P.E.S.R.N 23 Mata de Limón

Kilómetro de ubicación: 76,350 km

B. Esquemas de deficiencias

Simbología utilizada

Los daños que se muestran en estos esquemas corresponden con los que se definen en el capítulo 6 del Manual de Inspección de Puentes del MOPT. Estos datos se enumeran de la forma que se muestra en la siguiente tabla. Se marca con una X los daños que están presentes en el puente.

Número de	Tipo de daño SAEP	Elemento	Número de	Tipo de daño SAEP	Elemento
X	01 Grietas en una dirección	Elementos estructurales de concreto	21	Falante o ausencia	Baranda de concreto o acero
X	02 Grietas en dos direcciones	Elementos estructurales de concreto	22	Ondulaciones	Pavimento
	03 Agrietamiento	Baranda de concreto	23	Surcos	Pavimento
X	04 Desdoscamiento	Elementos estructurales de concreto	24	Grietas	Pavimento
X	05 Ancho de refuerzo expuesto	Elementos estructurales de concreto	25	Baches	Pavimento
X	06 Nudos de piedra	Elementos estructurales de concreto	26	Sobreespigas	Pavimento
X	07 Eflorescencia	Elementos estructurales de concreto	27	Sonidos extraños	Junta de expansión
	08 Agrietos	Losas de concreto	28	Filtraciones de agua	Junta de expansión
	09 Deformación	Baranda de acero, viga principal de acero	29	Falante o deformación	Junta de expansión
	10 Ouidación	Sistema de anclaje	30	Movimiento vertical	Junta de expansión
	11 Ouidación	Baranda de acero, viga principal de acero	31	Junta obstruida	Junta de expansión
	12 Ouidación	Sistema de anclaje	32	Rotura de pernos	Apoyo
	13 Corrosión	Baranda de acero, viga principal de acero	33	Deformación	Apoyo
	14 Refilado de pernos	Viga principal de acero	34	Inclinación	Apoyo
	15 Grietas en soldadura y plaka	Viga principal de acero	35	Desplazamiento	Apoyo
	16 Rotura de conexiones	Sistema de anclaje	36	Protección del talud	Viga cabezal y alfileres
	17 Rotura de elementos	Sistema de anclaje	37	Pérdida de pendiente en talud	Cuerpo principal de bastión
	18 Decoloración	Pinura	38	Inclinación	Cuerpo principal de bastión o pila
	19 Ampollas	Pinura	39	Socavación	Cuerpo principal de bastión o pila
	20 Desdoscamiento	Pinura			

Nota: Los elementos estructurales de concreto son los siguientes: Viga tipo losa, lamina vehicular de la medianera, cuerpo del bastión, alfileres y orientación.



AA: Número de tipo de daño según tabla en esta lámina.

XX: Porcentaje aproximado del elemento que presenta el daño.

D: Grado de daño de 1 a 5 según criterios del Manual de Inspección de Puentes del MOPT.

<p>PROGRAMA DE INGENIERIA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES</p>	<p>ESQUEMA DE DAÑOS</p> <p>Puente 76+350 P.E.S.R.N.23 MATA LIMON</p> <p>Ruta Nacional n.º 27</p>	<p>01</p> <p>Septiembre, 2022</p>
		<p>06</p>



Consecutivo: RIC - 2 - AOC - 2022		ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)	
Fecha de inspección	2022-09-06	Nombre	Primer apellido
Inspector		Sergio Álvarez	González
1.		Alexander Oviedo	Campos
2.		A. Datos Generales del Puente	
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27
Nombre del puente	P.E.S.R.N 23 Mata de Limón	Kilómetro de ubicación	76,350 km
B. Esquemas de deficiencias			
LanammeUCR UNIVERSIDAD DE COSTA RICA Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales		PROGRAMA DE INGENIERIA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES	ESQUEMA DE DAÑOS Puente 76+350 P.E.S.R.N.23 MATA LIMON Ruta Nacional n '27
		Septiembre, 2022	02 06



Consecutivo: RIC - 2 - AOC - 2022		ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)	
Fecha de inspección	2022-09-06	Esquema n.º	
Inspector	Sergio Alexander	Identificación	115380264
			116480666
		Nivel	III
			I
			3 de 6
A. Datos Generales del Puente			
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27
Nombre del puente	P.E.S.R.N 23 Mata de Limón	Kilómetro de ubicación	76,350 km
B. Esquemas de deficiencias			
ELEVACIÓN DEL PUENTE		ESQUEMA DE DAÑOS	03
		Puente 76+350 P.E.S.R.N.23 MATA LIMON	Septiembre, 2022
		Ruta Nacional n.º 27	06
		PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL	
		UNIDAD DE PUENTES	



Consecutivo: RIC - 2 - AOC - 2022		ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)	
Fecha de inspección	2022-09-06		
Inspector	Sergio Alexander	Primer apellido	Álvarez Oviado
		Segundo apellido	González Campos
		Identificación	115380264 116480666
		Nivel	III I
		de	4
		de	6
A. Datos Generales del Puente			
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27
Nombre del puente	P.E.S.R.N 23 Mata de Limón	Kilómetro de ubicación	76,350 km
B. Esquemas de deficiencias			
PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES		ESQUEMA DE DAÑOS Puente 76+350 P.E.S.R.N.23 MATA LIMON Ruta Nacional n° 27	04 06
LanammeUCR UNIVERSIDAD DE COSTA RICA Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales		Septiembre, 2022	



Consecutivo: RIC - 2 - AOC - 2022		ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (R-ED-01)			
Fecha de inspección	2022-09-06	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel
Inspector	Sergio Alexander	Alvarez	González Campos	115380264	III
1.		Oviedo		116480666	I
2.					
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27		
Nombre del puente	P.E.S.R.N.23 Mata de Limón	Kilómetro de ubicación	76,350 km		
A. Datos Generales del Puente					
B. Esquemas de deficiencias					
LanammeUCR Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales		PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES		ESQUEMA DE DAÑOS	
		Puente 76+350 P.E.S.R.N.23 MATA LIMON		Septiembre, 2022	
		Ruta Nacional n º 27		05	
				06	



Consecutivo: RIC - 2 - AOC - 2022		ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)	
Fecha de inspección	2022-09-06		
Inspector	Sergio Alexander	Primer apellido	Álvarez
		Segundo apellido	González
		Identificación	115380264
			116480666
		Nivel	III
			I
		de	6
			6
A. Datos Generales del Puente			
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27
Nombre del puente	P.E.S.R.N.23 Mata de Limón	Kilómetro de ubicación	76,350 km
B. Esquemas de deficiencias			

A SAN JOSÉ

A CALDERA

SECCIÓN TRANSVERSAL DEL PUENTE EN BASTIÓN 2

SIMBOLOGÍA	
○	FUERA DEL PLANO
⊗	DENTRO DEL PLANO

<p>LanammeUCR Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales</p>	<p>PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES</p>	<p>ESQUEMA DE DAÑOS Puente 76+350 P.E.S.R.N.23 MATA LIMON Ruta Nacional n.º 27</p>	<p>06 Septiembre, 2022 06</p>
--	---	--	---------------------------------------



ANEXO 1

Glosario



- **Calificación de la condición:** Es un indicador de desempeño que se utiliza como una herramienta para comunicar a los responsables de la Administración, las partes interesadas y los demás tomadores de decisiones sobre el estado de los elementos y componentes de los puentes y de los puentes de forma global y sobre aquellas estructuras que representan un peligro a la seguridad de los usuarios o a la continuidad del servicio brindado. Está directamente relacionada con los programas de intervención que pueden ser necesarios en los elementos y componentes de los puentes y en los puentes de forma global.
- **Conservación de puentes:** Son las acciones o estrategias que previenen, retrasan o reducen el deterioro de los puentes o de los componentes de puentes, restablecen la función de puentes existentes, mantienen a los puentes en buena condición y extienden su vida útil. Acciones de *conservación* efectivas de puentes son necesarias para retrasar la necesidad de costosas *rehabilitaciones* o acciones de *sustitución*, por medio de la aplicación de estrategias de *conservación* en los puentes mientras estos están en una condición satisfactoria, regular o deficiente (ver tabla B-1) y antes del comienzo de deterioro serio. *Conservación* de puentes incluye actividades de *mantenimiento preventivo* tanto *cíclico* como *basado en la condición* (FHWA, 2018).
- **Evaluación:** Es la determinación de la condición del puente a partir de las observaciones realizadas durante la *inspección rutinaria* con el fin de brindar una calificación.
- **Inspección de inventario:** Tiene como propósito obtener un registro de las características de gestión básicas del puente, tales como las dimensiones y características de los elementos de la superestructura, subestructura, los accesos y accesorios, las características funcionales, el registro fotográfico, los planos y otros aspectos relacionados con la ubicación y la documentación relacionada con el puente. Se realiza una vez y se repite únicamente si el puente es rehabilitado o sustituido (MP-2020 Tomo I).
- **Inspección rutinaria:** Consiste en realizar observaciones y mediciones en elementos estructurales y no estructurales, accesorios, aspectos hidrológicos-hidráulicos, aspectos de seguridad vial, aspectos geotécnicos, aspectos sísmicos, accesos, entre otros. Se



realiza para determinar la condición estructural y funcional del puente, para identificar cualquier cambio con respecto a la condición inicial del puente, inmediatamente después de construido o con respecto a la condición registrada en inspecciones anteriores, para determinar si la estructura satisface los requisitos vigentes de servicio y para determinar las necesidades de *conservación* y mejoramiento para los distintos elementos y componentes del puente y para el puente de forma global. Se realiza regularmente cada 2 años, a menos que la Administración justifique otro intervalo de inspección (MP-2020 Tomo I).

- **Inspección detallada:** Es una inspección que se realiza a profundidad (“*close-up*” como se conoce en inglés) y al alcance de la mano de un inspector (“*hands on*” como se conoce en inglés), de alguno o de la totalidad de los elementos del puente, que tiene como objetivo identificar cualquier deficiencia no detectable a través de los procedimientos de *Inspección rutinaria* o donde se necesite ahondar más en detalle en lo observado. Se requiere de técnicas, equipo, métodos de acceso y análisis especializados para asegurar o profundizar en la existencia, el tipo, la extensión, la severidad o la causa de las deficiencias (MP-2020 Tomo I).
- **Mantenimiento preventivo:** Es la estrategia planificada de tratamientos costo-efectivos a los elementos de un puente existente para extender su vida útil de servicio. Estas actividades retardan futuros deterioros y evitan grandes gastos en *rehabilitación* o *sustitución* de puentes. *Mantenimiento preventivo* incluye actividades *cíclicas* o *programadas* y *actividades basadas en la condición* (FHWA, 2018).
- **Mantenimiento cíclico:** Actividades realizadas en un intervalo preestablecido y que buscan preservar las condiciones existentes de los componentes de un puente, aunque estos no presenten deficiencias. La condición de los componentes no siempre es directamente mejorada como resultado de estas actividades, pero se espera que el deterioro sea retrasado (FHWA, 2018).
- **Mantenimiento basado en la condición:** Actividades realizadas en los componentes de un puente según sea necesario e identificado por medio del proceso de inspección de puentes. Este tipo de acciones mejora la condición de esa porción específica de los



elementos, pero podría o no resultar en un incremento en su estado de condición (FHWA, 2018).

- **Mejoramiento de puentes:** Acción de intervención como parte de la gestión de puentes correspondiente a las actividades de *rehabilitación* o *sustitución* de puentes (MP-2020 Tomo I).
- **Rehabilitación:** Involucra trabajos mayores requeridos para restablecer la integridad estructural de un puente, así como los trabajos necesarios para corregir la mayoría de defectos de seguridad. La *rehabilitación* no es considerada una tarea de *conservación de puentes*, pero se pueden combinar actividades de *conservación* en varios elementos mientras se lleva a cabo una *rehabilitación*. Estos proyectos requieren recursos significativos de ingeniería para el diseño, un extenso cronograma de ejecución, y un costo considerable (FHWA, 2018).
- **Sustitución:** Es el reemplazo total de un puente estructural o funcionalmente obsoleto, por medio de una estructura construida en el mismo corredor vial. La estructura de reemplazo deberá cumplir los estándares más actuales de geometría, estructurales y constructivos, requeridos para los tipos y volumen proyectado de tránsito en el puente para su vida de diseño. Al igual que la *rehabilitación*, la sustitución no es considerada una actividad de *conservación de puentes*, y requiere recursos de ingeniería para el diseño, un sustancial y complejo cronograma de ejecución, y considerables costos. Costos de ciclo de vida y otros factores económicos deberán usualmente ser considerados cuando se sopesen ambas alternativas de *rehabilitación* y *sustitución* (FHWA, 2018).



ANEXO 2

Criterios para calificar la condición de los elementos y componentes del puente y del puente de forma global



La *calificación de la condición* de un puente se realiza a partir de la severidad y extensión de las deficiencias observadas en sus elementos, de acuerdo con la metodología definida en el capítulo 8 y el Apéndice F del Manual de Puentes de Costa Rica 2020, Tomo I (conocido como MP-2020 Tomo I y que se encuentra en proceso de oficialización por parte del MOPT). El proceso de evaluación se realiza para cada uno de los elementos del puente, posteriormente se califica la condición de elementos y componentes del puente y del puente de forma global de acuerdo con el siguiente procedimiento:

1. Recopilación de información de deficiencias: Por medio de la *Inspección rutinaria*, se recopila información de las deficiencias en los diferentes elementos del puente, registrando el tipo, la severidad y la extensión de cada deficiencia observada en los elementos del puente. Esto se realiza en los formularios del Apéndice C del presente informe, los cuales coinciden con los formularios establecidos en el Apéndice B del MP-2020 Tomo I.
2. Clasificación de los elementos de acuerdo con su función: Los elementos que fueron evaluados se clasifican en una de cuatro categorías, de acuerdo con la función que tengan en el sistema del puente y las posibles consecuencias de una deficiencia severa en el elemento. Esta clasificación define la calificación de condición máxima a la que puede llegar el elemento. Las categorías en las que se clasifican los elementos son las siguientes:

Categoría del elemento	Importancia relativa	Calificación de condición máxima
1- Elemento funcional secundario	1 (menor)	4 – Deficiente.
2- Elemento funcional primario	2	5 – Alarmante.
3- Elemento estructural secundario	3	5 – Alarmante.
4- Elemento estructural primario	4 (mayor)	6 – Falla inminente.

3. Clasificación de las deficiencias de acuerdo con el nivel de afectación a los elementos del puente: Las deficiencias que se observan en cada elemento se clasifican de acuerdo con el efecto que producen en el elemento donde se encuentren. Esta clasificación también determina la calificación de condición máxima que puede llegar a



tener un elemento. Las categorías en las que se clasifican las deficiencias son las siguientes:

Categoría de la deficiencia	Importancia relativa	Calificación de condición máxima
1- Deficiencias que afectan la durabilidad del elemento	1 (menor)	4 – Deficiente
2- Deficiencias que pueden afectar la capacidad estructural u operativa del elemento	2 (mayor)	6 – Falla inminente

4. Calificación de la condición de cada deficiencia (Cd): Se asigna una calificación de condición a cada conjunto compuesto por severidad y extensión, teniendo en cuenta las dos clasificaciones que se definieron en los puntos 2 y 3 (función del elemento y efecto de la deficiencia) y la acción de intervención más recomendable para cada grado de daño de la deficiencia que se observó en un elemento particular. La extensión se puede categorizar en rangos, para determinar la *calificación de la condición*. En la Tabla B-1 se describe cada *calificación de la condición* y la acción de intervención recomendada a la que está relacionada.
5. Calificación de la condición de los elementos (CE): Para obtener la *calificación de la condición* de un elemento en particular, se comparan las calificaciones de condición obtenidas para todas las deficiencias que afectan a ese elemento, y se selecciona la calificación mayor. Esto se realiza para cada uno de los elementos del puente.
6. Calificación de la condición de los componentes (CC): Para obtener la *calificación de la condición* de un componente en particular, se comparan las calificaciones de condición obtenidas para todos los elementos que pertenecen a ese componente, y se selecciona la calificación mayor. Esto se realiza para cada uno de los componentes del puente.
7. Calificación de la condición global del puente (CP): Para obtener la *calificación de la condición* global del puente, se comparan las calificaciones de condición obtenidas para todos los componentes del puente, y se selecciona la calificación mayor.



En el diagrama de flujo de la figura A2-1 se esquematiza el proceso para obtener la *calificación de la condición* de cada elemento del puente (CE) y la *calificación de la condición* global del puente (CP).

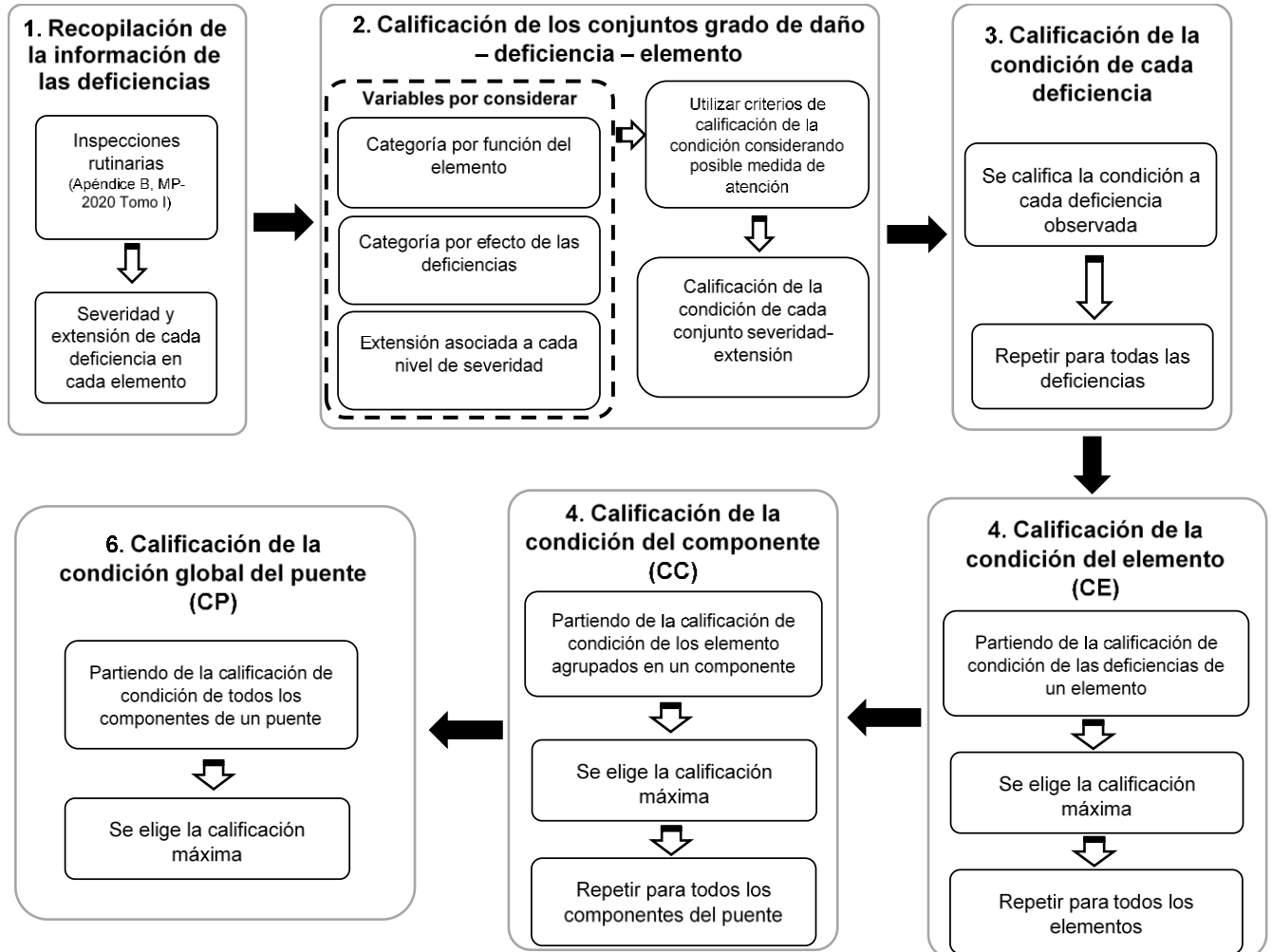


Figura A2-1. Diagrama de flujo de la metodología para calificar la condición de los elementos y componentes del puente y del puente de forma global.



Tabla A2.1. Descripción de los niveles de *calificación de la condición* para elementos y componentes del puente y para el puente de forma global y programa de trabajo recomendado para su intervención.

CALIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN	DESCRIPCIÓN	PROGRAMA DE TRABAJO RECOMENDADO PARA LA INTERVENCIÓN
1 SATISFACTORIA	Elementos sin deficiencias o con deficiencias leves que afectan únicamente la durabilidad del elemento. La estabilidad estructural y la seguridad vial están aseguradas.	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento cíclico de aspectos preestablecidos para el puente.
2 ACEPTABLE	Elementos con deterioros ligeros. Se observan deficiencias leves en elementos funcionales o estructurales que pueden afectar su capacidad estructural u operativa, o deficiencias moderadas que afectan únicamente la durabilidad del elemento.	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento cíclico de aspectos preestablecidos para el puente. - Mantenimiento basado en la condición de elementos aplica si hay deficiencias en 2 o más elementos estructurales primarios o si más del 25 % de elementos del puente califican como aceptables.
3 REGULAR	Deficiencias importantes, pero los componentes del puente aún funcionan de forma adecuada. Se observan deficiencias moderadas en elementos funcionales o estructurales que pueden afectar su capacidad estructural u operativa, o deficiencias significativas que afectan únicamente la durabilidad del elemento.	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento basado en la condición de elementos.
4 DEFICIENTE	Deficiencias serias, pero, que no llegan a comprometer la estabilidad del puente. Se observan deficiencias moderadas en elementos estructurales primarios o deficiencias significativas en elementos estructurales secundarios o elementos funcionales que pueden afectar su capacidad estructural u operativa. O bien, se observan deficiencias severas que afectan únicamente la durabilidad del elemento.	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento basado en la condición de elementos. - Rehabilitación de elementos aplica si se considera que las acciones de mantenimiento no son efectivas para mejorar la condición del elemento, si hay deficiencias en 2 o más elementos estructurales primarios o si más del 25 % de elementos del puente califican como deficientes.
5 ALARMANTE	La estabilidad del puente podría estar comprometida en el corto plazo debido a deficiencias significativas en uno o varios elementos estructurales primarios del puente, o a deficiencias severas extendidas en uno o varios elementos estructurales secundarios o elementos funcionales.	<ul style="list-style-type: none"> - Rehabilitación de elementos. - Sustitución de elementos aplica si se considera que las acciones de rehabilitación no son efectivas para mejorar la condición de los elementos.
6 FALLA INMINENTE	Inestabilidad estructural del puente o de sus componentes. Riesgo alto de colapso de la estructura debido a deficiencias severas extendidas en uno o varios elementos estructurales primarios del puente. Daño irreversible que posiblemente requiera la sustitución del puente o al menos la sustitución de los elementos dañados.	<ul style="list-style-type: none"> - Sustitución de elementos. - Sustitución del puente aplica solo si hay deficiencias en 2 o más elementos estructurales primarios o si más del 25 % de elementos del puente califican con falla inminente.