



Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales

Informe: EIC-Lanamme-INF-1396-2022

INFORME DE INSPECCIÓN RUTINARIA

PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 3 (INTERSECCIÓN OROTINA) RUTA NACIONAL N.º 27



Preparado por:
Unidad de Puentes
Programa de Ingeniería Estructural



San José, Costa Rica
23 septiembre, 2022



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

LanammeUCR

Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

EIC-Lanamme-INF-1396-2022

Código: RC-444 – Vers.: 12 - vigente desde 15/03/2021

Página 2 / 66

Página intencionalmente dejada en blanco



1. Informe: EIC-Lanamme-INF-1396-2022		2. Versión n.º 1
3. Título y subtítulo: INFORME DE INSPECCIÓN RUTINARIA DEL PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 3 (INTERSECCIÓN OROTINA) RUTA NACIONAL N.º 27		4. Fecha del Informe 23 de septiembre 2022
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 2022, Puentes red vial en concesión, Informe de inspección, EIC-Lanamme-INF-1396-2022, Puente sobre Ruta Nacional n.º 3 (Intersección Orotina), Ruta Nacional n.º 27, Unidad de Puentes.		
7. Información general Este informe de inspección rutinaria del puente sobre la Ruta Nacional n.º 3 (Intersección Orotina) 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 parcial de este documento sin la autorización del director del LanammeUCR. Las firmas n.º 11 y n.º 12 no se encuentran dentro del proceso de acreditación.		
8. Inspección e informe por: Inspector nivel 3 - Unidad de Puentes	9. Inspección y revisión por: Inspector nivel 2 - 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-1396-2022

Código: RC-444 – Vers.: 12 - vigente desde 15/03/2021

Página 4 / 66

Página intencionalmente dejada en blanco



RESUMEN EJECUTIVO

Este informe presenta la *inspección rutinaria* del puente sobre Ruta Nacional n.º 3 (Intersección Orotina), ubicado en el kilómetro 52,900 de la Ruta Nacional n.º 27.

En la Tabla R.1 se muestra la siguiente información: deficiencias principales encontradas, *calificación de la condición* de los elementos (CE), *calificación de la condición* de los componentes (CC), *calificación de la condición* global del puente y recomendaciones del programa de intervención o de evaluaciones adicionales para la atención del puente y sus distintos elementos.

Tabla R.1. *Calificación de la condición* global del puente, componentes, elementos y principales recomendaciones de intervención.

CP		Recomendación programa de intervención por condición global del puente			
Deficiente (4)		Mantenimiento basado en la condición			
Componente	CC	Elemento	CE	Deficiencias	Recomendación programa de intervención o evaluación
Accesorios [100]	2	Superficie de desgaste del puente [10004]	2	Grietas	Mantenimiento basado en la condición
Accesos [200]	3	Sistemas de drenaje (accesos) [20005]	3	Condición y funcionamiento del sistema de drenaje	Mantenimiento basado en la condición
Superestructura (Viga cajón de concreto) – Losetas huecas tubulares [409]	3	Elementos principales [40901]	3	Eflorescencias	Mantenimiento basado en la condición
Subestructura [500]	4	Cuerpo de bastiones [50004]	4	Agrietamiento	Mantenimiento basado en la condición
		Aletones [50007]	2	Delaminaciones Agrietamiento	Mantenimiento basado en la condición



TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	8
2.	OBJETIVOS.....	9
3.	ALCANCE DEL INFORME	10
4.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PUENTE	12
5.	EVALUACIÓN DEL GRADO DE DAÑO DE LOS ELEMENTOS DEL PUENTE DE ACUERDO CON EL MANUAL DE INSPECCIÓN DE PUENTES DEL MOPT....	17
6.	CALIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN DE LOS ELEMENTOS Y COMPONENTES DEL PUENTE DE ACUERDO CON EL MP-2020.....	18
7.	CONCLUSIONES.....	27
8.	RECOMENDACIONES	29
9.	REFERENCIAS.....	33
	APÉNDICE A FORMULARIOS DE <i>INSPECCIÓN RUTINARIA</i> SEGÚN MANUAL DE INSPECCIÓN DE PUENTES DEL MOPT (2007A).....	35
	APÉNDICE B FORMULARIOS DE <i>INSPECCIÓN RUTINARIA</i> SEGÚN EL MANUAL DE PUENTES MP-2020	42
	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 3 (Intersección Orotina) 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 artículo 6 de la Ley n.º 8114.

Esta *inspección rutinaria* tiene como objetivo general evaluar las deficiencias en elementos estructurales y no estructurales y de seguridad vial 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).

Adicionalmente, en este informe se brinda una calificación de la condición estructural y funcional del puente, siguiendo lo indicado en el Manual de Puentes de Costa Rica MP-2020, Tomo I. Con esta información se hace la recomendación para incluir el puente en un programa de *conservación* o en un programa de *mejoramiento*. Además, se puede priorizar la intervención del puente dentro de estos programas y realizar una estimación preliminar de los costos de intervención asociado con cada programa.

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

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



2. OBJETIVOS

El objetivo general es efectuar una *inspección rutinaria* para evaluar los elementos estructurales y no estructurales y de seguridad vial del puente.

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 Manual de Puentes de Costa Rica 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.
- 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 Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI).

Adicionalmente, se presentan datos recopilados de la *inspección rutinaria* con la metodología del Apéndice B del Manual de Puentes de Costa Rica 2020, Tomo I (denominado de aquí en adelante como MP-2020 Tomo I), el cual, está en proceso de aprobación y oficialización por parte del MOPT. Con estos datos, 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, que resulta también en la *calificación de la condición global* del puente.

La *calificación de condición* no corresponde a una evaluación 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.

Se utilizan los planos disponibles del puente como referencia para complementar las dimensiones y otros datos que no fue posible medir en el sitio, ya que en muchas ocasiones el inspector no tiene acceso físico y/o visual a algunos elementos del puente. La información de planos no es necesaria para el proceso de *inspección rutinaria*, ya que no brinda información sobre deficiencias que permitan calificar la condición de elementos, componentes y el puente en general, pues esto solo se puede establecer a partir de la información que se recolecta y verifica en el sitio.



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), identificación utilizada para elementos en vista en planta y vista en elevación (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

Ubicación	Provincia, Cantón, Distrito	Alajuela; Orotina; Orotina
	Coordenadas WGS84 (DMS)	9° 54,0' 24,641" N de latitud / 84°31,0' 13,437" O de longitud
	Cruza sobre	Ruta Nacional n.º 3
Ruta Nacional en la que se ubica el puente	Número de ruta	27
	Kilómetro de ubicación	52,900
	Tipo de ruta	Primaria
	Sección de control	21442



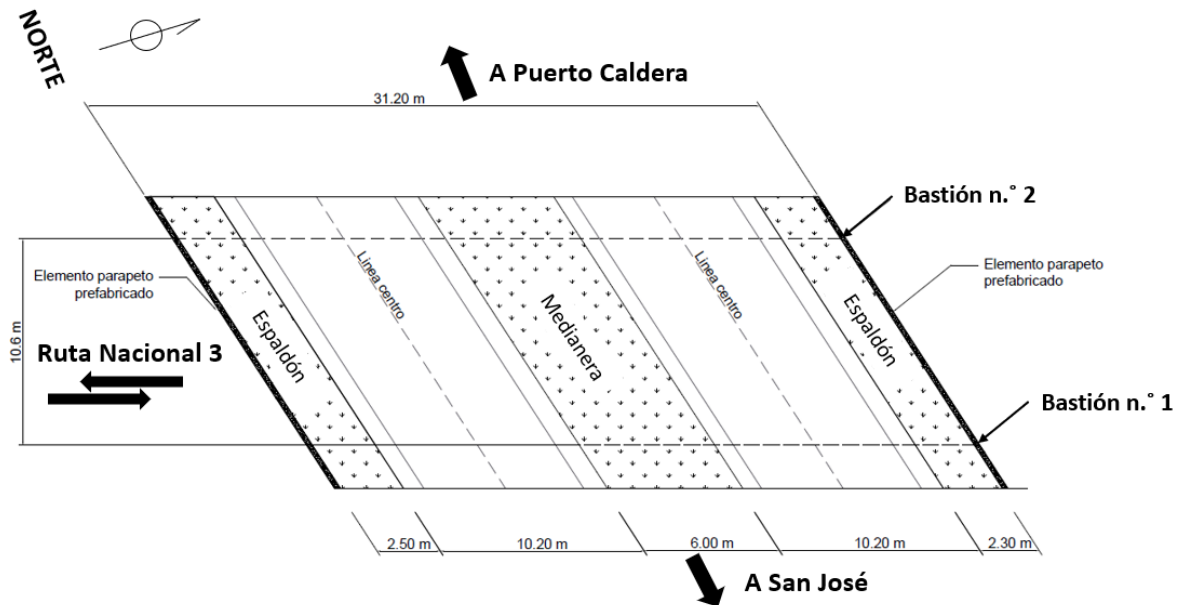
Figura 4.1. Ubicación geográfica del puente
(Adaptado de Open Street Maps, 2022)



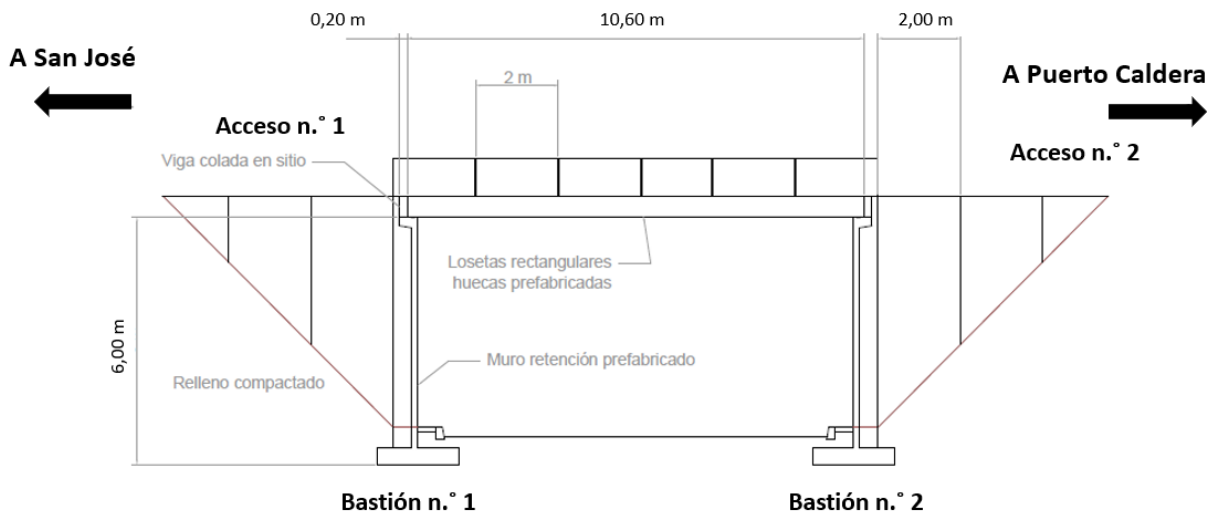
Figura 4.2. Vista a lo largo de la línea de centro del puente hacia Puerto Caldera



Figura 4.3. Vista lateral del costado sur del puente



(a) Vista en planta



(b) Vista en elevación

Figura 4.4. Identificación utilizada para el puente, la cual coincide con la que se utiliza en planos



Tabla 4.1. Características generales del puente

Geometría	Tipo de estructura	Puente			
	Longitud total perpendicular entre cara interna de bastiones(m)	10,60			
	Ancho total (m)	31,31			
	Ancho de calzada (m)	20,20			
	Número de tramos	1			
	Alineación del puente	Sesgado (ángulo de sesgo: 33 °)			
	Número de carriles	4			
Superestructura	Número de superestructuras	1			
	Tipo de superestructura (elementos principales)	Superestructura n.º 1, tipo loseta hueca tubular de concreto presforzado			
	Tipo de tablero	No posee			
Subestructura	Número de bastiones y pilas	2 bastiones; 0 pilas			
	Tipo de bastiones	Bastión n.º 1 y bastión n.º 2, tipo voladizo de concreto reforzado			
	Tipo de pilas	No posee			
	Tipo de apoyo en bastiones	Bastión n.º 1 y n.º 2: apoyo rígido			
	Tipo de apoyo en pilas	No posee			
	Tipo de cimentación	Bastión n.º 1 y n.º 2: superficial			
Diseño y construcción	Planos disponibles	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> De diseño (MOPT, 1983)	<input checked="" type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	<input type="checkbox"/> No
			<input type="checkbox"/> Como quedó construido ("As-Built")	<input type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	
			<input type="checkbox"/> De rehabilitación / reforzamiento	<input type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	
	Año de diseño	1983			
	Año de construcción	No disponible			
	Especificación de diseño original	AASHTO 1977			
Carga viva de diseño original	HS 20-44				



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 registrada con estos formularios se puede generar un nuevo registro de *inspección rutinaria* del puente en la herramienta informática SAEP del CONAVI.



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 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.

En las Tablas 6.1 a 6.6 se muestra únicamente las deficiencias que llevan al elemento a la *calificación de la condición* presentada. Adicionalmente, en los comentarios 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 mayor del elemento.

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



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]	2	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]	Agrietamiento	2	Mantenimiento basado en la condición

COMENTARIOS

Comentarios generales

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

Superficie de desgaste

- En aproximadamente el 10 % de la superficie de desgaste se observaron **grietas** en red. Estas grietas en red se encuentran concentradas en un área en donde también se observó que existe una deformación vertical entre 3 mm y 50 mm (ver fotografía n.º 1).
- No fue posible medir en sitio el espesor de la carpeta asfáltica para determinar la presencia de sobrecapa. En los planos disponibles del puente se muestra una carpeta asfáltica, sin embargo, no se establece su espesor. Debido a falta de información suficiente, no se califica este aspecto.



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]	3	Losa de aproximación [20001] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Superficie de ruedo [20002]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Rellenos de aproximación [20003]	Pérdida de relleno en los accesos	2	Mantenimiento basado en la condición
		Obras de retención no integrales [20004]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Sistemas de drenaje (accesos) [20005]	Condición y funcionamiento del sistema de drenaje	3	Mantenimiento basado en la condición

COMENTARIOS

Comentarios generales

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

Rellenos de aproximación

- En aproximadamente el 10 % del relleno de aproximación del costado norte del acceso n.º 2 se observó una **pérdida de relleno** leve (ver fotografía n.º 2).

Sistemas de drenaje (accesos)

- En aproximadamente el 100 % del acceso n.º 2 (correspondiente a los dos costados del acceso) no hay **sistema de drenaje** y aparenta ser necesario (ver fotografía n.º 2 y fotografía n.º 3).
- En aproximadamente el 15 % del talud del costado sur del acceso n.º 2 se observó **erosión** menor ocasionada por la ausencia del sistema de drenaje de los accesos (ver fotografía n.º 3).



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]	1	Sistema de contención vehicular (puente) [30001] ⁽²⁾	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Sistema de contención vehicular (accesos) [30002] ⁽²⁾	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Sistema de contención vehicular (medianera) [30003] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Infraestructura ciclista [30004] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Acera o pasarela peatonal [30005] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Señalización y demarcación [30006] ⁽³⁾	Demarcación horizontal Señalización vertical	NA	Mantenimiento basado en la condición
		Iluminación [30007] ⁽³⁾	Ninguna	NA	Mantenimiento cíclico
		Bordillo [30008] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Baranda peatonal [30009] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Acera inferior (paso a desnivel) [30010] ⁽³⁾	Grietas una dirección	NA	Mantenimiento basado en la condición



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 calificación de la condición del elemento (CE), pero las deficiencias detectadas deben ser atendidas en el programa de conservación del puente.

Sistema de contención vehicular (puente)

- En los planos del puente no se indica la **altura** para el sistema de contención vehicular. La altura de este elemento medida in situ es aproximadamente de 730 mm (ver fotografía n.º 4). Se recomienda realizar un análisis de márgenes, utilizando como referencia el Manual SCV: Guía para el análisis y diseño de márgenes de carreteras (Valverde, 2011), para evaluar si las características del sistema de contención vehicular colocado sobre el puente y los accesos son adecuadas para la carretera.

Señalización y demarcación

- Aproximadamente el 5 % de la **demarcación horizontal** presenta desprendimientos de pintura y agrietamiento (tanto en la superficie de desgaste como en la demarcación) que podrían disminuir su visibilidad (ver fotografía n.º 5).
- El puente no cuenta con **señalización de altura máxima**. En sitio se midió una altura libre de aproximadamente 5,24 m, lo cual es mayor a 4,15 m (MOPT, 2003) pero menor a 5,50 m (SIECA, 2011).
- Falta la **señalización vertical** indicando el nombre del puente.

Aceras (paso inferior)

- En aproximadamente el 15 % de las aceras (paso inferior) se observaron **grietas** de ancho moderado (entre 0,3 mm y 1,0 mm) sin sellar (ver fotografía n.º 5).
 - En el 100% de las aceras del paso inferior el **ancho** es de aproximadamente 0,80 m (MOPT, 2017), lo cual es inferior al requerido por la Ley 7600 de 1,20 m.
-



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 (Viga cajón de concreto) – Losetas huecas tubulares [409]	3	Elementos principales [40901]	Eflorescencias	3	Mantenimiento basado en la condición

COMENTARIOS

Comentarios generales

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

Elementos principales

- En aproximadamente el 5 % de las losetas huecas tubulares de concreto presforzado de la superestructura n.º 1 se observó **filtración** severa de agua por debajo de las uniones entre losetas y en la unión entre losetas y los bastiones (ver fotografía n.º 6). Las filtraciones mencionadas también han producido manchas de agua en los elementos de la subestructura, como se menciona en la tabla 6.5 de este informe.



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] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Cabezal de bastiones [50002]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Cuerpo de pilas [50003] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Cuerpo de bastiones [50004]	Agrietamiento	4	Mantenimiento basado en la condición
		Fundaciones [50005]	No aplica	NA	No aplica
		Apoyos [50006]	No aplica	NA	No aplica
		Aletones [50007]	Delaminaciones Agrietamiento	2	Mantenimiento basado en la condición

COMENTARIOS

Comentarios generales

- Elemento no evaluado ya que no existe en el puente.

Cuerpo de bastiones

- En aproximadamente el 15 % del cuerpo del bastión n.º 1 y del cuerpo del bastión n.º 2 se observaron **grietas** aparentemente por flexión con anchos aproximados entre 0,3 mm y 1,0 mm (ver fotografía n.º 7 y fotografía n.º 8).
 - Se recomienda realizar una **evaluación estructural** del elemento con el fin de comprobar que el origen de las grietas sea por flexión y valorar propuestas de reparación.
- En aproximadamente el 10 % del cuerpo del bastión n.º 1 y del cuerpo del bastión n.º 2 se observaron **filtraciones y eflorescencias**, pero sin acumulación en espesor por carbonato de calcio (ver fotografía n.º 7).
- En aproximadamente el 25 % de ambos cuerpos de bastión se observaron **manchas de agua** y humedad que no se calificaron como eflorescencias debido a que parecen ser causadas por agua que escurre a través de la junta entre losetas de la superestructura (ver tabla 6.4 de este informe), y no por la disolución de sales de calcio en el interior del elemento que migran a la superficie (ver fotografía n.º 7).
- En aproximadamente el 1 % del cuerpo del bastión n.º 1 se observaron **nidos de piedra** con dimensiones aproximadas menores que 50 mm y profundidad menor que 10 mm (ver fotografía n.º 7).

Apoyos

- No fue posible inspeccionar los apoyos debido a que el puente cuenta con apoyos integrales con almohadillas elastoméricas según se indica en planos constructivos, las cuales no se encontraban visibles en el momento de la inspección (ver fotografía n.º 6).



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

COMENTARIOS

Aletones

- En aproximadamente el 3 % de los aletones del bastión n.º 1 se observaron **desprendimientos** aproximadamente mayores a 25 mm de profundidad o 150 mm de diámetro en la dimensión mayor (ver fotografía n.º 9).
 - En aproximadamente el 15 % de los aletones del bastión n.º 1 y del bastión n.º 2 se observaron **grietas** con ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm sin sellar en intervalos aparentemente mayores a 1,0 m, y no son grietas por cortante o flexión (ver fotografía n.º 10 y fotografía n.º 11).
 - En aproximadamente el 5 % de los aletones del bastión n.º 1 y del bastión n.º 2 se observaron **filtraciones y eflorescencias** sin acumulación en espesor por carbonato de calcio (ver fotografía n.º 10 y fotografía n.º 11). Adicionalmente, se observan manchas de humedad en algunos sectores de los aletones de ambos bastiones.
 - En aproximadamente el 5 % de los aletones del bastión n.º 1 y aproximadamente el 3 % de los aletones del bastión n.º 2 se observaron **nidos de piedra** con dimensiones aproximadas menores que 50 mm y profundidad menor que 10 mm (ver fotografía n.º 10 y fotografía n.º 11).
 - En aproximadamente el 30% de los aletones del acceso n.º 2, ha crecido **vegetación** entre la junta y el parapeto superior, lo cual puede favorecer el deterioro de estos elementos (ver fotografía n.º 11).
-



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
Sistemas de protección [600]	NA	Sistemas de protección sísmica [60004] ⁽²⁾	No aplica	NA	No aplica
		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 losetas y bastión), 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 Ruta Nacional n.º 3 (Intersección Orotina), 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	●



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 recomendados			Evaluaciones recomendadas			
		MBC	REH	SUS	IDT	EST	HID	GEO
Accesorios [100]	Superficie de desgaste del puente [10004]	●						
Accesos [200]	Rellenos de aproximación [20003]	●						
	Sistemas de drenaje (accesos) [20005]	●						
SIGLAS:	MBC: Mantenimiento basado en la condición REH: Rehabilitación SUS: Sustitución	IDT: Inspecciones detalladas EST: Evaluaciones Estructurales HID: Análisis hidrológicos e hidráulicos GEO: Estudios Geotécnicos						



Tabla 8.2. Programas de intervención y evaluaciones recomendadas en los elementos del puente evaluado (cont.)

Comp.	Elementos	Programas de intervención recomendados			Evaluaciones recomendadas			
		MBC	REH	SUS	IDT	EST	HID	GEO
Superestructura (Viga cajón de concreto) – Losetas huecas tubulares [409]	Elementos principales [40901]	●						
Subestructura [500]	Cuerpo de bastiones [50004]	●				●		
	Aletones [50007]	●						
SIGLAS:	MBC: Mantenimiento basado en la condición REH: Rehabilitación SUS: Sustitución	IDT: Inspecciones detalladas EST: Evaluaciones Estructurales HID: Análisis hidrológicos e hidráulicos GEO: Estudios Geotécnicos						

En caso que el puente no esté incluido en un programa de *mantenimiento cíclico*, se recomienda incluirlo en este, ya que contribuye a preservar y reducir el deterioro del puente y sus distintos elementos (FHWA, 2018).

Con el propósito de contribuir a la atención de la estructura, se sugiere consultar las publicaciones de la Tabla 8.3 para determinar las acciones concretas por realizar en los elementos del puente inspeccionado.



Tabla 8.3. 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	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.
Mantenimiento 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 periódico.
	Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2020 (MOPT, 2020).	Especificar acciones referidas por el MCV-2015 o acciones que no se encuentran en el MCV-2015.
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 8.4 se puede consultar el alcance de las evaluaciones adicionales que se recomendaron para los elementos del puente inspeccionado. En esta tabla, también se incluye la publicación sugerida para especificar o ejecutar la evaluación que se recomendó.



Tabla 8.4. Publicaciones sugeridas para ejecutar o especificar las evaluaciones recomendadas

Evaluaciones recomendadas	Publicación sugerida	Recomendación para uso de la publicación
Evaluación estructural	- AASHTO LRFD Bridge Design Specifications (AASHTO, 2020)	Especificar el alcance y procedimiento para realizar una evaluación estructural con el objetivo de evaluar la capacidad de los elementos prefabricados que conforman el cuerpo del bastión.
	- ACI 224.1R-07 Causes, Evaluation and Repair of Cracks in Concrete Structures (ACI, 2001)	Especificar el alcance y procedimiento para realizar una evaluación de las grietas que hayan detectado en elementos elemento de concreto.

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. 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, como ha señalado esta dependencia en otras evaluaciones. Con esto, se evitaría que la atención de los casos responda a un criterio de priorizar únicamente los casos más graves, si no, que en la misma planificación pueda darse atención a todos los casos, dependiendo de su complejidad y particularidades.



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., USA.
2. AASHTO (2020). *LRFD Bridge Design Specifications. 9th Edition*. American Association of State Highway and Transportation Officials. Washington, D.C., USA.
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. Decreto Ejecutivo n.º 31363 de 2003 [MOPT]. Reglamento de Circulación por Carretera con Base en el Peso y las Dimensiones de los Vehículos de Carga. 2 de junio de 2003.
6. FHWA (2018). *Bridge Preservation Guide: Maintaining a Resilient Infrastructure to Preserve Mobility*. Publication No. FHWA-HIF-18-022. U.S. Department of Transportation. Federal Highway Administration. Virginia, USA. Disponible en: <https://trid.trb.org/view/1640085>
7. MOPT (1983). *Paso inferior Intersección Orotina*. Versión: Planos de diseño versión pdf. Proyecto Ciudad Colon – Puerto Caldera Sección Orotina - Coyolar. Proyecto n.º 552. Ministerio de obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica.
8. 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>
9. 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>



10. MOPT (2017). *P.S.S.R.N. 3. Reporte de inspección inventario* [PDF]. Sistema de Administración de Puentes. Dirección General de Vialidad, Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Costa Rica. Disponible, accediendo como usuario invitado o con usuario y contraseña en:
https://saep.conavi.go.cr/SAEP_CONAVI_Web/paginas/pagIdentificarPuente.faces.
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. Ciudad de Guatemala, Guatemala.
15. Valverde, G. (2011). *Manual SCV: Guía para el análisis y diseño de márgenes de carreteras*. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. Disponible en:
<https://www.csv.go.cr/documents/20126/117370/Manual+SCV+%28Gu%C3%ADa+para+el+an%C3%A1lisis+y+dise%C3%B1o+de+seguridad+vial.pdf/ffb2d49f-bcd4-65ce-3be1-0a3d47b09dea?t=1559256817880>



APÉNDICE A

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



INSPECCIÓN DE PUENTE		LOCALIZACIÓN			ENCARGADO			NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA	
NOMBRE DEL PUENTE	P.S.S.R.N. 3 (Intersección Orotina)	PROVINCIA	ALAJUELA	ALAJUELA	ENCARGADO	ZONA 3-1 PUNTARENAS	DÍA	MES	AÑO
CONOCIDO COMO		CANTÓN	OROTINA	OROTINA	LATITUD NORTE	54.0' 12"	24.64	12"	1983
ESTADO PUENTE	HABILITADO	DISTRITO	OROTINA	OROTINA	LONGITUD OESTE	84.0° 31.0'	13.43	75"	
RUTA N°	27	PRIMARIO		KILÓMETRO		53.235 km		FECHA DE REHABILITACION	
TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DE DAÑO									
1. PAVIMENTO	1. ONDULACIÓN	2. ZURCOS	3. AGRIETAMIENTO	4. BACHES	5. SOBRECAPAS DE ASFALTO				
EVALUACIÓN	2	1	4	1	5				
2. BARRANDA (ACERO)	1. DEFORMACIÓN	2. OXIDACIÓN	3. CORROSIÓN	4. FALTANTE					
EVALUACIÓN	1	1	1						
3. BARRANDA (CONCRETO)	1. AGRIETAMIENTO	2. ACERO DE REFUERZO	3. FALTANTE						
EVALUACIÓN	0	0							
4. JUNTA DE EXPANSIÓN	1. SONIDOS EXTRANOS	2. FILTRACIÓN DE AGUAS	3. FALTANTE O DEFORMACIÓN	4. MOVIMIENTO VERTICAL	5. JUNTAS OBSTRUIDAS	6. ACERO DE REFUERZO			
EVALUACIÓN	0	0	0	0	0	0			
5. LOSA	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORENCIA	7. AGUJEROS		
EVALUACIÓN	0	0	0	0	0	0	0		
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. PERDIDA DE PERNOS	5. GRIETAS EN SOLDADURA O				
EVALUACIÓN	0	0	0	0	0				
7. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. ROTURA DE UNIONES	5. ROTURA DE ELEMENTOS				
EVALUACIÓN	0	0	0	0	0				
8. PINTURA	1. DECOLORACIÓN	2. AMPOLLAS	3. DESCASCARAMIENTO						
EVALUACIÓN	0	0	0						
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORENCIA			
EVALUACIÓN	1	1	1	1	1	3			
10. VIGA DIAFRAGMA DE CONCRETO	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORENCIA			
EVALUACIÓN	0	0	0	0	0	0			
11. APOYOS	1. ROTURA DE APOYOS	2. DEFORMACIÓN EXTRAÑA	3. INCLINACIÓN	4. DESPLAZAMIENTO					
EVALUACIÓN	0	0	0	0					
12. PARED CABEZAL Y ALETONES (BASTIONES)	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORENCIA	7. PROTECCIÓN DE TERRAPLÉN		
EVALUACIÓN	1	3	3	1	2	2	3		
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTION)	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORENCIA	7. PENDIENTE EN TALUDES	8. INCLINACIÓN	9. SOCAVACIÓN
EVALUACIÓN	3	4	1	1	2	3	1	1	0
14. MARTILLO (PILA)	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORENCIA			
EVALUACIÓN	0	0	0	0	0	0			
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORENCIA	7. INCLINACIÓN	8. SOCAVACIÓN	
EVALUACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	
EVALUACIÓN GRADO DEL DAÑO									
1	Ningún daño visible								
2	No se observa socavación								
3	No aplica								
4	Se observa socavación pero no se extiende a la fundación								
5	No aplica								
La fundación aparece por la socavación									
FECHA INSPECCIÓN						NOMBRE INSPECTOR		FIRMA	
6 / 7 / 2022						Mauricio Ataya Con		Ver página 3 de este informe	



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				1		
NOMBRE DEL PUENTE	P.S.S.R.N. 3	ENCARGADO	ZONA 3-1 PUNTA ARENAS			DÍA	MES	AÑO
CONOCIDO COMO		LATITUD NORTE	9.0°	54.0'	FECHA DE DISEÑO			1983
ESTADO PUENTE	HABILITADO	LONGITUD OESTE	84.0°	31.0'	FECHA DE CONSTRUCCIÓN			
RUTA N°	27	RUTA	PRIMARIO	KILÓMETRO		53.235 km		FECHA DE REHABILITACION
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 3 (Intersección Orotina) en la Ruta Nacional n.º 27, el día 06/07/2022.</p> <p>2. El puente sobre Ruta Nacional n.º 3 (Intersección Orotina) en la Ruta Nacional n.º 27 sí 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. Juntas de expansión</p> <p>1. El puente no tiene juntas de expansión. Según los planos disponibles, existe un relleno que se encuentra en contacto directo con la pared del cabezal, y cubre tanto los accesos como la losa del puente.</p> <p>2. La filtración que se observa en el cuerpo de ambos bastiones del puente proviene aparentemente de la conexión entre las vigas cajón de concreto presforzado, por lo que se decide eliminar la evaluación de filtración que se tenía en la inspección anterior disponible en SAEP del año 2017.</p> <p>B.2. Superficie de desgaste</p> <p>2. En aproximadamente el 10 % de la superficie de la superficie de desgaste se observaron grietas en red (ver fotografía n.º 1).</p> <p>3. En aproximadamente el 10 % de la superficie de desgaste de asfalto se observó una deformación vertical entre 3 mm y 50 mm (ver fotografía n.º 1).</p> <p>4. No fue posible medir el espesor de la superficie de desgaste del puente en sitio. Adicionalmente, en los planos disponibles del puente tampoco se indica el espesor de la superficie de desgaste. Teniendo en consideración lo anterior, se decide mantener la calificación de sobrecapa de la inspección anterior disponible en el SAEP del 2017.</p> <p>C. ACCESOS</p> <p>C.1. Losa de aproximación</p> <p>1. El puente no presenta losas de aproximación en los accesos.</p> <p>C.2. Rellenos de aproximación</p> <p>2. En aproximadamente el 10 % de los rellenos de aproximación del costado norte del acceso n.º 2 se observó una pérdida leve del relleno (ver fotografía n.º 2).</p> <p>C.3. Sistema de drenaje (accesos)</p> <p>3. En aproximadamente el 100 % del acceso n.º 2 (correspondiente a los dos costados del acceso) no hay sistema de drenaje y aparenta ser necesario (ver fotografía n.º 2 y fotografía n.º 3).</p> <p>4. En aproximadamente el 15 % del talud del costado sur del acceso n.º 2 se observó erosión menor ocasionada por la ausencia del sistema de drenaje de los accesos (ver fotografía n.º 3). Esta deficiencia corresponde a la evaluación reportada en "Protección de terraplén".</p>								



Página 2 de 6

INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				I	
NOMBRE DEL PUENTE	P.S.S.R.N. 3	ENCARGADO	ZONA 3-1 PUNTARENAS		DÍA	MES	AÑO
CONOCIDO COMO		LATITUD NORTE	9.0°	54.0'	FECHA DE DISEÑO		1983
ESTADO PUENTE	HABILITADO	LONGITUD OESTE	84.0°	31.0'	FECHA DE CONSTRUCCIÓN		
RUTA N°	27	PRIMARIO	KILÓMETRO		53.235 km	FECHA DE REHABILITACIÓN	
OBSERVACIONES							
<p>D. SEGURIDAD VIAL</p> <p>D.1. Sistema de contención vehicular (puente)</p> <p>1. En los planos del puente no se indica la altura para el sistema de contención vehicular. La altura de este elemento medida en sitio es aproximadamente de 730 mm (ver fotografía n.º 4). Se recomienda realizar un análisis de margen de acuerdo con el Manual SCV 2011, para determinar la severidad de un accidente por salida de vía del vehículo, el nivel de contención y las dimensiones requeridas del sistema (en caso de ser necesario).</p> <p>2. En la inspección anterior se evaluó el puente con un sistema de contención vehicular de concreto, sin embargo, el puente únicamente presenta parapetos laterales de concreto para contener el relleno y no para la contención de vehículos. Para la contención de vehículos, el puente dispone de un sistema de contención de acero, el cual no presentaba deficiencias.</p> <p>D.2. Señalización y demarcación</p> <p>2. Aproximadamente el 5 % de la demarcación horizontal presenta desprendimientos de pintura y agrietamiento que podrían disminuir su visibilidad (ver fotografía n.º 5).</p> <p>3. El paso inferior tiene una altura libre medida en sitio de 5,24 m, menor a los 5,50 m recomendados en la normativa vigente (SIECA, 2014; SIECA, 2011), y no hay una señal que indique la altura libre en ninguno de los accesos al paso inferior.</p> <p>D.3. Aceras (paso inferior)</p> <p>4. En aproximadamente el 15 % de las aceras (paso inferior) se observaron grietas de ancho moderado (entre 0,3 mm y 1,0 mm) sin sellar (ver fotografía n.º 5).</p> <p>E. SUPERESTRUCTURA (VIGAS DE CONCRETO PRESFORZADO)</p> <p>E.1 Elementos principales</p> <p>1. En aproximadamente el 5 % de las vigas cajón de concreto presforzado de la superestructura n.º 1 se observaron filtraciones severas (ver fotografía n.º 6).</p> <p>2. En aproximadamente el 10 % de las vigas cajón de concreto presforzado de la superestructura n.º 1 se observaron filtraciones en más de la mitad del elemento y, en algunos puntos, con acumulación en espesor de carbonato de calcio. Adicionalmente, en otro 10 % de las vigas cajón de concreto presforzado de la superestructura n.º 1 se observaron filtraciones, pero sin acumulación en espesor de carbonato de calcio (ver fotografía n.º 6).</p> <p>3. No se observaron nidos de piedra en las vigas cajón de concreto presforzado de la superestructura n.º 1, por lo que se decide reducir la calificación de este rubro de la inspección anterior disponible en SAEP del año 2017, en la cual se calificaba con 4 pero no se mostraba evidencia fotográfica de los nidos de piedra.</p>							



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				1	
NOMBRE DEL PUENTE	P.S.S.R.N. 3	ENCARGADO	ZONA 3-1 PUNTARENAS		DÍA	MES	AÑO
CONOCIDO COMO		LATITUD NORTE	9.0°	54.0'	24.64	12"	1983
ESTADO PUENTE	HABILITADO	LONGITUD OESTE	84.0°	31.0'	13.43	75"	
RUTA N°	27	PRIMARIO	KILÓMETRO		53.235 km		
		PROVINCIA	ALAJUELA				
		CANTÓN	OROTINA				
		DISTRITO	OROTINA				
OBSERVACIONES							
<p>F. SUBESTRUCTURA</p> <p>F.1. Cuerpo de bastiones</p> <p>1. En aproximadamente el 15 % del cuerpo del bastión n.º 2 se observaron grietas aparentemente por flexión con anchos aproximados entre 0,3 mm y 1,0 mm (ver fotografía n.º 7 y fotografía n.º 8).</p> <p>2. En aproximadamente el 10 % del cuerpo del bastión n.º 1 y del cuerpo del bastión n.º 2 se observaron grietas con ancho aproximado entre 0,3 mm y 1,0 mm sin sellar que no aparentan ser grietas por cortante o flexión (ver fotografía n.º 7 y fotografía n.º 8).</p> <p>3. En aproximadamente el 10 % del cuerpo del bastión n.º 1 y del cuerpo del bastión n.º 2 se observaron filtraciones y eflorescencias, pero sin acumulación en espesor por carbonato de calcio. Adicionalmente, en aproximadamente el 25 % de ambos cuerpos de bastión se observaron manchas de agua y humedad que no se calificaron como eflorescencias debido a que parecen ser causadas por agua que escurre a través de la junta entre vigas de la superestructura y no por la disolución de sales de calcio en el interior del elemento que migran a la superficie (ver fotografía n.º 7).</p> <p>4. En aproximadamente el 1 % del cuerpo del bastión n.º 1 se observaron nidos de piedra con dimensiones aproximadas menores que 50 mm y profundidad menor que 10 mm (ver fotografía n.º 7).</p> <p>F.2. Apoyos</p> <p>5. No fue posible inspeccionar los apoyos debido a que el puente cuenta con apoyos semi – integrales con almohadillas elásticas, las cuales no se encontraban visibles en el momento de la inspección.</p> <p>F.3. Aletones</p> <p>6. En aproximadamente el 3 % de los aletones del bastión n.º 1 se observaron desprendimientos aproximadamente mayores a 25 mm de profundidad o 150 mm de diámetro en la dimensión mayor (ver fotografía n.º 9).</p> <p>7. En aproximadamente el 15 % de los aletones del bastión n.º 1 y del bastión n.º 2 se observaron grietas con ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm sin sellar o patrón moderado de agrietamiento sin sellar y no son grietas por cortante o flexión (ver fotografía n.º 10 y fotografía n.º 11). Algunas de estas grietas presentaban filtraciones o eflorescencias.</p> <p>8. En aproximadamente el 5 % de los aletones del bastión n.º 1 y del bastión n.º 2 se observaron filtraciones y eflorescencias sin acumulación en espesor por carbonato de calcio (ver fotografía n.º 10 y fotografía n.º 11). Adicionalmente, se observan manchas de humedad en algunos sectores de los aletones de ambos bastiones.</p> <p>9. En aproximadamente el 5 % de los aletones del bastión n.º 1 y aproximadamente el 3 % de los aletones del bastión n.º 2 se observaron nidos de piedra con dimensiones aproximadas menores que 50 mm y profundidad menor que 10 mm (ver fotografía n.º 10 y fotografía n.º 11).</p> <p>10. En aproximadamente el 30% de los aletones del acceso n.º 2, ha crecido vegetación entre en la junta con el parapeto superior, lo cual puede favorecer o acelerar el deterioro de estos elementos (ver fotografía n.º 11).</p>							



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				ENCARGADO		ZONA 3-1 PUNTARENAS		DÍA MES AÑO			
NOMBRE DEL PUENTE		P.S.S.R.N. 3		ALAJUELA		24.64		5.4.0'		12"			
CONOCIDO COMO		HABILITADO		CANTÓN OROTINA		LATITUD NORTE		LONGITUD OESTE		1983			
ESTADO PUENTE		RUTA N° 27		PRIMARIO		53.235 km		FECHA DE CONSTRUCCIÓN		FECHA DE REHABILITACIÓN			
LOCALIZACIÓN		PROVINCIA		CANTÓN		DISTRITO		KILÓMETRO					
		No. 2		No. 3		No. 6		No. 6		No. 7			
		No. 5		No. 6		No. 6		No. 6		No. 7			
Superficie de desgaste del puente		Superficie de desgaste del puente		Rellenos de aproximación acceso 2		Rellenos de aproximación acceso 2		Rellenos de aproximación acceso 2		Rellenos de aproximación acceso 2			
NOTA: Agrietamiento en red y deformación vertical en superficie de desgaste		NOTA: Pérdida de material en relleno de aproximación de costado norte de acceso 2		NOTA: Ausencia de sistema de drenaje y erosión en talud de aproximación de costado sur acceso 2		NOTA: Ausencia de sistema de drenaje y erosión en talud de aproximación de costado sur acceso 2		NOTA: Ausencia de sistema de drenaje y erosión en talud de aproximación de costado sur acceso 2		NOTA: Ausencia de sistema de drenaje y erosión en talud de aproximación de costado sur acceso 2			
Sistema de contención vehicular		Sistema de contención vehicular		Demarcación y acera de paso inferior		Demarcación y acera de paso inferior		Demarcación y acera de paso inferior		Superficie inferior vigas cajón			
NOTA: Altura de sistema de contención vehicular		NOTA: Demarcación agrietada y agrietamiento en acera de paso inferior		NOTA: Demarcación agrietada y agrietamiento en acera de paso inferior		NOTA: Demarcación agrietada y agrietamiento en acera de paso inferior		NOTA: Demarcación agrietada y agrietamiento en acera de paso inferior		NOTA: Eflorescencias y filtraciones en vigas cajón			
DÍA MES AÑO		DÍA MES AÑO		DÍA MES AÑO		DÍA MES AÑO		DÍA MES AÑO		DÍA MES AÑO			
6 7 2022		6 7 2022		6 7 2022		6 7 2022		6 7 2022		6 7 2022			



APÉNDICE B

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



Consecutivo RIC - 5 - MAC - 2022					
TIPO DE INSPECCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/> INVENTARIO ¹		<input type="checkbox"/> RUTINARIA ²	
Fecha de inspección		2022-07-06			
Inspector		Nombre		Primer apellido	
1		Mauricio		Araya	
2		Andrés		González	
3		Francisco		Rodríguez	
4					
5					
6					
A. Datos generales del puente					
Código del		No posee		Ruta n.º	
Nombre del		P.E.S.R.N. 3 INT OROTINA		27	
		Kilómetro de ubicación		52,970 km	
				Subestructura	
				INSP. INVENTARIO	
				INSP. RUTINARIA	
				IR-SP-02	
				Cantidad de bastiones	
				2	
				Cantidad de pilas y/o torres	
				0	
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 checked="" type="checkbox"/> Sí		<input checked="" type="checkbox"/> Sí	
<input type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> No	
4. Comentarios:					
Se midió el ancho de bastiones y coincide con planos.					
C. Equipo utilizado en la inspección					
Código ID			Código ID		
<input checked="" type="checkbox"/> Odómetro			OD-006		
<input checked="" type="checkbox"/> Cinta métrica de 8 m			IS-010		
<input checked="" type="checkbox"/> Cinta métrica de más de 20 m			IS-007		
<input checked="" type="checkbox"/> Medidor de ancho de grieta			MG-004		
<input checked="" type="checkbox"/> Calibre (vernier)			PR-064		
<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		
<input checked="" type="checkbox"/> Escalera			Sin Código		
NOTAS:					
1. En la inspección de inventario se deben completar los formularios de las pestañas que inician con el código "IN". Los formularios que siempre se utilizan en la inspección de inventario son: IN-IB-01, IN-SB-01, IN-CM-01 e IN-FT-01. Los formularios que inician con IN-SP se deben elegir de acuerdo con el tipo de superestructura del puente. El formulario IN-EG-01 se utiliza si se registran esquemas generales. Si el número de tramos o de subestructuras de un puente supera la cantidad de espacios para registrar información en un formulario, se debe copiar la hoja del formulario correspondiente y continuar el registro de datos. Las pestañas de formularios que no se utilicen se deben ocultar. No se deben eliminar pestañas.					
2. En la inspección rutinaria se deben completar los formularios de las pestañas que inician con el código "IR". Se deben seleccionar los formularios aplicables de acuerdo con los elementos que posea el puente. Los formularios que inician con IR-SP se seleccionan de acuerdo con el tipo de superestructuras que tiene el puente. La evaluación de superestructura se realiza por tramos, por lo cual se deben copiar los formularios que inician IR-SP que se necesiten conforme al número de tramos de cada superestructura correspondiente. Las pestañas de formularios que no se utilicen se deben ocultar. No se deben eliminar pestañas.					
3. En la inspección especial se puede utilizar cualquiera de los formularios de inspección rutinaria (IR) que el inspector considere necesario utilizar en sitio. Como mínimo se recomienda al menos hacer uso del formulario de comentarios IR-CM-01. Si aplica se puede utilizar el formulario de esquemas IR-ED-01.					
4. Por favor cancelar las celdas que no se utilicen en todos los formularios. Esto se puede hacer sombreando la celda para evitar que quede en blanco.					



EVALUACIÓN DE LOS ACCESOS (IR-AP-01)												
Fecha de inspección	2022-07-06		Acceso n.º	1								
Inspector	Nombre	Araya	Segundo apellido	Identificación	Nivel							
	Mauricio	Con	León	115400769	III							
	Andrés	González		402040306	II							
	A. Datos generales del puente											
Código del puente	No posee		Ruta n.º	27								
Nombre del puente	P.E.S.R.N. 3 INT OROTINA		Kilómetro de ubicación	52.970 km								
B. Elementos por evaluar												
ELEMENTOS	RELLENO APROXIMACIÓN			SUPERFICIE DE RUEDO				DRENAJES				
	Losa aproximación	Rellenos de aproximación	Obras retención no integrales	Asfalto	Concreto	Grava	Sistema drenaje	Cantidad				
	Área (m²)	Ancho (m)	Largo (m)	Área (m²)	Área (m²)	Área (m²)		2				
	37,571	14	262,997									
C. Aspectos por evaluar												
ASFÁLTICA	D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Ondulaciones	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
	Surcos	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
	Abultamientos	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
	Grietas	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
	Baches	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
	Huecos	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
	Sobrecapas	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
	Grietas en una dirección	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
CONCRETO	Grietas en dos direcciones	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
	Agujeros en losas	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
	Delaminación	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
	Abrasión	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
	Acero expuesto	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
	Eflorescencias	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
	Nidos de piedra	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
	Abrasión o desgaste	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
	Impacio	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
	Superficie de grava	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
ESPECIALES	Asentamiento	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
	Reparaciones	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
	Transición	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
	Estado de gaviones	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
	Erosión	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
	Estacamiento agua	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
Funcionamiento	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	



EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL: SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR, PASARELAS PEATONALES, BORDILLOS Y MEDIANERAS (IR-SV-01)																
Fecha de Inspección 2022-07-06		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel						
Inspector		Mauricio Andrés		Araya González		Con León		115-400769 402040306		III II						
Se evalúa para todo el puente																
A. Datos generales del puente																
Código del puente		No posee		Ruta n.º		Kilómetro de ubicación		27		52,970						
Nombre del puente		P.E.S.R.N. 3 INT OROTINA								km						
B. Elementos por evaluar																
ELEMENTOS	Sistema de contención vehicular (accesos)				Sistema de contención del puente				Sistema de contención (medianera puente)				Baranda peatonal		Bordillos y medianeras tipo bordillo	
	Longitud total (m)				Longitud total (m)				Longitud total (m)				Longitud (m)		Ancho (m) / Cantidad	
	28				25,28											
C. Aspectos por evaluar																
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia																
GENERAL	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Faltante	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Deformación	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Conexiones y anclajes	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Anclajes y terminales de barrera	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Altura del bordillo																
Limpieza																
Agrietamiento	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Corrosión	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Deformación																
Conexiones																
Impacto	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Decoloración																
Pulverización																
Descascaramiento/ampollas																
Efectividad de la protección																
Galvanizado	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sistema duplex																
Porcentaje de oxidación																
Sist.protección acero corten																
Delaminaciones																
Acero expuesto																
Eflorescencias																
Nidos de piedra																
Agrietamiento																
Abrasión o desgaste																
Impacto																
Grietas/aceboladuras/rajaduras																
Abrasión o desgaste																
Pudrición																
Daño por fuego																
Conexiones (de acero)																
Delaminaciones																
Fractura/separación mampostería																
Abrasión o desgaste																
Áreas reparadas																
Eflorescencias / filtraciones																
Agrietamiento del mortero																
Desalineamiento bloques																



EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL: DEMARCACIÓN, SEÑALIZACIÓN, ILUMINACIÓN, ACERAS E INFRAESTRUCTURA CICLISTA (IR-SV-02)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2022-07-06																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Se evalúa para todo el puente																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
<table border="1"> <tr> <th>Fecha de inspección</th> <th>Nombre</th> <th>Primer apellido</th> <th>Segundo apellido</th> <th>Identificación</th> <th>Nivel</th> </tr> <tr> <td>1.</td> <td>Mauricio</td> <td>Araya</td> <td>Con</td> <td>115400769</td> <td>III</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Andrés</td> <td>González</td> <td>León</td> <td>402040306</td> <td>II</td> </tr> </table>										Fecha de inspección	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel	1.	Mauricio	Araya	Con	115400769	III	2.	Andrés	González	León	402040306	II																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Fecha de inspección	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
1.	Mauricio	Araya	Con	115400769	III																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2.	Andrés	González	León	402040306	II																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
<table border="1"> <tr> <th colspan="2">A. Datos generales del puente</th> </tr> <tr> <td>Código del puente</td> <td>No posee</td> </tr> <tr> <td>Nombre del puente</td> <td>P.E.S.R.N. 3 INT OROTINA</td> </tr> <tr> <td>Ruta n.º</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>Kilómetro de ubicación</td> <td>52.970 km</td> </tr> </table>										A. Datos generales del puente		Código del puente	No posee	Nombre del puente	P.E.S.R.N. 3 INT OROTINA	Ruta n.º	27	Kilómetro de ubicación	52.970 km																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
A. Datos generales del puente																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Código del puente	No posee																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Nombre del puente	P.E.S.R.N. 3 INT OROTINA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Ruta n.º	27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Kilómetro de ubicación	52.970 km																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<table border="1"> <tr> <th colspan="2">B. Elementos por evaluar</th> </tr> <tr> <th>ELEMENTO</th> <th>Estructura de señales</th> </tr> <tr> <td></td> <td>Cantidad</td> </tr> </table>										B. Elementos por evaluar		ELEMENTO	Estructura de señales		Cantidad																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
B. Elementos por evaluar																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
ELEMENTO	Estructura de señales																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	Cantidad																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<table border="1"> <tr> <th colspan="2">C. Aspectos por evaluar</th> <th colspan="2">Infraestructura ciclista</th> <th colspan="2">Iluminación</th> <th colspan="2">Aceras sobre el puente</th> <th colspan="2">Aceras (paso inferior)</th> </tr> <tr> <th>Requisitos particulares</th> <th>Demarcación horizontal</th> <th>Señalización vertical</th> <th>Señalización de altura</th> <th>Señalización de carga</th> <th>Estructura de señales</th> <th>Longitud (m)</th> <th>Ancho (m)</th> <th>Longitud (m)</th> <th>Ancho (m)</th> </tr> <tr> <td>Condición de la superficie (todos)</td> <td>Cantidad</td> <td>Cantidad</td> <td>Cantidad</td> <td>Cantidad</td> <td>Cantidad</td> <td>Longitud (m)</td> <td>Ancho (m)</td> <td>Longitud (m)</td> <td>Ancho (m)</td> </tr> <tr> <td>Drenaje</td> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Asentamientos</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Grietas una dirección</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Grietas dos direcciones</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Agujeros en losas</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Delaminaciones</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Acero expuesto</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Eflorescencias</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nidos de piedra</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abrasión o desgaste</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Impacto</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Delaminaciones</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Agrietamiento</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Agujeros en losas</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Eflorescencias</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Acero expuesto</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Presfuerzo expuesto</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nidos de piedra</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abrasión o desgaste</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Impacto</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Agrietamiento</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Corrosión</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Deformación</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Conexiones</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Impacto</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Reparaciones</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Agrietamiento</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abrasión o desgaste</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pudrición</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pérdida de sección</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Daño por fuego</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Conexiones</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Reparaciones</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										C. Aspectos por evaluar		Infraestructura ciclista		Iluminación		Aceras sobre el puente		Aceras (paso inferior)		Requisitos particulares	Demarcación horizontal	Señalización vertical	Señalización de altura	Señalización de carga	Estructura de señales	Longitud (m)	Ancho (m)	Longitud (m)	Ancho (m)	Condición de la superficie (todos)	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Longitud (m)	Ancho (m)	Longitud (m)	Ancho (m)	Drenaje	6									Asentamientos										Grietas una dirección										Grietas dos direcciones										Agujeros en losas										Delaminaciones										Acero expuesto										Eflorescencias										Nidos de piedra										Abrasión o desgaste										Impacto										Delaminaciones										Agrietamiento										Agujeros en losas										Eflorescencias										Acero expuesto										Presfuerzo expuesto										Nidos 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																			
C. Aspectos por evaluar		Infraestructura ciclista		Iluminación		Aceras sobre el puente		Aceras (paso inferior)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Requisitos particulares	Demarcación horizontal	Señalización vertical	Señalización de altura	Señalización de carga	Estructura de señales	Longitud (m)	Ancho (m)	Longitud (m)	Ancho (m)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Condición de la superficie (todos)	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Longitud (m)	Ancho (m)	Longitud (m)	Ancho (m)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Drenaje	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Asentamientos																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Grietas una dirección																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Grietas dos direcciones																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Agujeros en losas																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Delaminaciones																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Acero expuesto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Eflorescencias																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Nidos de piedra																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Abrasión o desgaste																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Impacto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Delaminaciones																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Agrietamiento																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Agujeros en losas																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Eflorescencias																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Acero expuesto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Presfuerzo expuesto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Nidos 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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
<table border="1"> <tr> <th colspan="10">D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia</th> </tr> <tr> <td>Requisitos particulares</td> <td>95%</td> <td>5%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>100%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Condición de la superficie (todos)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Drenaje</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Asentamientos</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Grietas una dirección</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Grietas dos direcciones</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Agujeros en losas</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Delaminaciones</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Acero expuesto</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Eflorescencias</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nidos de piedra</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abrasión o desgaste</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Impacto</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Delaminaciones</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Agrietamiento</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Agujeros en losas</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Eflorescencias</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Acero expuesto</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Presfuerzo expuesto</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nidos de piedra</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abrasión o desgaste</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Impacto</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Delaminaciones</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Agrietamiento</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Corrosión</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Deformación</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Conexiones</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Impacto</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Reparaciones</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Agrietamiento</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abrasión o desgaste</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pudrición</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pérdida de sección</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Daño por fuego</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Conexiones</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Reparaciones</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia										Requisitos particulares	95%	5%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	Condición de la superficie (todos)										Drenaje										Asentamientos										Grietas una dirección										Grietas dos direcciones										Agujeros en losas										Delaminaciones										Acero expuesto										Eflorescencias										Nidos de piedra										Abrasión o desgaste										Impacto										Delaminaciones										Agrietamiento										Agujeros en losas										Eflorescencias										Acero expuesto										Presfuerzo expuesto										Nidos de piedra										Abrasión o desgaste										Impacto										Delaminaciones										Agrietamiento										Corrosión										Deformación										Conexiones										Impacto										Reparaciones										Agrietamiento										Abrasión o desgaste										Pudrición										Pérdida de sección										Daño por fuego										Conexiones										Reparaciones									
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Requisitos particulares	95%	5%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Condición de la superficie (todos)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Drenaje																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Asentamientos																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Grietas una dirección																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Grietas dos direcciones																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Agujeros en losas																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Delaminaciones																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Acero expuesto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Eflorescencias																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Nidos de piedra																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Abrasión o desgaste																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Impacto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Delaminaciones																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Agrietamiento																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Agujeros en losas																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Eflorescencias																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Acero expuesto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Presfuerzo expuesto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Nidos de piedra																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Abrasión o desgaste																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Impacto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Delaminaciones																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Agrietamiento																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Corrosión																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Deformación																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Conexiones																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Impacto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Reparaciones																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Agrietamiento																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Abrasión o desgaste																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Pudrición																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Pérdida de sección																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Daño por fuego																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Conexiones																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Reparaciones																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											



EVALUACIÓN DE LOS ACCESORIOS: SUPERFICIE DE DESGASTE DEL PUENTE Y SISTEMA DE DRENAJE DEL TABLERO (IR-AC-02)												
Fecha de Inspección	2022-07-06											
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel	Se evalúa para todo el puente						
	Mauricio	Araya	Con	115400769	III							
2.	Andrés	González	León	402040306	II							
A. Datos generales del puente												
Código del puente	No posee		Ruta n.º	27								
Nombre del puente	P.E.S.R.N. 3 INTOROTINA		Kilómetro de ubicación	52.970 km								
B. Elementos por evaluar												
ELEMENTOS	SISTEMA DE DRENAJE				SUPERFICIE DE DESGASTE							
	Sistema de entrada		Sistema de salida		Asfalto		Concreto		Grava			
	Unidades		Unidades		Área (m ²)		Área (m ²)		Área (m ²)			
				474,82								
C. Aspectos por evaluar												
DRENAJES	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Obstrucciones en sistema de drenaje											
	Condición de los bajantes											
	Condición de las rejillas											
ASFALTICA	Ondulaciones											
	Surcos											
	Abultamientos y hundimientos											
	Grietas											
	Baches											
	Huecos											
	Sobrecapas											
CONCRETO Y GRAVA	Estado superficie grava											
	Grietas una dirección											
	Grietas dos direcciones											
	Agujeros en losas											
	Delaminaciones											
	Acero expuesto											
	Eflorencias											
Nidos de piedra												
Abrasión o desgaste												



EVALUACIÓN DE SUPERESTRUCTURA TIPO VIGAS DE CONCRETO REFORZADO / PRESFORZADO (IR-SP-02)																				
Fecha de inspección	2022-07-06		N.º Tramo																	
Inspector			Nivel																	
1.	Mauricio	Araya	Segundo apellido		Identificación															
2.	Andrés	González	Con León		115400769 402040306															
A. Datos generales del puente																				
Código del puente	No posee		Ruta n.º		27															
Nombre del puente	P.E.S.R.N. 3 INT OROTONA		Kilómetro de ubicación		52,970 km															
B. Elementos por evaluar																				
ELEMENTOS	ELEMENTOS PRINCIPALES																			
	Super estructura tipo losa			Viga cajón concreto reforzado			Viga cajón concreto presforzado			Vigas concreto reforzado			Vigas concreto presforzado							
Largo (m)	Ancho (m)	Área total (m²)	Largo (m)	N.º vigas	Longitud total (m)	Largo (m)	N.º vigas	Longitud total (m)	Largo (m)	N.º vigas	Longitud total (m)	Largo (m)	N.º vigas	Longitud total (m)	Largo (m)	N.º vigas	Longitud total (m)			
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
C. Aspectos por evaluar												ELEMENTOS SECUNDARIOS								
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia												Diafragmas								
												Arco (m)			N.º diafrag			Longitud total (m)		
												12,64			30,00			379,20		
CONCRETO REFORZADO												CONCRETO PRESFORZADO								
Delaminaciones												Delaminaciones								
Acero expuesto												Acero expuesto								
Eflorescencias												Eflorescencias								
Nidos de piedra												Nidos de piedra								
Agrietamiento												Agrietamiento								
Abrasión o desgaste												Abrasión o desgaste								
Impacto												Impacto								
Grietas una dirección												Grietas una dirección								
Grietas dos direcciones												Grietas dos direcciones								
Agujeros en losas												Agujeros en losas								
Delaminaciones												Delaminaciones								
Acero expuesto												Acero expuesto								
Eflorescencias												Eflorescencias								
Nidos de piedra												Nidos de piedra								
Abrasión o desgaste												Abrasión o desgaste								
Impacto												Impacto								
Delaminaciones												Delaminaciones								
Agrietamiento												Agrietamiento								
Acero expuesto												Acero expuesto								
Eflorescencias												Eflorescencias								
Nidos de piedra												Nidos de piedra								
Abrasión o desgaste												Abrasión o desgaste								
Impacto												Impacto								
Delaminaciones												Delaminaciones								
Agrietamiento												Agrietamiento								
Acero expuesto												Acero expuesto								
Eflorescencias												Eflorescencias								
Nidos de piedra												Nidos de piedra								
Abrasión o desgaste												Abrasión o desgaste								
Impacto												Impacto								
			100%			0%			0%			0%								
			100%			0%			0%			0%								
			100%			0%			0%			0%								
			75%			10%			10%			5%								
			100%			0%			0%			0%								
			100%			0%			0%			0%								
			100%			0%			0%			0%								
			100%			0%			0%			0%								
			100%			0%			0%			0%								



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)																																																																																																																											
Fecha de inspección	2022-07-06	Esquema n.º																																																																																																																									
Inspector	Mauricio	Nivel	III																																																																																																																								
1.	Andrés	Identificación	115400769																																																																																																																								
2.			402040306																																																																																																																								
			7 de 7																																																																																																																								
A. Datos Generales del Puente																																																																																																																											
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27																																																																																																																								
Nombre del puente	P.E.S.R.N. 3 INTOROTINA	Kilómetro de ubicación	52,970 km																																																																																																																								
B. Esquemas de deficiencias																																																																																																																											
<p>Simbología utilizada</p> <p>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 daños 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.</p>																																																																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Número de tipo de daño</th> <th>Tipo de daño SAEP</th> <th>Elemento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>X</td><td>21</td><td>Falante o ausencia</td></tr> <tr><td>X</td><td>22</td><td>Ondulaciones</td></tr> <tr><td>x</td><td>23</td><td>Surcos</td></tr> <tr><td>x</td><td>24</td><td>Grietas</td></tr> <tr><td>x</td><td>25</td><td>Baches</td></tr> <tr><td>x</td><td>26</td><td>Sobrecargas</td></tr> <tr><td>x</td><td>27</td><td>Sonidos extraños</td></tr> <tr><td>x</td><td>28</td><td>Filtraciones de agua</td></tr> <tr><td>x</td><td>29</td><td>Falante o deformación</td></tr> <tr><td>x</td><td>30</td><td>Movimiento vertical</td></tr> <tr><td>x</td><td>31</td><td>Juntas obstruidas</td></tr> <tr><td>x</td><td>32</td><td>Rotura de pernos</td></tr> <tr><td>x</td><td>33</td><td>Deformación</td></tr> <tr><td>x</td><td>34</td><td>Inclinación</td></tr> <tr><td>x</td><td>35</td><td>Desplazamiento</td></tr> <tr><td>x</td><td>36</td><td>Protección del talud</td></tr> <tr><td>x</td><td>37</td><td>Pérdida de pendientes en taludes</td></tr> <tr><td>x</td><td>38</td><td>Inclinación</td></tr> <tr><td>x</td><td>39</td><td>Socavación</td></tr> </tbody> </table>		Número de tipo de daño	Tipo de daño SAEP	Elemento	X	21	Falante o ausencia	X	22	Ondulaciones	x	23	Surcos	x	24	Grietas	x	25	Baches	x	26	Sobrecargas	x	27	Sonidos extraños	x	28	Filtraciones de agua	x	29	Falante o deformación	x	30	Movimiento vertical	x	31	Juntas obstruidas	x	32	Rotura de pernos	x	33	Deformación	x	34	Inclinación	x	35	Desplazamiento	x	36	Protección del talud	x	37	Pérdida de pendientes en taludes	x	38	Inclinación	x	39	Socavación	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Número de tipo de daño</th> <th>Tipo de daño SAEP</th> <th>Elemento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>X</td><td>21</td><td>Baranda de concreto o acero</td></tr> <tr><td>x</td><td>22</td><td>Pavimento</td></tr> <tr><td>x</td><td>23</td><td>Pavimento</td></tr> <tr><td>x</td><td>24</td><td>Pavimento</td></tr> <tr><td>x</td><td>25</td><td>Pavimento</td></tr> <tr><td>x</td><td>26</td><td>Pavimento</td></tr> <tr><td>x</td><td>27</td><td>Junta de expansión</td></tr> <tr><td>x</td><td>28</td><td>Junta de expansión</td></tr> <tr><td>x</td><td>29</td><td>Junta de expansión</td></tr> <tr><td>x</td><td>30</td><td>Junta de expansión</td></tr> <tr><td>x</td><td>31</td><td>Junta de expansión</td></tr> <tr><td>x</td><td>32</td><td>Apoyo</td></tr> <tr><td>x</td><td>33</td><td>Apoyo</td></tr> <tr><td>x</td><td>34</td><td>Apoyo</td></tr> <tr><td>x</td><td>35</td><td>Apoyo</td></tr> <tr><td>x</td><td>36</td><td>Viga cabezal y aetores</td></tr> <tr><td>x</td><td>37</td><td>Cuerpo principal de bastión</td></tr> <tr><td>x</td><td>38</td><td>Cuerpo principal de bastión o pila</td></tr> <tr><td>x</td><td>39</td><td>Cuerpo principal de bastión o pila</td></tr> </tbody> </table>		Número de tipo de daño	Tipo de daño SAEP	Elemento	X	21	Baranda de concreto o acero	x	22	Pavimento	x	23	Pavimento	x	24	Pavimento	x	25	Pavimento	x	26	Pavimento	x	27	Junta de expansión	x	28	Junta de expansión	x	29	Junta de expansión	x	30	Junta de expansión	x	31	Junta de expansión	x	32	Apoyo	x	33	Apoyo	x	34	Apoyo	x	35	Apoyo	x	36	Viga cabezal y aetores	x	37	Cuerpo principal de bastión	x	38	Cuerpo principal de bastión o pila	x	39	Cuerpo principal de bastión o pila
Número de tipo de daño	Tipo de daño SAEP	Elemento																																																																																																																									
X	21	Falante o ausencia																																																																																																																									
X	22	Ondulaciones																																																																																																																									
x	23	Surcos																																																																																																																									
x	24	Grietas																																																																																																																									
x	25	Baches																																																																																																																									
x	26	Sobrecargas																																																																																																																									
x	27	Sonidos extraños																																																																																																																									
x	28	Filtraciones de agua																																																																																																																									
x	29	Falante o deformación																																																																																																																									
x	30	Movimiento vertical																																																																																																																									
x	31	Juntas obstruidas																																																																																																																									
x	32	Rotura de pernos																																																																																																																									
x	33	Deformación																																																																																																																									
x	34	Inclinación																																																																																																																									
x	35	Desplazamiento																																																																																																																									
x	36	Protección del talud																																																																																																																									
x	37	Pérdida de pendientes en taludes																																																																																																																									
x	38	Inclinación																																																																																																																									
x	39	Socavación																																																																																																																									
Número de tipo de daño	Tipo de daño SAEP	Elemento																																																																																																																									
X	21	Baranda de concreto o acero																																																																																																																									
x	22	Pavimento																																																																																																																									
x	23	Pavimento																																																																																																																									
x	24	Pavimento																																																																																																																									
x	25	Pavimento																																																																																																																									
x	26	Pavimento																																																																																																																									
x	27	Junta de expansión																																																																																																																									
x	28	Junta de expansión																																																																																																																									
x	29	Junta de expansión																																																																																																																									
x	30	Junta de expansión																																																																																																																									
x	31	Junta de expansión																																																																																																																									
x	32	Apoyo																																																																																																																									
x	33	Apoyo																																																																																																																									
x	34	Apoyo																																																																																																																									
x	35	Apoyo																																																																																																																									
x	36	Viga cabezal y aetores																																																																																																																									
x	37	Cuerpo principal de bastión																																																																																																																									
x	38	Cuerpo principal de bastión o pila																																																																																																																									
x	39	Cuerpo principal de bastión o pila																																																																																																																									
<p>Nota: Los elementos estructurales de concreto son los siguientes: losa de concreto, viga principal de concreto, viga d'arriaga, viga cabezal y aetores, cuerpo principal de bastión, marillo de pila y cuerpo principal de pila.</p>																																																																																																																											
<p>LanammeUCR UNIVERSIDAD DE COSTA RICA Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales</p>		<p>ESQUEMA DE DAÑOS P.E.S.R.N.3 (Int. Orotina) Ruta Nacional n.º 27</p>																																																																																																																									
		<p>01 Julio, 2022 07</p>																																																																																																																									



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)			
Fecha de inspección	2022-07-06	Esquema n.º	
Inspector	Mauricio Araya	Identificación	Nivel
	Andrés González	115400769	III
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27
	P.E.S.R.N. 3 INT OROTINA	Kilómetro de ubicación	52,970 km
A. Datos Generales del Puente			
Nombre	Araya	Segundo apellido	Con
Primer apellido	González		León
B. Esquemas de deficiencias			
PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL		ESQUEMA DE DAÑOS	
UNIDAD DE PUENTES		P.E.S.R.N.3 (Int. Orotina)	
LanammeUCR		Ruta Nacional n.º 27	
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA		Julio, 2022	
		02	
		07	



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)					
Fecha de inspección	2022-07-06	Nombre	Araya	Segundo apellido	León
Inspector	1. Mauricio	Primer apellido	Araya	Identificación	115400769
	2. Andrés	González	León		402040306
		A. Datos Generales del Puente			
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27	Nivel	III
Nombre del puente	P.E.S.R.N.3 INT OROTINA	Kilómetro de ubicación	52,970		de
		B. Esquemas de deficiencias			
SECCIÓN LONGITUDINAL DEL PUENTE (COSTADO SUR)					
PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES				ESQUEMA DE DAÑOS	
LanammeUCR LABORATORIO NACIONAL DE MATERIALES Y MODELOS ESTRUCTURALES				P.E.S.R.N.3 (Int. Orotina) Ruta Nacional n.º 27	
				Julio, 2022	
				03	
				07	



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)			
Fecha de inspección	2022-07-06	Esquema n.º	
Inspector	Mauricio Araya	Identificación	Nivel
1.	Andrés González	115400769	III
2.		402040306	II
			4 de 7
A. Datos Generales del Puente			
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27
Nombre del puente	P.E.S.R.N. 3 INT OROTINA	Kilómetro de ubicación	52,970 km
B. Esquemas de deficiencias			
SECCIÓN LONGITUDINAL DEL PUENTE (COSTADO NORTE)			
PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES		ESQUEMA DE DAÑOS P.E.S.R.N.3 (Int. Orotina) Ruta Nacional n° 27	04 07



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)			
Fecha de inspección	2022-07-06	Esquema n.º	
Inspector	Mauricio Araya	Nivel	III
1.	Andrés González	Identificación	115400769
2.			402040306
			5 de 7
A. Datos Generales del Puente			
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27
Nombre del puente	P.E.S.R.N. 3 INTOROTINA	Kilómetro de ubicación	52,970 km
B. Esquemas de deficiencias			
VISTA FRONTAL BASTIÓN N° 1			
PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES		ESQUEMA DE DAÑOS P.E.S.R.N.3 (Int. Orotina) Ruta Nacional n° 27	05 06



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (R-ED-01)					
Fecha de inspección	2022-07-06		Esquema n.º		7
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel
1.	Mauricio	Araya	Con	115400769	III
2.	Andrés	González	León	402040306	II
A. Datos Generales del Puente					
Código del puente	No posee		Ruta n.º	27	
Nombre del puente	P.E.S.R.N. 3 INT OROTINA		Kilómetro de ubicación	52,970 km	
B. Esquemas de deficiencias					
PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES			ESQUEMA DE DAÑOS P.E.S.R.N.3 (Int. Orotina) Ruta Nacional n.º 27		06 07
			Julio, 2022		



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)						
Fecha de inspección	2022-07-06					Esquema n.º
Inspector	1. Mauricio Araya 2. Andrés González	Primer apellido	Araya González	Segundo apellido	Con León	Nivel
						III
						II
		A. Datos Generales del Puente				
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27			
Nombre del puente	P.E.S.R.N. 3 INT OROTINA	Kilómetro de ubicación	52,970		km	
B. Esquemas de deficiencias						
PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES			ESQUEMA DE DAÑOS P.E.S.R.N.3 (Int. Orotina) Ruta Nacional n° 27		07 / 07	



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).

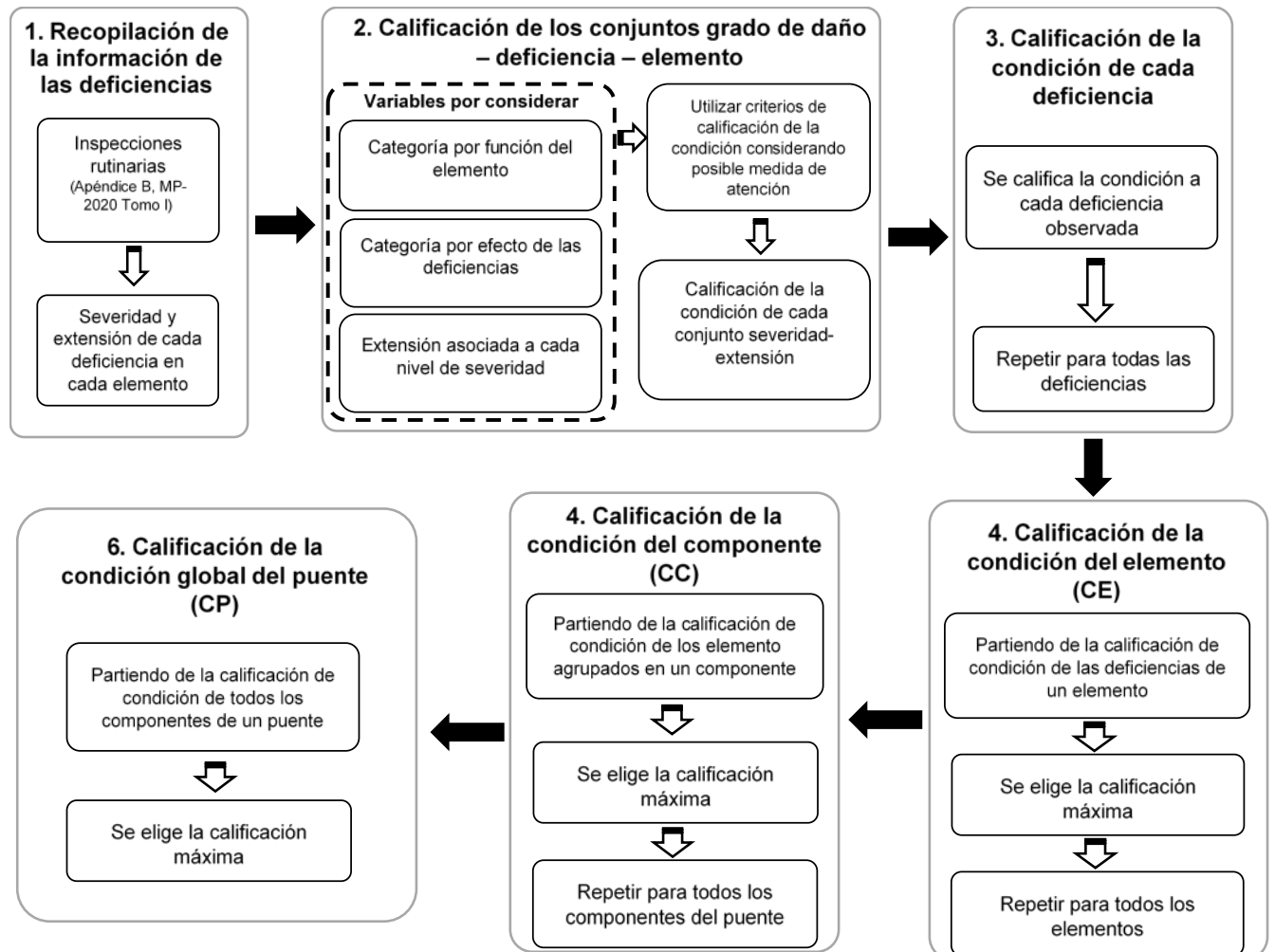


Figura A2-1. Diagrama de flujo de la metodología para calificar la condición de los elementos y componentes del puente y del puente de forma global.



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.