



## Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales

Informe: EIC-Lanamme-INF-1182-2023

### INFORME DE INSPECCIÓN DE INVENTARIO E INSPECCIÓN RUTINARIA

#### PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 27 (CACIQUE LA SALLE) CAMINO VECINAL



Preparado por:  
Unidad de Puentes  
Programa de Ingeniería Estructural



San José, Costa Rica  
23 de agosto de 2023



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA

LanammeUCR

Laboratorio Nacional de  
Materiales y Modelos Estructurales

EIC-Lanamme-INF-1182-2023

Código: RC-533 – Vers.: 01 - vigente desde 14/01/2022

Página 2 / 96

Página intencionalmente dejada en blanco



<b>1. Informe:</b> EIC-Lanamme-INF-1182-2023		<b>2. Versión n.º</b> 1
<b>3. Título y subtítulo:</b> INFORME DE INSPECCIÓN DE INVENTARIO E INSPECCIÓN RUTINARIA DEL PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 27 EN CAMINO VECINAL		<b>4. Fecha del Informe</b> 23 de agosto de 2023
<b>5. Organización y dirección</b> 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		
<b>6. Palabras clave</b> 2023, Puentes red vial en concesión, Informe de inspección, Inventario, EIC-Lanamme-INF-1182-2023, Puente sobre Ruta Nacional n.º 27, Camino Vecinal, Unidad de Puentes.		
<b>7. Información general</b> Este informe de inspección de inventario e inspección rutinaria del puente sobre Ruta Nacional n.º 27 en camino vecinal, 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. Estas inspecciones se desarrollaron 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. La firma n.º 12 no se encuentra dentro del proceso de acreditación.		
<b>9. Inspección e informe por:</b> Inspector nivel 2 - Unidad de Puentes	<b>10. Inspección y revisión por:</b> Inspector nivel 3 - Unidad de Puentes	<b>11. Revisado y aprobado por:</b> Coordinador Unidad de Puentes y coordinador a.i. del Programa de Ingeniería Estructural
<b>12. Revisión legal por:</b> Asesor Legal LanammeUCR		



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA

LanammeUCR

Laboratorio Nacional de  
Materiales y Modelos Estructurales

EIC-Lanamme-INF-1182-2023

Código: RC-533 – Vers.: 01 - vigente desde 14/01/2022

Página 4 / 96

Página intencionalmente dejada en blanco



## RESUMEN EJECUTIVO

Este informe presenta la *inspección de inventario* y la *inspección rutinaria* del puente sobre Ruta Nacional n.º 27 (Cacique La Salle) en camino vecinal, ubicado sobre el kilómetro 1,316 de la Ruta Nacional n.º 27.

En la *inspección de inventario* se obtuvieron datos de ubicación, dimensiones y características básicas del puente conforme a lo establecido en el Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a), su actualización (MOPT, 2014) y el Manual de Puentes de Costa Rica MP-2020, Tomo I (denominado de aquí en adelante como MP-2020 Tomo I).

Según los resultados de la *inspección rutinaria* realizada, la *calificación de la condición global* del puente es Deficiente (4). Lo anterior, corresponde a que se observaron deficiencias serias, pero que no llegan a comprometer la estabilidad del puente. Se observó agrietamiento en el tablero y en las vigas principales de la superestructura, así como obstrucciones en el sistema de drenaje de entrada del puente, lo que puede afectar su capacidad estructural u operativa.

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



## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	8
2. OBJETIVOS .....	9
3. ALCANCE DEL INFORME .....	10
4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PUENTE CON BASE EN LA INSPECCIÓN DE INVENTARIO REALIZADA.....	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.....	26
8. RECOMENDACIONES .....	28
9. REFERENCIAS.....	33
APÉNDICE A FORMULARIOS DE <i>INSPECCIÓN DE INVENTARIO</i> SEGÚN MANUAL DE INSPECCIÓN DE PUENTES DEL MOPT (2007A) .....	35
APÉNDICE B FORMULARIOS DE <i>INSPECCIÓN DE INVENTARIO</i> SEGÚN EL MANUAL DE PUENTES DE COSTA RICA MP-2020, TOMO I.....	50
APÉNDICE C FORMULARIOS DE <i>INSPECCIÓN RUTINARIA</i> SEGÚN MANUAL DE INSPECCIÓN DE PUENTES DEL MOPT (2007A).....	56
APÉNDICE D FORMULARIOS DE <i>INSPECCIÓN RUTINARIA</i> SEGÚN EL MANUAL DE PUENTES MP-2020 .....	63
ANEXO 1 GLOSARIO .....	87
ANEXO 2 CRITERIOS PARA CALIFICAR LA CONDICIÓN DE LOS ELEMENTOS Y COMPONENTES DEL PUENTE Y DEL PUENTE DE FORMA GLOBAL .....	91



Página intencionalmente dejada en blanco



## 1. INTRODUCCIÓN

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

La *inspección de inventario* tiene como objetivo obtener los datos de ubicación, las dimensiones y las características básicas del puente ubicado sobre 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). Estos datos se complementan con los que se recopilan en los formularios de *inspección de inventario* del Manual de Puentes de Costa Rica MP-2020 Tomo I (el cual está en proceso de aprobación y oficialización por parte del MOPT).

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

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

La *inspección de inventario e inspección rutinaria* del puente se llevó a cabo el día 20 de abril del 2023.

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





## 2. OBJETIVOS

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

Los objetivos específicos son:

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



### 3. ALCANCE DEL INFORME

En este informe se utilizan los criterios establecidos en el Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a) y su actualización (MOPT, 2014) para:

- Completar los formularios de *inspección de inventario*, registrando los datos de ubicación, las dimensiones básicas y las características de los elementos del puente, necesarias para registrar el puente en la herramienta informática SAEP de CONAVI.
- Completar los formularios de *inspección rutinaria*, para realizar la *evaluación* de grado de daño basado en una inspección visual en sitio, para registrar la primera inspección del puente en la herramienta informática SAEP de CONAVI.

Se presentan, también, los datos recopilados de la misma *inspección de inventario* con la metodología del Apéndice A del MP-2020 Tomo I, el cual está en proceso de aprobación y oficialización por parte del MOPT.

Adicionalmente, se presentan datos recopilados de la *inspección rutinaria* con la metodología del Apéndice B del MP-2020, 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 para ello 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. Mediante dicha metodología también se obtiene la *calificación de la condición global* del puente.

La *calificación de condición* 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. Estos programas se asignan según el capítulo 9 del MP-2020 Tomo 1. Dicha *calificación de condición* no corresponde a una declaración de conformidad.

La información de planos no es necesaria para el proceso de *inspección de inventario* o *inspección rutinaria*. Se utilizan los planos del puente únicamente como referencia, según criterio del inspector, para complementar dimensiones y otros datos de los puentes que no



hay sido posible tomar en sitio, para lo cual se verifican algunas dimensiones a las cuales se tiene acceso para determinar la congruencia de los planos con el puente inspeccionado.

La *inspección de inventario e inspección rutinaria* realizada se encuentra dentro del alcance de la acreditación n.º OI-045, alcance disponible en [www.eca.or.cr](http://www.eca.or.cr).



#### 4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PUENTE CON BASE EN LA INSPECCIÓN DE INVENTARIO REALIZADA

En esta sección se recopila la siguiente información del puente inspeccionado, obtenida de la *inspección de inventario* realizada: 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).

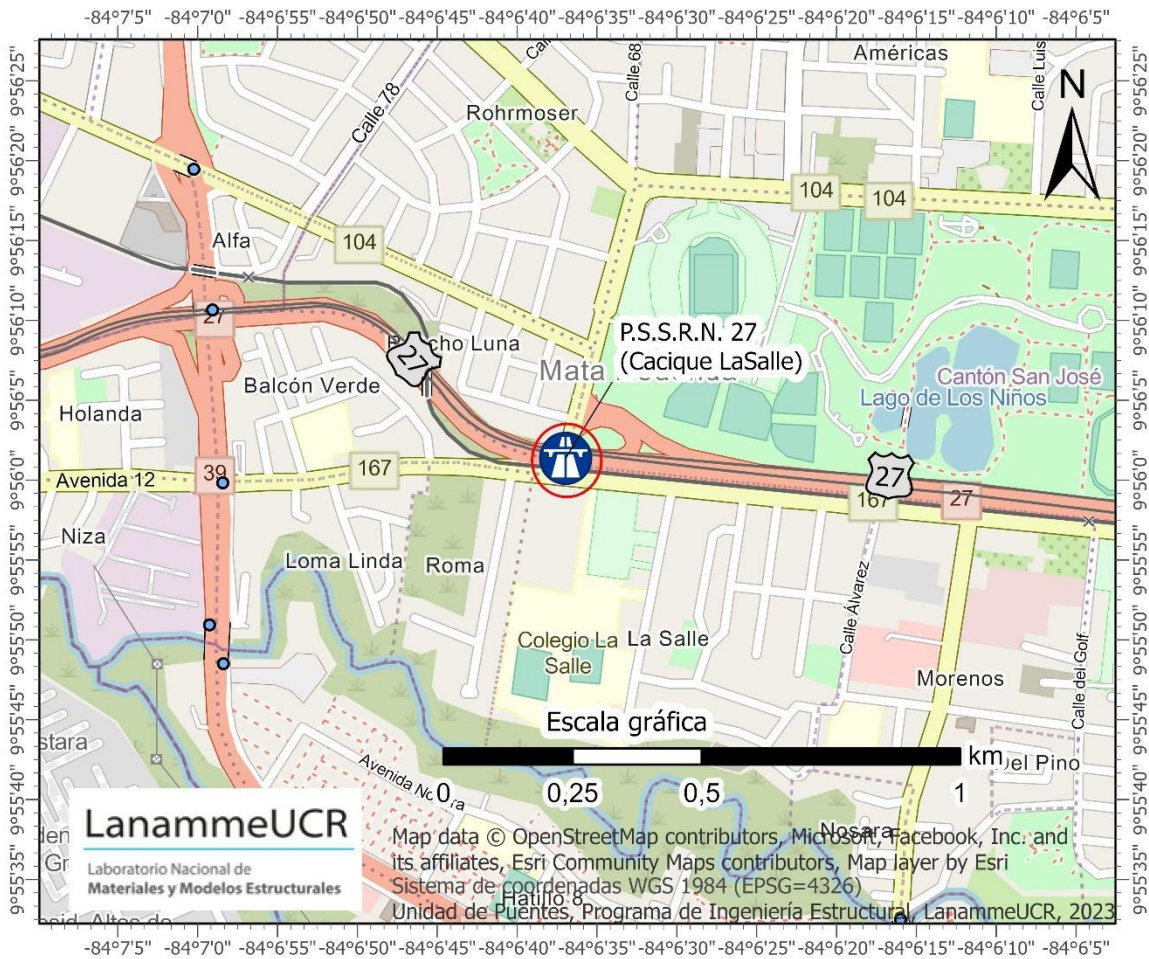
En el Apéndice A se muestran los formularios de *inspección de inventario* de acuerdo con el Manual de Inspección de puentes del MOPT (2007) y su actualización (2014). Con esta información se puede registrar la ubicación, las características y las dimensiones básicas del puente que actualmente no se encuentra en la base de datos de la herramienta informática SAEP del CONAVI.

Además, en el Apéndice B se muestran los formularios de *inspección de inventario* de acuerdo con el MP-2020, Tomo I. La información adicional recabada en estos formularios respecto a los mostrados en el apéndice A, complementa los datos que solicita el CONAVI en la herramienta informática SAEP, de forma que sea posible realizar cálculos de gestión. Dicha información complementaria se compone de: datos relacionados con el entorno del puente (como el nivel de exposición de la estructura), características y dimensiones de elementos de seguridad vial y dimensiones adicionales de la superestructura y de la subestructura.

**Tabla 4.1.** Características generales de ubicación del puente y de la ruta a la que pertenece

Adaptado de: MOPT (1974).

<b>Ubicación</b>	Provincia, Cantón, Distrito	San José; San José; Mata Redonda
	Coordenadas WGS84 (DMS)	9°56'01,73"N de latitud / 84°06'37,11"O de longitud
	Cruza sobre	Ruta Nacional n.º 27
	Kilómetro de ubicación	1,316 (Ruta Nacional n.º 27)
<b>Ruta en la que se ubica el puente</b>	Número de ruta	Camino vecinal
	Tipo de ruta	Cantonal



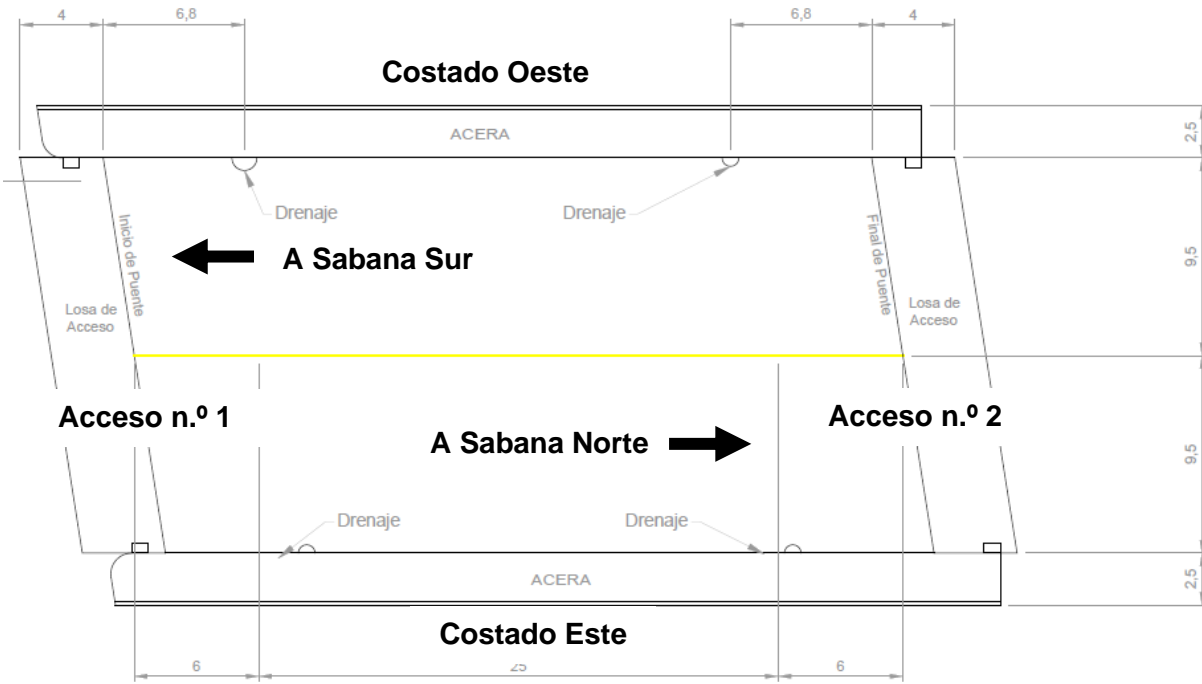
**Figura 4.1. Ubicación geográfica del puente**  
Adaptado de: Open Street Maps, 2023.



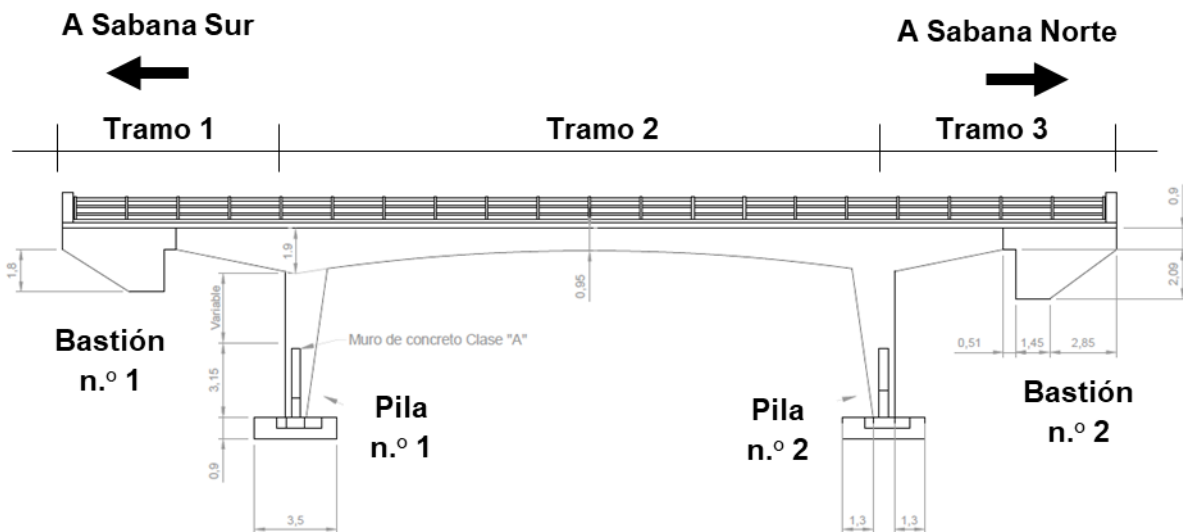
**Figura 4.2.** Vista a lo largo de la línea de centro del puente hacia Sabana Sur



**Figura 4.3.** Vista lateral del costado este del puente



(a) Vista en planta



(b) Vista en elevación

Figura 4.4. Identificación utilizada para el puente sobre Ruta Nacional n.º 27 indicada en (a) Vista en planta y (b) vista en elevación, la cual coincide con la que se utiliza en planos.



**Tabla 4.1.** Características generales del puente

Adaptado de: MOPT (1974).

<b>Geometría</b>	Tipo de estructura	Puente		
	Longitud entre juntas (m)	37		
	Ancho total (m)	24		
	Ancho de calzada (m)	19		
	Número de tramos	3		
	Alineación del puente	Sesgado (ángulo de sesgo: 8,97 °)		
	Número de carriles	5		
<b>Superestructura</b>	Número de superestructuras	1		
	Tipo de superestructura (elementos principales)	Superestructura n.º 1, tipo vigas de concreto reforzado de altura variable		
	Tipo de tablero	Losa de concreto reforzado		
<b>Subestructura</b>	Número de bastiones y pilas	2 bastiones; 2 pilas		
	Tipo de bastiones	Bastión n.º 1 y n.º 2, tipo voladizo de concreto reforzado		
	Tipo de pilas	Pila n.º 1 y n.º 2, tipo columna múltiple de concreto reforzado		
	Tipo de apoyo en bastiones	Bastión n.º 1 y n.º 2: unión integral		
	Tipo de apoyo en pilas	Pila n.º 1 y n.º 2: unión integral		
	Tipo de cimentación	Bastión n.º 1 y n.º 2: superficial Pila n.º 1 y n.º 2: superficial		
<b>Diseño y construcción</b>	Planos disponibles	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> De diseño (MOPT, 1973) <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 / ampliación <input type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	
	Año de diseño	1973		
	Año de construcción	No disponible		
Especificación de diseño original	AASHO 1969			
Carga viva de diseño original	HS20-44			





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

La evaluación del grado de daño de los elementos del puente inspeccionado se realiza con el procedimiento y los formularios de *inspección rutinaria* del Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a). Estos formularios se pueden observar en el Apéndice C de este informe. Con los aspectos incluidos en estos formularios se puede actualizar la información de la *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 componentes (CC) se obtiene a partir de la calificación de la condición de los elementos (CE) del puente. La calificación de la condición de los elementos (CE) está asociada a las deficiencias principales, observadas en esos elementos a través de la *inspección rutinaria*.

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 C 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 C.

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 D de este informe, y que son 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]	4	Juntas de expansión [10001]	Faltante	2	Mantenimiento basado en la condición
		Sistema de drenaje del tablero (entrada) [10002]	Obstrucciones	4	Mantenimiento basado en la condición
		Sistema de drenaje del tablero (salida) [10003]	Condición de los bajantes	3	Mantenimiento basado en la condición
		Superficie de desgaste del puente [10004] <sup>(1)</sup>	No aplica	NA	No aplica

#### COMENTARIOS

##### Comentarios generales

<sup>(1)</sup> Elemento no evaluado ya que no existe en el puente

##### Juntas de expansión

- En el 5 % de la junta n.º 1 se observó **faltante** de algunas secciones de sus componentes (ver fotografía n.º 1).

##### Sistema de drenaje (entrada)

- En aproximadamente el 75 % del sistema de drenaje del tablero (entrada) los drenajes estaban completamente **obstruidos** (ver fotografía n.º 1).

##### Sistema de drenaje (salida)

- En el 100 % del sistema de drenaje del tablero (salida) los **bajantes** vierten el agua directamente sobre elementos del puente provocando su deterioro (ver fotografía n.º 1).



**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]	Grietas en dos direcciones	3	Mantenimiento basado en la condición
		Superficie de ruedo [20002] <sup>(1)</sup>	No aplica	NA	No aplica
		Rellenos de aproximación [20003] <sup>(1)</sup>	No aplica	NA	No aplica
		Obras de retención no integrales [20004] <sup>(1)</sup>	No aplica	NA	No aplica
		Sistemas de drenaje (accesos) [20005]	Funcionamiento	3	Mantenimiento basado en la condición

**COMENTARIOS**

Comentarios generales

<sup>(1)</sup> Elemento no evaluado ya que no existe en el puente

Losa aproximación

- En aproximadamente el 10 % de la losa aproximación del acceso n.º 2 se observaron **grietas en dos direcciones** con un espaciamiento menor a 0,3 m con espesores entre 0,3 mm y 1,0 mm (ver fotografía n.º 2).
- En aproximadamente el 5 % de la losa aproximación de ambos accesos hay **desprendimientos** mayores a 150 mm de diámetro. Adicionalmente, en ese mismo porcentaje se observó un **área reparada deteriorada** (ver fotografía n.º 2 y n.º 3).
- En aproximadamente el 100 % de la losa aproximación de ambos accesos se observó agregado grueso expuesto por la **abrasión o desgaste** del concreto, pero no hay desprendimiento del agregado grueso (ver fotografía n.º 2 y n.º 3).

Sistema drenaje

- En el 100 % de ambos accesos el sistema de drenaje estaba **obstruido** (ver fotografía n.º 2).



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

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



**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 la 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 (accesos)

- En aproximadamente el 5 % del sistema de contención vehicular (accesos) se observaron puntos de **oxidación**, mas no se observó pérdida de sección por corrosión (ver fotografía n.º 5).
- En aproximadamente el 5 % del sistema de contención vehicular (accesos) se observó **decoloración** (ver fotografía n.º 5).

#### Sistema de contención del puente

- En aproximadamente el 1 % del sistema de contención del puente se observaron **conexiones** deficientes (ver fotografía n.º 5).
- En aproximadamente el 1 % del sistema de contención del puente se observaron puntos de **oxidación**, mas no se observó pérdida de sección por corrosión (ver fotografía n.º 5).
- En aproximadamente el 1 % del sistema de contención del puente el elemento presenta daños por **impacto**, pero con consecuencias mínimas (ver fotografía n.º 5).
- En aproximadamente el 1 % del sistema de contención del puente se observó área afectada por **decoloración** (ver fotografía n.º 5),
- En aproximadamente el 1 % del sistema de contención del puente se observó afectación por **ampollas** (ver fotografía n.º 5).

#### Señalización y demarcación

- En aproximadamente el 100 % de la **demarcación horizontal** la demarcación estaba en muy mal estado.
- El puente cuenta con rotulación de altura máxima. En sitio se midió una **altura libre** de 5,13 m, lo cual es mayor a 4,15 m (MOPT, 2003) pero menor a 5,50 m (SIECA, 2011) (ver fotografía n.º 4).

#### Bordillos y medianeras tipo bordillo

- En aproximadamente el 5 % de bordillos y medianeras tipo bordillo se observó **acumulación de desechos** en el bordillo. Se requiere dar mantenimiento a los drenajes (ver fotografía n.º 4).
-



**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]	4	Tablero [40001]	Grietas dos direcciones	4	Mantenimiento basado en la condición
Superestructura (Vigas de concreto reforzado) [401]	4	Elementos principales [40101]	Agrietamiento	4	Rehabilitación
		Elementos secundarios [40102]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico

#### COMENTARIOS

##### Comentarios generales

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

##### Tablero

- En aproximadamente el 5 % del tablero de concreto reforzado del tramo n.º 1 y del tramo n.º 3 de la superestructura n.º 1 se observaron **grietas en una dirección** con un ancho mayor a 1,0 mm espaciadas entre 0,30 m y 0,9 m (ver fotografía n.º 6).
- En aproximadamente el 10 % del tablero de concreto reforzado del tramo n.º 2 de la superestructura n.º 1 se observaron **grietas en una dirección** con un ancho entre a 0,3 mm y 1,0 mm con espaciamiento entre 0,3 m y 0,9 m sin sellar (ver fotografía n.º 6).
- En aproximadamente el 25 % del tablero de concreto reforzado del tramo n.º 1, 10 % del tablero del tramo n.º 2 y 25 % del tablero del tramo n.º 3 de la superestructura n.º 1 se observaron **grietas en dos direcciones** con un espaciamiento menor a 0,3 m con un espesor aproximado entre 0,3 mm y 1,0 mm (ver fotografía n.º 6 y n.º 7).
- En aproximadamente el 5 % del tablero de concreto reforzado del tramo n.º 1, n.º 2 y n.º 3 de la superestructura n.º 1 se observan **manchas blancas**, pero sin acumulación de sales de calcio en grietas o superficies (ver fotografía n.º 6).
- En aproximadamente el 100 % de la cara superior tablero de concreto reforzado del tramo n.º 1, n.º 2 y n.º 3 de la superestructura n.º 1 se observó agregado grueso expuesto por la **abrasión o desgaste** del concreto, pero no hay desprendimiento del agregado grueso (ver fotografía n.º 7).

##### Elementos principales

- En aproximadamente el 20 % de las vigas de concreto reforzado del tramo n.º 1 y n.º 2 de la superestructura n.º 1 se observaron **grietas que aparentan ser por una combinación de flexión y cortante** con anchos entre 0,3 mm y 1,0 mm (ver fotografía n.º 8).
  - Se recomienda realizar una **evaluación estructural** de las vigas y columnas de la superestructura con el fin de determinar la causa del agrietamiento.
- En aproximadamente un 1 % de las vigas del voladizo del tablero en los tramos n.º 1 y n.º 3 del puente se observaron **grietas** de más de 1 mm de espesor y **desprendimientos** con **acero expuesto** (ver fotografía n.º 8).



**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]	3	Cabezal de pilas [50001]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Cabezal de bastiones [50002]	Agrietamiento	2	Mantenimiento basado en la condición
		Cuerpo de pilas [50003]	Agrietamiento	2	Mantenimiento basado en la condición
		Cuerpo de bastiones [50004]	Agrietamiento	3	Mantenimiento basado en la condición
		Fundaciones [50005] <sup>(1)</sup>	No aplica	NA	No aplica
		Apoyos [50006] <sup>(1)</sup>	No aplica	NA	No aplica
		Aletones [50007]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico

#### COMENTARIOS

##### Comentarios generales

<sup>(1)</sup> Elemento no evaluado ya que no existe en el puente o no se encontraba visible durante la inspección.

##### Cabezal de bastiones

- En aproximadamente el 20 % del cabezal del bastión n.º 1 y n.º 2 se observaron **grietas** con ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm sin sellar con una separación entre 0,3 m y 0,9 m.

##### Cuerpo de pilas

- En aproximadamente el 5 % del cuerpo de la pila n.º 2 se observaron **grietas** con ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm sin sellar separadas entre 0,3 m y 0,9 m y no aparentan ser grietas por cortante o flexión (ver fotografía n.º 10).

##### Cuerpo de bastiones

- En aproximadamente el 100 % del cuerpo del bastión n.º 1 y el cuerpo del bastión n.º 2 se observaron **grietas** con ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm sin sellar separadas entre 0,3 m y 0,9 m y no son grietas por cortante o flexión (ver fotografía n.º 9).





**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]	1	Sistemas de protección sísmica [60004]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Sistemas de protección hidráulica [60005] <sup>(1)</sup>	No aplica	NA	No aplica

**COMENTARIOS**

Comentarios generales

<sup>(1)</sup> Elemento no evaluado ya que no existe en el puente.



## 7. CONCLUSIONES

En este informe se presentan los resultados de la *inspección de inventario* y de la *inspección rutinaria* del puente sobre Ruta Nacional n.º 27 (Cacique La Salle), ubicado en el camino vecinal.

De la *inspección de inventario* fue posible obtener datos de ubicación, dimensiones básicas y características de los elementos del puente según los formularios que solicita el Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a) y su actualización (MOPT, 2014) (ver Apéndice A). Con esta información, es posible obtener una descripción general del puente y registrar su información en la herramienta informática SAEP del MOPT-CONAVI. Además, esta información fue complementada con los formularios de *inspección de inventario* del MP-2020 Tomo I (ver Apéndice B).

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 C), 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 **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** 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.



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA

LanammeUCR

Laboratorio Nacional de  
Materiales y Modelos Estructurales

EIC-Lanamme-INF-1182-2023

Código: RC-533 – Vers.: 01 - vigente desde 14/01/2022

Página 27 / 96



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

Deficiencias	Componentes y Elementos		
	Accesorios [100]	Superestructura (tablero) [400]	Superestructura (Vigas de concreto reforzado) [401]
	Sistema de drenaje del tablero (entrada) [10002]	Tablero [40001]	Elementos principales [40101]
Obstrucciones en sistema de drenaje	●		
Condición de las rejillas	●		
Grietas dos direcciones		●	
Agrietamiento			●



## 8. RECOMENDACIONES

De acuerdo con la *calificación de la condición* global del puente (CP), se recomienda incluir el puente en un programa de *rehabilitación*, 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.

En dado caso que el puente no esté incluido en un programa de *mantenimiento cíclico*, se recomienda incluirlo para preservar y reducir el deterioro de los distintos elementos del puente (FHWA, 2018).

**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]	Juntas de expansión [10001]	●						
	Sistema de drenaje del tablero (entrada) [10002]	●						
	Sistema de drenaje del tablero (salida) [10003]	●						
Accesos [200]	Losa de aproximación [20001]	●						
	Sistemas de drenaje (accesos) [20005]	●						
<b>SIGLAS:</b> 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 8.1.** 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
Seguridad vial [300]	Sistema de contención vehicular (puente) [30001]	●						
Superestructura (tablero) [400]	Tablero [40001]	●						
Superestructura (Vigas de concreto)	Elementos principales [40101]		●			●		
Subestructura [500]	Cabezal de bastiones [50002]	●						
	Cuerpo de pilas [50003]	●						
	Cuerpo de bastiones [50004]	●						
<b>SIGLAS:</b>	MBC: Mantenimiento basado en la condición REH: Rehabilitación SUS: Sustitución	IDT: Inspecciones detalladas EST: Evaluaciones Estructurales HID: Análisis hidrológicos e hidráulicos GEO: Estudios Geotécnicos						

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



**Tabla 8.2.** Publicaciones sugeridas para determinar las acciones concretas por realizar en cada programa de intervención recomendado.

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



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

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

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

Por último, se debe tener en cuenta que el presente informe muestra la *calificación de la condición* de un puente perteneciente a una ruta específica de la Red Vial Nacional en





Concesión, por lo que su atención debe ser vista de forma integral, en conjunto con las necesidades de los demás puentes del inventario. Se recomienda que la atención de la estructura se realice con criterios establecidos dentro de un sistema integral de gestión de puentes.

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



## 9. REFERENCIAS

1. AASHTO (2018). *The Manual for Bridge Evaluation. 3rd Edition with 2019, Interim Revisions*. American Association of State Highway and Transportation Officials. Washington, D.C., U.S.A.
2. AASHTO (2020). *LRFD Bridge Design Specifications. 9th Edition*. American Association of State Highway and Transportation Officials. Washington, D.C., U.S.A.
3. ACI (2007). *Causes, Evaluation and Repair of Cracks in Concrete Structures*. American Concrete Institute. Committee 224. Farmington Hills, U.S.A.
4. CFIA (2013). *Lineamientos para diseño sismorresistente de puentes*. Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos. Comisión Permanente de Estudio y Revisión del Código Sísmico de Costa Rica. Disponible en: <https://www.codigosismico.or.cr/images/lineamientos.pdf>
5. 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 (1973). *Paso Inf. El Cacique Est. 1+315.98*. Versión: Planos finales de diseño [imagen jpg]. Proyecto San José – Villa Colón.
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 (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>
11. 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>
12. 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>
13. SIECA (2016). *Manual de consideraciones técnicas hidrológicas e hidráulicas para la infraestructura vial en Centroamérica*. Primera Edición. Secretaría de Integración Económica Centroamericana. Disponible en: <http://repositorio.mopt.go.cr:8080/xmlui/handle/123456789/488>
14. Valverde, G. (2011). *Guía para el análisis y diseño de seguridad vial de márgenes de carreteras – Manual SCV*. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.



# APÉNDICE A

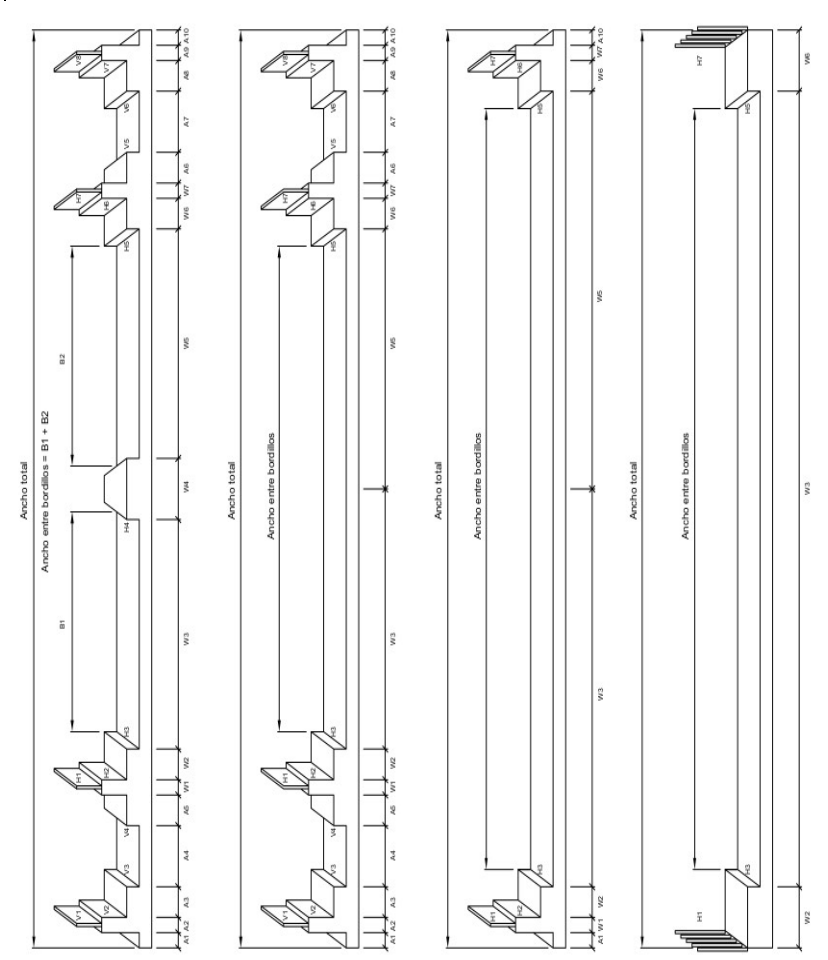
## Formularios de *inspección de inventario* según Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a)





Página 2 de 4

INVENTARIO DE PUENTE		LOCALIZACIÓN		ENCARGADO		ZONA 1-2 PURISCAL			DÍA	MES	AÑO
NOMBRE DEL PUENTE	PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 27 (CACIQUE LA SALLE)	PROVINCIA	SAN JOSÉ	LATITUD	NORTE	9.0°	56.0'	01.73	FECHA DE DISEÑO	"	1973
CONOCIDO COMO		CANTÓN	SAN JOSÉ	LONGITUD	OESTE	84.0°	06.0'	37.11	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	"	
ESTADO PUENTE	HABILITADO	DISTRITO	MATA REDONDA	KILÓMETRO		1.316 km		FECHA DE REHABILITACION			
RUTA N.º	RUTA CANTONAL										
ANCHO TOTAL		24.0 m									
CALZADA		19.0 m									
DIMENSIONES											
ITEMS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
W(m)	0.3	2.47	9.5	0	9.5	2.47	0.3				
H(m)	1.055	0.15	0.24	0.0	0.24	0.15	1.055				
A(m)											
V(m)											





Página 3 de 74

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONSTRUCCIÓN		FECHA DE REHABILITACION	
NOMBRE DEL PUENTE	PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 27 (CACIQUE LA SALLE)	PROVINCIA	SAN JOSE	LATITUD	NORTE	9.0°	56.0'	01.73	"
CONOCIDO COMO		CANTÓN	SAN JOSE	LONGITUD	OESTE	84.0°	06.0'	37.11	"
ESTADO PUENTE	HABILITADO	DISTRITO	MATA REDONDA	KILÓMETRO		1.316 km			
RUTA N°	RUTA	CANTONAL		OBSERVACIONES DEL INVENTARIO BÁSICO					
<p>1. Este formulario se completó con la información de planos y la información recopilada durante la inspección en sitio realizada al puente sobre la Ruta Nacional n.º 27 en camino vecinal (Cacique La Salle) el día 20/04/2023.</p> <p>INFORMACIÓN DEL PUENTE**</p> <p>2. La fecha de diseño se obtuvo de los planos de diseño del puente.</p> <p>3. No se tiene información de la fecha de construcción, pues el puente no posee placa de identificación.</p> <p>4. El kilómetro de ubicación del puente se obtuvo de los planos de diseño del puente, y corresponde al kilómetro de la Ruta Nacional n.º 27 sobre el cual se encuentra la estructura.</p> <p>ELEMENTOS BÁSICOS**</p> <p>5. La dirección de la vía se definió como el poblado más cercano al puente y fácilmente reconocible.</p> <p>6. La especificación y carga viva de diseño se obtuvieron de los planos de diseño del puente.</p> <p>7. La longitud del puente se tomó de los planos disponibles del puente, como la distancia comprendida entre juntas de expansión del puente.</p> <p>8. La longitud de la ruta se tomó de lo que se muestra en el mapa incluido en la fotografía de inventario n.º II.</p> <p>9. Se observó la existencia de tuberías adosadas en los costados del puente, aparentemente de electricidad y de agua, las mismas se registran como "otros".</p> <p>10. El puente no cuenta con una superficie de desgaste superior, sino que la base de concreto del tablero funciona como superficie de desgaste del puente.</p> <p>11. No fue posible obtener información sobre el conteo de tránsito, por lo que los espacios correspondientes se dejaron vacíos.</p> <p>DIMENSIONES DEL CAMINO**</p> <p>12. Los anchos y alturas de la sección transversal del puente se obtienen a partir de planos constructivos. El ancho de vía de acceso se obtiene a partir de mediciones en sitio.</p> <p>13. La altura libre vertical inferior se midió en sitio.</p> <p>SUPERESTRUCTURA**</p> <p>14. La longitud total se tomó en sitio y coincide con la indicada en planos constructivos y se considera como la distancia entre juntas de expansión.</p> <p>15. Las dimensiones de vigas se tomó de planos constructivos.</p> <p>16. Se indica superestructura de tipo viga T por ser vigas rectangulares que funcionan en conjunto con el tablero, formando una T.</p> <p>SUBESTRUCTURA**</p> <p>17. Los bastiones del puente son pantallas de retención de concreto reforzado ubicadas en los extremos del puente, pero no cumplen con la función de un bastión común, pues no cuentan con cimentaciones, sino que se encuentran sostenidos por las vigas de la superestructura al ser una unión integral.</p> <p>18. La altura de ambos bastiones se obtuvo de planos.</p> <p>19. El ancho de los bastiones se obtuvo de planos disponibles del puente.</p> <p>20. El largo de los bastiones se obtuvo de planos disponibles del puente.</p> <p>21. Las pilas son de tipo columna múltiple. Las dimensiones de columnas de las pilas se obtienen a partir de planos constructivos disponibles para el puente.</p> <p>22. El ancho de la fundación de las pilas se obtuvo de planos disponibles del puente.</p> <p>23. La unión de las vigas con el bastión y las pilas se considera unión integral a partir de lo indicado en planos y de lo observado en sitio.</p>									



Página 4 de 14

INVENTARIO DE PUENTE		NOMBRE DEL PUENTE		PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 27 (CACIQUE LA SALLE)		PROVINCIA		SAN JOSE		ENCARGADO		DÍA		MES		AÑO						
CONOCIDO COMO				CANTÓN		CANTÓN		SAN JOSE		LATITUD NORTE		9.0°		56.0'		01.73 "		FECHA DE DISEÑO				
ESTADO PUENTE		HABILITADO		DISTRITO		DISTRITO		MATA REDONDA		LONGITUD OESTE		84.0°		06.0'		37.11 "		FECHA DE CONSTRUCCIÓN				
RUTA N°		RUTA		CANTONAL		KILÓMETRO		1.316 km										FECHA DE REHABILITACION				
DETALLE DE SUPERESTRUCTURA																						
VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA																						
No. DE SUPERESTRUCTURA	No. DE TRAMOS	ALINEACIÓN DE PLANTA		MATERIAL		SUPERESTRUCTURA		TIPO		LONGITUD TOTAL		TRAMO MÁXIMO		N° VIGAS		ALTURA						
1	3	SESGADO		CONCRETO REFORZADO		MARCO RIGIDO		VIGA T		37 m		25 m		7		190 m						
CARACTERÍSTICAS DE PINTURA																						
No. DE SUPERESTRUCTURA	TIPO JUNTAS DE EXPANSIÓN		MATERIALES		ESPESOR		TIPO DE PINTURA		ÁREA PINTADA		ÚLTIMA PINTURA		EMPRESA ENCARGADA									
1	JUNTAS SELLADAS		CONCRETO		0,18 m				0,0 m2		DÍA		MES		AÑO							
DETALLE DE SUBESTRUCTURAS																						
BASTIÓN - P/LA																						
NOMBRE	MATERIALES		TIPO BASTION		ALTURA		TIPO P/LA		DIMENSIONES		TIPO		DIMENSIONES		TIPO PLOTES		TIPO		ANCHO DE ASENETO			
B1	CONCRETO		OTROS		2,70 m				ANCHO		LARGO		OTROS		0,0 m		0,0 m		APOYO RÁPIDO		0,0 m	
P1	CONCRETO				6,11 m		MARCO RÍGIDO		24,9 m		0,0 m		PLACA AISLADA		14 m		3,5 m		APOYO RÁPIDO		0,0 m	
P2	CONCRETO				5,68 m		MARCO RÍGIDO		4,9 m		1,35 m		PLACA AISLADA		14 m		3,5 m		APOYO RÁPIDO		0,0 m	
B2	CONCRETO		OTROS		2,99 m				24,9 m		0,0 m		OTROS		0,0 m		0,0 m		APOYO RÁPIDO		0,0 m	







Página 6 de 14

INVENTARIO DE PUENTE		LOCALIZACIÓN		ENCARGADO		ZONA 1-2 PURISCAL		DÍA	MES	AÑO
NOMBRE DEL PUENTE	PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 27 (CACIQUE LA SALLE)	PROVINCIA	SAN JOSE	SAN JOSE	LATITUD NORTE	9.0°	56.0'	01.73		1973
CONOCIDO COMO		CANTÓN	SAN JOSE	MATA REDONDA	LONGITUD OESTE	84.0°	06.0'			
ESTADO PUENTE	HABILITADO	DISTRITO	MATA REDONDA	1.316 km		FECHA DE CONSTRUCCIÓN				
RUTA N°	RUTA	CANTONAL	CANTONAL	PLANOS		FECHA DE REHABILITACION				

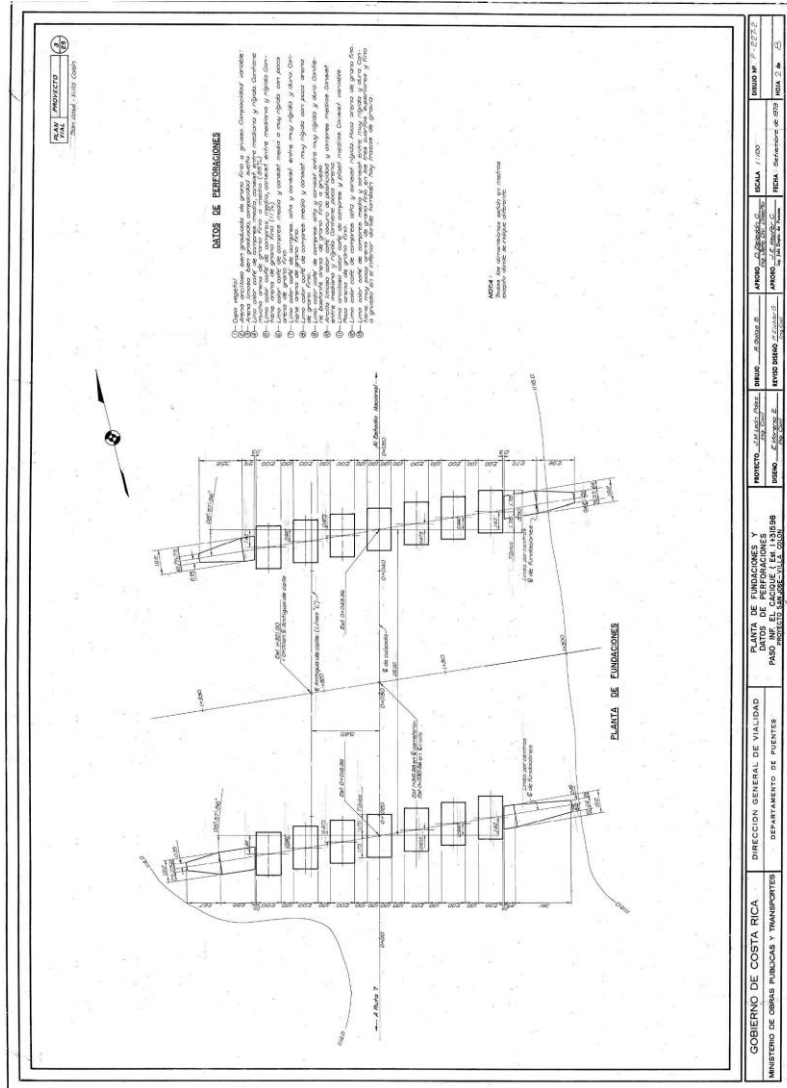


LÁMINA 2: PLANTA DE CIMENTACIONES



Página 7 de 74

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		ZONA 1-2 PURISCAL		DÍA	MES	AÑO
NOMBRE DEL PUENTE	PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 27 (CACIQUE LA SALLE)	SAN JOSE	SAN JOSE	9.0° 56.0'	01.73 "			1973
CONOCIDO COMO		CANTÓN	SAN JOSE					
ESTADO PUENTE	HABILITADO	DISTRITO	MATA REDONDA	84.0° 06.0'	37.11 "			
RUTA N°	RUTA	CANTONAL		1.316 km				
			KILÓMETRO		PLANOS			

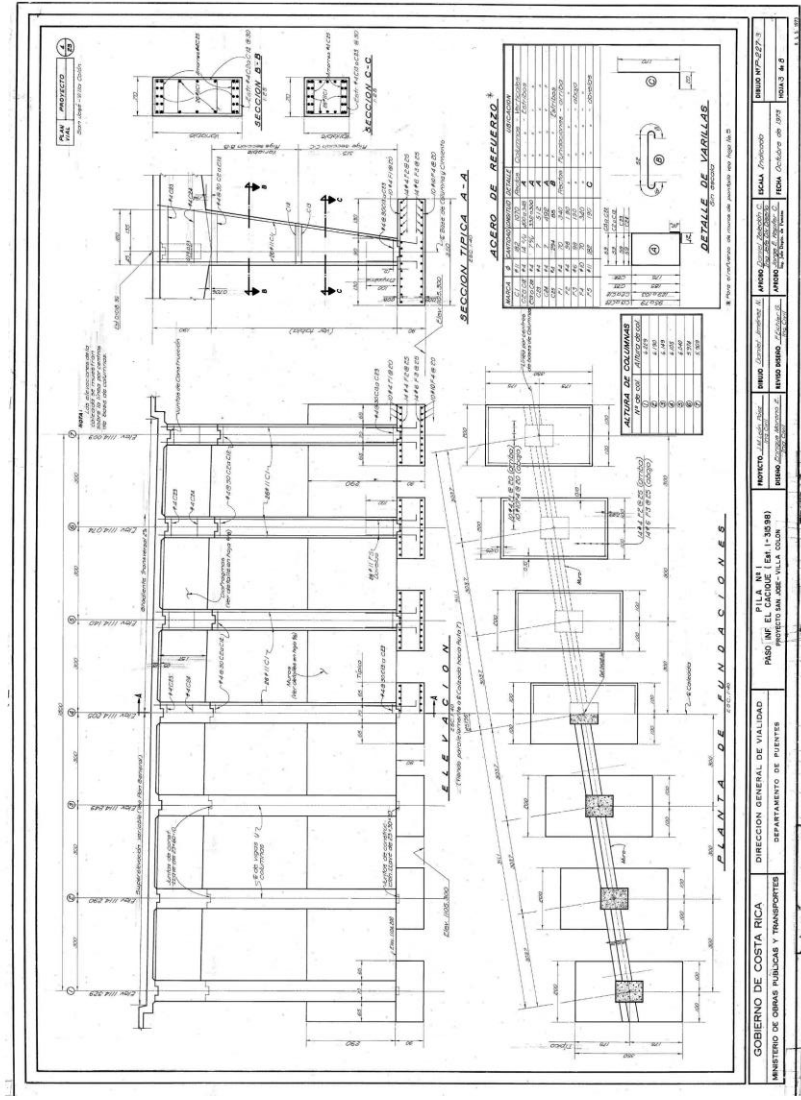


LÁMINA 3: PILA 1



Página 8 de 14

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		ZONA 1-2 PURISCAL		DÍA	MES	AÑO
NOMBRE DEL PUENTE	PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 27 (CACIQUE LA SALLE)	PROVINCIA	SAN JOSE	LATITUD NORTE	9.0° 56.0'	FECHA DE DISEÑO	01.73 "	1973
CONOCIDO COMO		CANTÓN	SAN JOSE	LONGITUD OESTE	84.0° 06.0'	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	37.11 "	
ESTADO PUENTE	HABILITADO	DISTRITO	MATA REDONDA	1.316 km		FECHA DE REHABILITACION		
RUTA N.º	RUTA	CANTONAL		KILÓMETRO				
PLANOS								

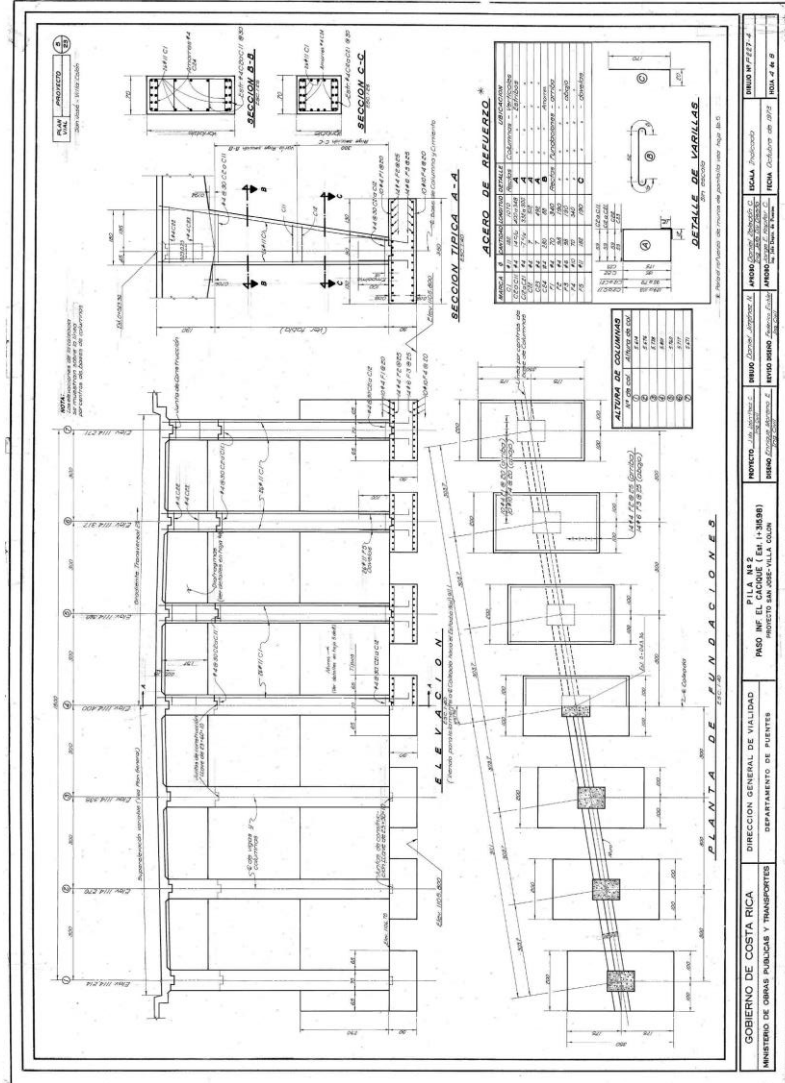


LÁMINA 4: PILA 2



Página 9 de 14

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		ZONA 1-2 PURISCAL		DÍA	MES	AÑO
NOMBRE DEL PUENTE	PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 27 (CACIQUE LA SALLE)	SAN JOSE	LATITUD NORTE	9.0° 56'0"	01.73 "	FECHA DE DISEÑO		1973
CONOCIDO COMO		SAN JOSE	LONGITUD OESTE	84.0° 06'0"	37.11 "	FECHA DE CONSTRUCCIÓN		
ESTADO PUENTE	HABILITADO	DISTRITO MATA REDONDA	1.316 km		FECHA DE REHABILITACION			
RUTA N°	RUTA	CANTONAL	PLANOS					
LOCALIZACION		KILÓMETRO						

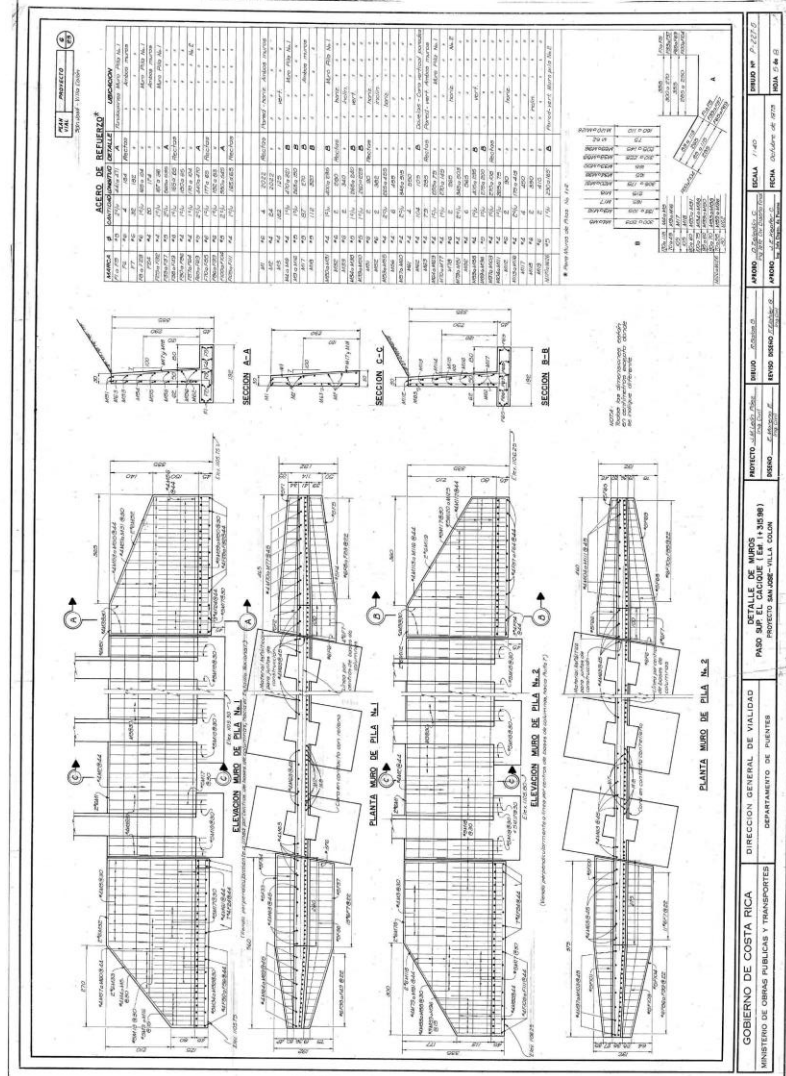


LÁMINA 5: PROTECCIÓN PILAS



Página 10 de 44

INVENTARIO DE PUENTE		PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 27 (CACIQUE LA SALLE)		SAN JOSE		ENCARGADO		ZONA 1-2 PURISCAL		DÍA		MES		AÑO	
NOMBRE DEL PUENTE		PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 27 (CACIQUE LA SALLE)		SAN JOSE		LATITUD NORTE		9.0° 56.0'		01.73				1973	
CONOCIDO COMO		HABILITADO		MATA REDONDA		LONGITUD OESTE		84.0° 06.0'		37.11					
ESTADO PUENTE		RUTA		CANTONAL		KILÓMETRO		1.316 km		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONSTRUCCIÓN		FECHA DE REHABILITACION	
RUTA N.º		CANTONAL		KILÓMETRO		PLANOS									

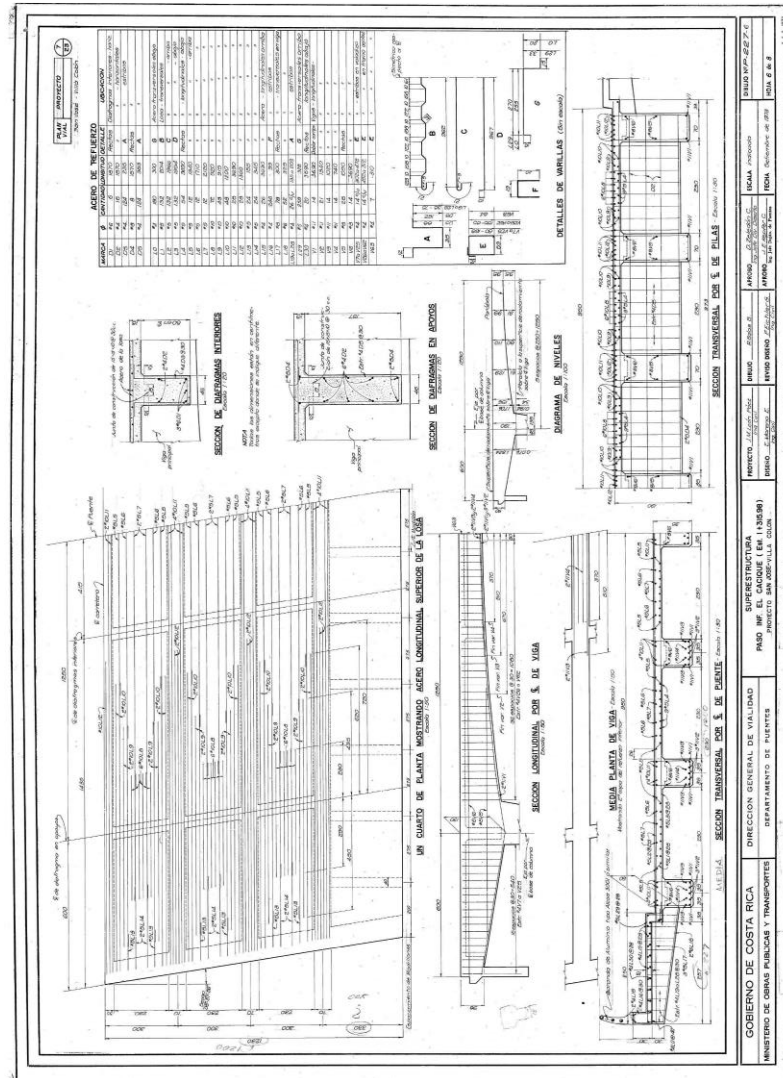


LÁMINA 6: SUPERESTRUCTURA



Página 11 de 44

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		ZONA 1-2 PURISCAL			DÍA	MES	AÑO
NOMBRE DEL PUENTE	PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 27 (CACIQUE LA SALLE)	PROVINCIA	SAN JOSE	LATITUD NORTE	9.0° 56.0'	FECHA DE DISEÑO	01.73		1973
CONOCIDO COMO		CANTÓN	SAN JOSE	LONGITUD OESTE	84.0° 06.0'	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	37.11		
ESTADO PUENTE	HABILITADO	DISTRITO	MATA REDONDA	1.316 km		FECHA DE REHABILITACION			
RUTA N°	RUTA	CANTONAL		PLANOS					

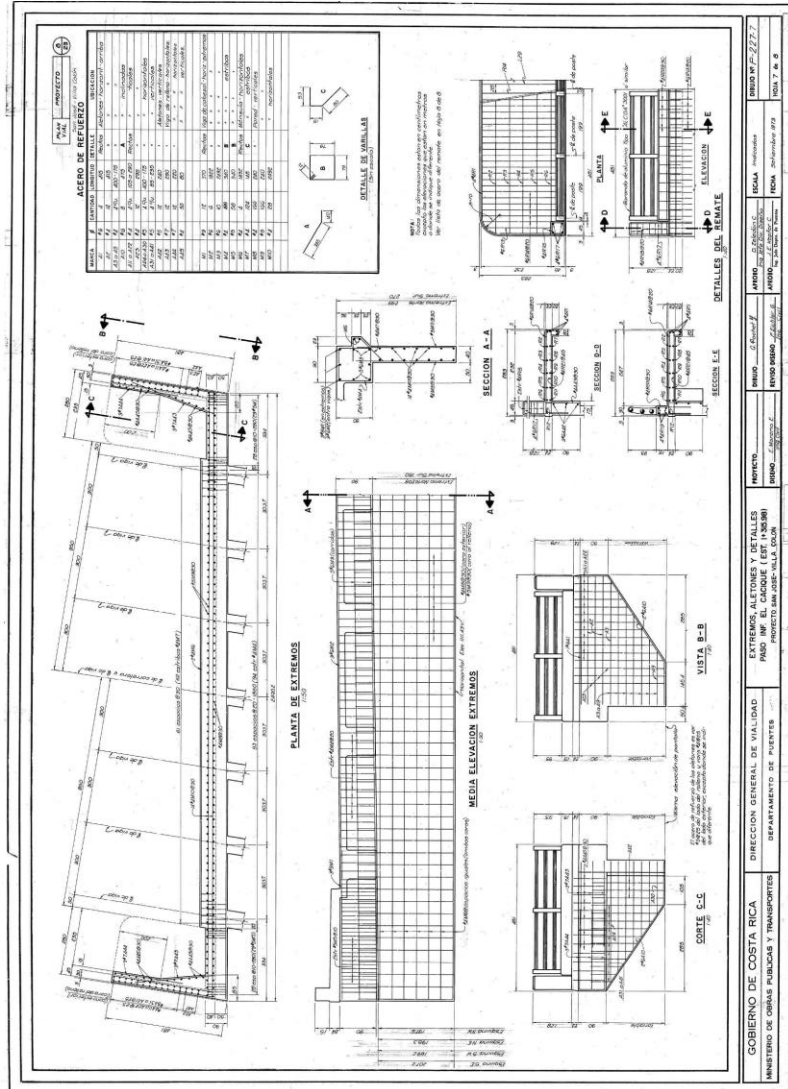


LÁMINA 7: BASTIONES







Página 13 de 14

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONSTRUCCIÓN		FECHA DE REHABILITACION									
NOMBRE DEL PUENTE	CONOCIDO COMO	PROVINCIA	SAN JOSE	LATITUD NORTE	9.0°	LONGITUD OESTE	84.0°	01.73	56.0'	37.11	06.0'	DÍA	MES	AÑO			
PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 27 (CACIQUE LA SALLE)		CANTÓN	SAN JOSE											1973			
HABILITADO		DISTRITO	MATA REDONDA														
RUTA N.º		LOCALIZACIÓN	KILÓMETRO		1.316 km												
VISTA A LO LARGO DE LÍNEA CENTRO HACIA EL NORTE		FOTOGRAFÍAS		VISTA LATERAL		VISTA GENERAL											
No.	UBICACIÓN	No.	UBICACIÓN	No.	UBICACIÓN	No.	UBICACIÓN	No.	UBICACIÓN	No.	UBICACIÓN	No.	UBICACIÓN	No.	UBICACIÓN		
1		2		3		4		5		6		NOTA		20	4	2023	
NOTA		NOTA		NOTA		NOTA		NOTA		NOTA							
4	VISTA HACIA EL ESTE DE LA RN 27 DESDE EL PUENTE	5	VISTA INFERIOR 1	6	VISTA INFERIOR 2												
DÍA	MES	AÑO	DÍA	MES	AÑO	DÍA	MES	AÑO	DÍA	MES	AÑO	DÍA	MES	AÑO	DÍA	MES	AÑO
4		5	2023	20	4	2023	20	4	2023	20	4	20	4	2023	20	4	2023



Página 14 de 14

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONSTRUCCIÓN		FECHA DE REHABILITACION																																																											
NOMBRE DEL PUENTE	PROVINCIA	SAN JOSE	SAN JOSE	9,0°	01.73	84,0°	37.11																																																												
CONOCIDO COMO	CANTÓN	SAN JOSE	SAN JOSE	"	56,0'	"	"																																																												
ESTADO PUENTE	DISTRITO	MATA REDONDA	MATA REDONDA	LONGITUD (ESTE)		LONGITUD (OESTE)																																																													
RUTA N°	LOCALIZACION	KILÓMETRO																																																																	
		1.316 km																																																																	
<table border="1"> <tr> <th colspan="10">FOTOGRAFÍAS</th> </tr> <tr> <th colspan="2">No. 7</th> <th colspan="2">UBICACION</th> <th colspan="2">Bastión n.º 1</th> <th colspan="2">No. 8</th> <th colspan="2">UBICACION</th> <th colspan="2">Bastión n.º 2</th> </tr> <tr> <td colspan="2">NOTA</td> <td colspan="2">UBICACION</td> <td colspan="2">Bastión n.º 1</td> <td colspan="2">UBICACION</td> <td colspan="2">Bastión n.º 2</td> <td colspan="2">Bastión n.º 2</td> </tr> <tr> <td colspan="2">No. 10</td> <td colspan="2">UBICACION</td> <td colspan="2">Pila n.º 2</td> <td colspan="2">No. 9</td> <td colspan="2">UBICACION</td> <td colspan="2">Pila n.º 1</td> </tr> <tr> <td colspan="2">NOTA</td> <td colspan="2">UBICACION</td> <td colspan="2">Pila n.º 2</td> <td colspan="2">UBICACION</td> <td colspan="2">Pila n.º 1</td> <td colspan="2">Pila n.º 1</td> </tr> </table>										FOTOGRAFÍAS										No. 7		UBICACION		Bastión n.º 1		No. 8		UBICACION		Bastión n.º 2		NOTA		UBICACION		Bastión n.º 1		UBICACION		Bastión n.º 2		Bastión n.º 2		No. 10		UBICACION		Pila n.º 2		No. 9		UBICACION		Pila n.º 1		NOTA		UBICACION		Pila n.º 2		UBICACION		Pila n.º 1		Pila n.º 1	
FOTOGRAFÍAS																																																																			
No. 7		UBICACION		Bastión n.º 1		No. 8		UBICACION		Bastión n.º 2																																																									
NOTA		UBICACION		Bastión n.º 1		UBICACION		Bastión n.º 2		Bastión n.º 2																																																									
No. 10		UBICACION		Pila n.º 2		No. 9		UBICACION		Pila n.º 1																																																									
NOTA		UBICACION		Pila n.º 2		UBICACION		Pila n.º 1		Pila n.º 1																																																									
NOTA		UBICACION		Ruta de desvío		No. 11		UBICACION		Ruta de desvío																																																									
NOTA		UBICACION		Ruta de desvío		No. 11		UBICACION		Ruta de desvío																																																									



# APÉNDICE B

## Formularios de *inspección de inventario* según el Manual de Puentes de Costa Rica MP-2020, Tomo I



TIPO DE INSPECCIÓN						
<input checked="" type="checkbox"/> INVENTARIO <sup>1</sup>		<input checked="" type="checkbox"/> RUTINARIA <sup>2</sup>		<input type="checkbox"/> ESPECIAL <sup>3</sup>		
Fecha de inspección: 2023-04-20						
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel	
1	Francisco	Rodríguez	Bardía	172400126003	II	
2	Sergio	Álvarez	González	104890088	III	
3						
4						
5						
6						
A. Datos generales del puente						
Código del		No posee		Ruta n.º		
Nombre del		P.E.S.R.N.27 CACIQUE LA SALLE		Kilómetro de ubicación		
				1,316 km		
Tipo de superestructuras <sup>2,3</sup>	1	Vigas de concreto reforzadas	3	INSP. INVENTARIO	INSP. RUTINARIA	Subestructura
	2			IN-SP-01	IR-SP-02	
	3					2
	4					
	5					2
	6					
	7					
	8					
B. Verificación de planos disponibles						
1. Planos disponibles		2. Los planos disponibles están completos		3. Los planos disponibles coinciden con el puente en sitio		
<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		
4. Comentarios: Se tomaron medidas en sitio para corroborar con planos constructivos.						
C. Equipo utilizado en la inspección						
Código ID			Código ID			
<input checked="" type="checkbox"/>	Odómetro	OD-007	<input type="checkbox"/>	Medidor digital de espesores		
<input checked="" type="checkbox"/>	Cinta métrica de 8 m	IS-005	<input type="checkbox"/>	Escalera		
<input type="checkbox"/>	Cinta métrica de más de 20 m		<input type="checkbox"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medidor de ancho de grieta	MG-012	<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>	Calibre (vernier)		<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>	Nivel digital		<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>	Nivel de burbuja		<input type="checkbox"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Distanciómetro láser	OD-0009	<input type="checkbox"/>			
<b>NOTAS:</b>						
1. En la <b>inspección de inventario</b> 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-01e, 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 <b>inspección rutinaria</b> 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 <b>inspección especial</b> 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.						
5. Para cualquier tipo de inspección, los formularios se pueden completar durante la visita al sitio o de forma posterior a la misma, realizando en sitio un registro fotográfico (en la cámara), de comentarios y/o esquemas lo suficientemente exhaustivo para completar los datos requeridos.						



INFORMACIÓN BÁSICA DEL PUENTE (IN-IB-01)						Consecutivo: RIC-1-FRB-2023	
Fecha de inspección	2023-04-20						
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel		
1.	Francisco	Rodríguez	Bardía	172400126003	II		
2.	Sergio	Álvarez	González	104890088	III		
A. Datos Generales del Puente							
Código del puente	No posee			Encargado de conservación	<input type="checkbox"/> MOPT/CONAVI <input checked="" type="checkbox"/> Concesionario <input type="checkbox"/> Municipalidad <input type="checkbox"/> Privado		
Nombre del puente	P.E.S.R.N.27 CACIQUE LA SALLE				Provincia	San José	
Ruta n.º	No posee				Cantón	San José	
Clasificación de la ruta	<input type="checkbox"/> Primaria <input type="checkbox"/> Travesía <input type="checkbox"/> Secundaria <input checked="" type="checkbox"/> Cantonal <input type="checkbox"/> Terciaria <input type="checkbox"/> NA				Distrito	Mata Redonda	
Kilómetro de ubicación	1,316 km			Latitud norte	1098426,317		
Dirección de la vía hacia	Sabana Norte			Longitud oeste	487904,7739		
Organización responsable de la gestión del puente	<input checked="" type="checkbox"/> MOPT/CONAVI <input type="checkbox"/> Privado <input type="checkbox"/> Municipalidad			Zona	NA		
Información de:	Diseño		Construcción		Última actividad de rehabilitación		
Fecha	1973-10		NI				
Especificación	AASHO 1969		NI				
N.º Contrato	NI		NI				
Carga viva	HS20-44						
B. Características de la estructura				C. Características Operacionales del Puente y la Ruta			
Tipo de estructura	<input checked="" type="checkbox"/> Puente			Importancia operacional del puente	<input type="checkbox"/> Crítico <input type="checkbox"/> Esencial <input checked="" type="checkbox"/> Convencional <input type="checkbox"/> Otros		
Longitud total (entre anillos)	25,00 m				N.º carriles (puente)	5,00	
Longitud total (entre juntas)	37,00 m			N.º carriles (carretera)	5,00		
Estructura paralela:	A	B	C	D	E		
N.º de superestructuras	1						
N.º de tramos	3						
N.º de subestructuras	4			Sentido de circulación		<input type="checkbox"/> Un sentido <input checked="" type="checkbox"/> Doble sentido	
Tipos de uso	<input checked="" type="checkbox"/> Vehicular <input type="checkbox"/> Ciclovía <input type="checkbox"/> Peatonal <input type="checkbox"/> Ferrocarril			Velocidad (ruta)		40,00 km/h	
Cruza sobre	<input type="checkbox"/> Río:			Ruta de desvío	Distancia	3,87 km	
	<input type="checkbox"/> Estero:				Velocidad	40,00 km/h	
	<input type="checkbox"/> Quebrada:			Características	<input type="checkbox"/> Vía sin pavimentar <input type="checkbox"/> Muy mala <input type="checkbox"/> Terreno montañoso		
	<input checked="" type="checkbox"/> Ruta Nacional: 27				Conteo de tráfico		
Servicios públicos	<input type="checkbox"/> Ruta Cantonal			Fuente	NI		
	<input type="checkbox"/> Línea férrea			Año	NI		
	<input type="checkbox"/> Camino privado			Sección de control	NI		
	<input type="checkbox"/> Agua potable <input type="checkbox"/> Aceite <input type="checkbox"/> Aguas negras <input type="checkbox"/> Gas <input type="checkbox"/> Oleoducto <input type="checkbox"/> Eléctrico <input type="checkbox"/> Telecomunicación <input type="checkbox"/> NP			Total de vehículos	NI		
Otros: Tubería no identificada			% vehículos pesados	NI %			
			% camiones 5 o más ejes	NI %			
			Tasa de crecimiento anual	NI %			
Importancia histórica	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No			Restricciones del puente	Carga	Tipo	<input type="checkbox"/> Por peso máximo de vehículo ton
Puente paralelo	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No						<input type="checkbox"/> Por peso máximo de eje ton
Código puente paralelo:			<input type="checkbox"/> Por tipo de vehículo ton				
Comparte: <input type="checkbox"/> Pilas <input type="checkbox"/> Bastiones			<input type="checkbox"/> Por tipo de vehículo ton				
Exposición ambiental:	Alta	Media	Baja			<input checked="" type="checkbox"/> NA	
Marino o cercano a la costa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Sólo un vehículo		<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	
Zona con influencia volcánica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Temporal		<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	
Carbonatación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Altura			
Sulfatos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ancho			





DETALLE DE LA SUPERESTRUCTURA: SUPERESTRUCTURA TIPO VIGAS DE CONCRETO REFORZADO (IN-SP-01)													
Fecha de inspección 2023-04-20										Consecutivo: RIC-1-FRB-2023			
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel								
1.	Francisco	Rodríguez	Bardía	172400126003	II								
2.	Sergio	Álvarez	González	104890088	III								
A. Datos Generales del Puente													
Código del puente		No posee		Ruta n.º		No posee							
Nombre del puente		P.E.S.R.N.27 CACQUELA SALLE		Kilómetro de ubicación		1,31598							
B. Características de la superestructura													
N.º de tramo	Longitud de tramo	Alineamiento en planta			N.º de vigas	Vigas principales			Diafragmas (extremos)		Área de sección	N.º de diafragmas	Área de sección
		Tipo	Ángulo (sesgo)	Radio (curvo)		Ángulo	Centro	Final	Reparación	Ancho			
1	6 m	Sesgado	8 °	m	7	0,9 m	1,4 m	1,9 m	0,7 m	3 m	1,196 m²	NA	m²
2	25 m	Sesgado	8 °	m	7	1,9 m	0,95 m	1,9 m	0,7 m	3 m	0,72 m²	2	m²
3	6 m	Sesgado	8 °	m	7	1,9 m	1,4 m	0,9 m	0,7 m	3 m	1,08 m²	NA	m²
													m²
C. Dominios													
Tipos de protección (materiales)													
Material		Recubrimiento		Recubrimiento en elementos principales		Junta de expansión							
Concreto reforzado		180 mm ■ TP		40 mm ■ TP		40 mm ■ TP		Junta abierta					
Sistemas de protección (materiales)													
Tablero		Superestructura		NP (no presenta)		NP (no presenta)		Sistemas de protección sísmica					
NP (no presenta)		NP (no presenta)		NP (no presenta)		NP (no presenta)		NP (no presenta)					
Tipos de protección (materiales)													
Material (tablero)		Juntas de expansión		Sistemas de protección (material concreto)		Sistemas de protección sísmica							
1- Recto	1- Concreto reforzado	1- Elastomérica	1- Recubrimiento impermeabilizante	1- Llaves de corte	1- Cadena / anclajes / post-tensión externa	1- Selladores de grietas	1- NP (no presenta)	2- Sello de corte	2- Dispositivos de disipación de energía	3- NP (no presenta)	4- NP (no presenta)	4- NP (no presenta)	
2- Sesgado	2- Concreto reforzado	2- Elastomérica colada	2- Sello de grietas	3- NP (no presenta)									
3- Curvo	3- Rejilla metálica abierta	3- Elastomérica reforzada	4- Rejilla metálica rellena	4- Sello comprimido	5- Modulares con sello	6- Junta abierta	7- Junta asfáltica	8- Placas deslizantes	9- Juntas dentadas	10- Junta de alivio de puente integral	11- NA (no aplica)		
	4- Madera	5- Madera reforzada	6- Orotrónico	7- Lámina de acero									







# APÉNDICE C

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



INSPECCIÓN DE PUENTE		NOMBRE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 27 (CACIQUE LA SALLE)		LOCALIZACIÓN		PROVINCIA SAN JOSE		ENCARGADO		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA		PÁGINA 1 de 6					
CONOCIDO COMO		HABILITADO		CANTONAL		CANTÓN SAN JOSE		LATITUD NORTE		9.0° 56.0' 1.73"		DÍA MES AÑO					
ESTADO PUENTE		RUTA		CANTONAL		DISTRITO MATA REDONDA		LONGITUD OESTE		84.0° 6.0' 37.11"		FECHA DE CONSTRUCCIÓN					
RUTA N.º		RUTA		CANTONAL		KILÓMETRO		1,316 km		FECHA DE REHABILITACIÓN							
<b>TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DE DAÑO</b>																	
1. PAVIMENTO	ITEM	1. ONDULACIÓN	2. ZURCOS	3. AGRIETAMIENTO	4. BACHES	5. SOBRECAPAS DE ASFALTO	6. ACERO DE REFUERZO	7. AGUIJEROS	8. INCLINACIÓN	9. SOCAVACIÓN	0	0	0	0			
2. BARRANDA (ACERO)	ITEM	1. DEFORMACIÓN	2. OXIDACIÓN	3. CORROSIÓN	4. FALTANTE	5. JUNTAS OBSTRUÍDAS	6. ACERO DE REFUERZO	7. AGUIJEROS	8. INCLINACIÓN	9. SOCAVACIÓN	1	2	1	1			
3. BARRANDA (CONCRETO)	ITEM	1. AGRIETAMIENTO	2. ACERO DE REFUERZO	3. FALTANTE	4. MOVIMIENTO VERTICAL	5. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	6. ACERO DE REFUERZO	7. AGUIJEROS	8. INCLINACIÓN	9. SOCAVACIÓN	1	2	1	1			
4. JUNTA DE EXPANSIÓN	ITEM	1. SONIDOS EXTRAÑOS	2. FILTRACIÓN DE AGUAS	3. FALTANTE	4. MOVIMIENTO VERTICAL	5. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	6. ACERO DE REFUERZO	7. AGUIJEROS	8. INCLINACIÓN	9. SOCAVACIÓN	1	2	1	1			
5. LOSA	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORECIENCIA	7. AGUIJEROS	8. INCLINACIÓN	9. SOCAVACIÓN	4	1	2	1			
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	ITEM	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. PÉRDIDA DE PERNOS	5. GRIETAS EN SOLDADURA O UNIONES	6. ACERO DE REFUERZO	7. AGUIJEROS	8. INCLINACIÓN	9. SOCAVACIÓN	0	0	0	0			
7. SISTEMA DE ARRIBOSTRAMIENTO	ITEM	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. ROTURA DE UNIONES	5. ROTURA DE ELEMENTOS	6. ACERO DE REFUERZO	7. AGUIJEROS	8. INCLINACIÓN	9. SOCAVACIÓN	0	0	0	0			
8. PINTURA	ITEM	1. DECOLORACIÓN	2. AMPOLLAS	3. DESCASCARAMIENTO	4. ROTURA DE UNIONES	5. ROTURA DE ELEMENTOS	6. ACERO DE REFUERZO	7. AGUIJEROS	8. INCLINACIÓN	9. SOCAVACIÓN	0	0	0	0			
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORECIENCIA	7. AGUIJEROS	8. INCLINACIÓN	9. SOCAVACIÓN	0	0	0	0			
10. VIGA DIAFRAGMA DE CONCRETO	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORECIENCIA	7. AGUIJEROS	8. INCLINACIÓN	9. SOCAVACIÓN	4	1	2	1			
11. APOYOS	ITEM	1. ROTURA DE APOYOS	2. DEFORMACIÓN EXTRAÑA	3. INCLINACIÓN	4. DESPLAZAMIENTO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORECIENCIA	7. AGUIJEROS	8. INCLINACIÓN	9. SOCAVACIÓN	1	1	1	1			
12. PARED CIBEZAL Y ALFONJES (BASTIONES)	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORECIENCIA	7. AGUIJEROS	8. INCLINACIÓN	9. SOCAVACIÓN	0	0	0	0			
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORECIENCIA	7. AGUIJEROS	8. INCLINACIÓN	9. SOCAVACIÓN	2	1	1	1			
14. MARTILLO (PILA)	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORECIENCIA	7. AGUIJEROS	8. INCLINACIÓN	9. SOCAVACIÓN	3	1	1	1			
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORECIENCIA	7. AGUIJEROS	8. INCLINACIÓN	9. SOCAVACIÓN	1	1	1	1			
EVALUACIÓN	GRADO DEL DAÑO	SOCAVACIÓN															
1	Ningún daño visible	No se observa socavación															
2	En pocos lugares	No aplica															
3	En muchos lugares	Se observa socavación pero no se extiende a la fundación															
4	En menos de la mitad	No aplica															
5	En la mayoría de las partes	La fundación aparece por la socavación															
										FECHA INSPECCIÓN	20	4	2023	NOMBRE INSPECTOR	FRANCISCO RODRIGUEZ	FIRMA	BARDIA



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				1	
NOMBRE DEL PUENTE		ENCARGADO		DÍA		MES AÑO	
PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 27 (CACIQUE LA SALLE)		SAN JOSE					
CONOCIDO COMO		LATITUD NORTE		9.0° 56'0"		FECHA DE DISEÑO 1.73"	
ESTADO PUENTE		DISTRITO		LONGITUD OESTE		FECHA DE CONSTRUCCIÓN 37.11"	
RUTA N.º		KILÓMETRO		1.316 km		FECHA DE REHABILITACION	
RUTA		CANTONAL					
PROVINCIA		CANTÓN					
LOCALIZACIÓN		DISTRITO					
MATA REDONDA							
OBSERVACIONES							
<p><b>A. ACCESORIOS</b></p> <p>A.1. Juntas de expansión</p> <p>1. En el 5 % de la junta n.º 1 se observó faltante de algunas secciones de sus componentes (ver fotografía n.º 1).</p> <p>A.2. Sistema de drenaje (entrada)</p> <p>2. En aproximadamente el 75 % del sistema de drenaje (entrada) los drenajes estaban completamente obstruidos (ver fotografía n.º 1).</p> <p>A.3. Sistema de drenaje (salida)</p> <p>3. En el 100 % del sistema de drenaje del tablero (salida) los bajantes vierten el agua directamente sobre elementos del puente provocando su deterioro (ver fotografía n.º 1).</p> <p><b>B. ACCESOS</b></p> <p>B.1. Losa aproximación</p> <p>1. En aproximadamente el 10 % de la losa aproximación del acceso n.º 2 se observaron grietas en dos direcciones con un espaciamiento menor a 0,3 m con espesores entre 0,3 mm y 1,0 mm (ver fotografía n.º 2).</p> <p>2. En aproximadamente el 5 % de la losa aproximación ambos accesos hay desprendimientos mayores a 25 mm de profundidad o 150 mm de diámetro. Adicionalmente, en ese mismo porcentaje se observó un área reparada deteriorada (ver fotografía n.º 2 y n.º 3).</p> <p>3. En aproximadamente el 100 % de la losa aproximación de ambos accesos se observó agregado grueso expuesto por la abrasión o desgaste del concreto, pero no hay desprendimiento del agregado grueso (ver fotografía n.º 2 y n.º 3).</p> <p>B.2. Sistema drenaje</p> <p>4. En el 100 % de ambos accesos el sistema de drenaje estaba obstruido (ver fotografía n.º 2).</p> <p><b>C. SEGURIDAD VIAL</b></p> <p>C.1. Sistema de contención vehicular (accesos)</p> <p>1. En aproximadamente el 5 % del sistema de contención vehicular (accesos) se observaron puntos de oxidación, mas no se observó pérdida de sección por corrosión (ver fotografía n.º 5).</p> <p>2. En aproximadamente el 5 % del sistema de contención vehicular (accesos) se observó decoloración (ver fotografía n.º 5).</p> <p>C.2. Sistema de contención del puente</p> <p>3. En aproximadamente el 1 % del sistema de contención del puente se observaron conexiones deficientes (ver fotografía n.º 5).</p> <p>4. En aproximadamente el 1 % del sistema de contención del puente se observaron puntos de oxidación, mas no se observó pérdida de sección por corrosión (ver fotografía n.º 5).</p> <p>5. En aproximadamente el 1 % del sistema de contención del puente el elemento presenta daños por impacto, pero con consecuencias mínimas (ver fotografía n.º 5).</p> <p>6. En aproximadamente el 1 % del sistema de contención del puente se observó área afectada por decoloración (ver fotografía n.º 5).</p> <p>7. En aproximadamente el 1 % del sistema de contención del puente se observó afectación por ampollas (ver fotografía n.º 5).</p>							

Página 2 de 6



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				I	
NOMBRE DEL PUENTE	PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 27 (CACIQUE LA SALLE)	ENCARGADO				DÍA	MES AÑO
CONOCIDO COMO		LATITUD NORTE	9,0°	56,0'	1,73"		1973
ESTADO PUENTE	HABILITADO	LONGITUD OESTE	84,0°	6,0'	37,11"		
RUTA N.º	RUTA CANTONAL	KILÓMETRO	1,316 km				
LOCALIZACIÓN		PROVINCIA	SAN JOSE				
		CANTÓN	SAN JOSE		FECHA DE DISEÑO		
		DISTRITO	MATA REDONDA		FECHA DE CONSTRUCCIÓN		

C.3. Señalización y demarcación  
 8. En aproximadamente el 100 % de la demarcación horizontal la demarcación estaba en muy mal estado.  
 9. El puente cuenta con rotulación de altura máxima. En sitio se midió una altura libre de 5.13 m, lo cual es mayor a 4.15 m (MOPT, 2003) pero menor a 5.50 m (SIECA, 2011) (ver fotografía n.º 4).

C.4. Bordillos y medianeras tipo bordillo  
 10. En aproximadamente el 5 % de bordillos y medianeras se observó acumulación de desechos en el bordillo. Se requiere dar mantenimiento a los drenajes (ver fotografía n.º 4).

D. SUPERESTRUCTURA (TABLERO)  
 1. En aproximadamente el 5 % del tablero de Concreto reforzado del tramo n.º 1 y del tramo n.º 3 de la superestructura n.º 1 se observaron grietas en una dirección con un ancho mayor a 1,0 mm espaciadas entre 0,30 m y 0,9 m (ver fotografía n.º 6).  
 2. En aproximadamente el 10 % del tablero de Concreto reforzado del tramo n.º 2 de la superestructura n.º 1 se observaron grietas en una dirección con un ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm con espaciamiento entre 0,3 m y 0,9 m sin sellar (ver fotografía n.º 6).  
 3. En aproximadamente el 25 % del tablero de Concreto reforzado del tramo n.º 1, 10 % del tramo n.º 2 y 25 % del tramo n.º 3 de la superestructura n.º 1 se observaron grietas en dos direcciones con un espaciamiento menor a 0,3 m con un espesor aproximado entre 0,3 mm y 1,0 mm (ver fotografía n.º 6 y n.º 7).  
 4. En aproximadamente el 5 % del tablero de Concreto reforzado del tramo n.º 1, n.º 2 y n.º 3 de la superestructura n.º 1 se observaron eflorescencias, pero no acumulación en espesor de carbonato de calcio (ver fotografía n.º 6).  
 5. En aproximadamente el 100 % del tablero de concreto reforzado del tramo n.º 1, n.º 2 y n.º 3 de la superestructura n.º 1 se observó agregado grueso expuesto por la abrasión o desgaste del concreto, pero no hay desprendimiento del agregado grueso (ver fotografía n.º 7).

E. SUPERESTRUCTURA  
 E.1. Elementos principales  
 1. En aproximadamente el 20 % de las Vigas de concreto reforzado del tramo n.º 1 y n.º 2 de la superestructura n.º 1 se observaron grietas que aparentan ser por una combinación de flexión y cortante con anchos entre 0,3 mm y 1,0 mm (ver fotografía n.º 8).  
 Se recomienda realizar una evaluación estructural de las vigas y columnas de la superestructura con el fin de determinar si el agrietamiento reflejado es debido a una capacidad insuficiente.  
 En aproximadamente un 1 % de las vigas del voladizo del tablero en los tramos n.º 1 y n.º 3 del puente se observaron vigas con grietas de más de 1 mm de espesor y desprendimientos con acero expuesto (ver fotografía n.º 8).



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				1	
NOMBRE DEL PUENTE		ENCARGADO		DÍA	MES	AÑO	
PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 27 (CACIQUE LA SALLE)		SAN JOSE				1973	
CONOCIDO COMO		LATITUD NORTE		9,0°	56,0'	1,73"	
ESTADO PUENTE		LONGITUD OESTE		84,0°	6,0'	37,11"	
RUTA N.º		KILÓMETRO		1,316 km			
RUTA		CANTONAL					
F. SUBESTRUCTURA							
F.1. Cabezal de bastiones							
1.En aproximadamente el 20 % del cabezal del bastión n.º 1 y n.º 2 se observaron grietas con ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm sin sellar con una separación entre 0,3 m y 0,9 m.							
F.2. Cuerpo de pilas							
2.En aproximadamente el 5 % del cuerpo de la pila n.º 2 Se observaron grietas con ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm sin sellar separadas entre 0,3 m y 0,9 m y no aparentan ser grietas por cortante o flexión (ver fotografía n.º 10).							
F.3. Cuerpo de bastiones							
3. En aproximadamente el 100 % del cuerpo del bastión n.º 1 y el cuerpo del bastión n.º 2 se observaron grietas con ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm sin sellar separadas entre 0,3 m y 0,9 m y no son grietas por cortante o flexión (ver fotografía n.º 9).							



Página 5 de 6				1			
NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				ENCARGADO			
ZONA 1-2 PURISCAL				SAN JOSE			
PROVINCIA		SAN JOSE		LATITUD		1,73"	
CANTÓN		SAN JOSE		LONGITUD		37,11"	
DISTRITO		MATA REDONDA		FECHA DE CONSTRUCCIÓN		1973	
LOCALIZACIÓN				FECHA DE REHABILITACIÓN			
KILÓMETRO				1,316 km			
INSPECCIÓN DE PUENTE				FOTOGRAFÍAS			
NOMBRE DEL PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 27 (CACIQUE LA SALLE)				Accesorios del puente			
CONOCIDO COMO				No. 1 UBICACIÓN			
ESTADO PUENTE				No. 2 UBICACIÓN			
RUTA N.º				No. 3 UBICACIÓN			
CANTONAL				Acceso n.º 1			
No. 1 UBICACIÓN				No. 4 UBICACIÓN			
Deficiencias en los accesos del puente				Deficiencias en el acceso n.º 1 del puente			
No. 2 UBICACIÓN				No. 5 UBICACIÓN			
Deficiencias en los elementos de seguridad vial				Deficiencias en el acceso n.º 2 del puente			
No. 3 UBICACIÓN				No. 6 UBICACIÓN			
Deficiencias en elementos de seguridad vial				Elementos de seguridad vial			
No. 4 UBICACIÓN				No. 7 UBICACIÓN			
Deficiencias en elementos de seguridad vial				Deficiencias en tablero del puente			
No. 5 UBICACIÓN				No. 8 UBICACIÓN			

Faltante

Drenaje obstruido

Sedillos

Drenaje obstruido

Tablero

Drenaje obstruido

Drenaje directo a elementos del puente

Agregado grueso expuesto

Desprendimientos

Agregado grueso expuesto

Agregado grueso expuesto

Drenaje obstruido y área reparada

Grietas en 2 direcciones

Agregado grueso expuesto

Grietas en 2 direcciones

Drenaje obstruido

Grietas en 2 direcciones

Drenaje obstruido

Grietas en 2 direcciones

Corrosión y conexiones deficientes

Oxidación

Deficiencias en protección del acero

Impacto

Demarcación borrosa

Escombros en boralillo

Demarcación borrosa

Demarcación borrosa

Señalización altura libre

Demarcación borrosa

Señalización altura libre

Agregamiento en 2 direcciones en tramo n.º 1

Agregamiento en 2 direcciones en tramo n.º 2

Agregamiento en 2 direcciones en tramo n.º 1

Agregamiento en 2 direcciones en tramo n.º 3



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				ENCARGADO		ZONA 1-2 PURISCAL		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONSTRUCCIÓN		FECHA DE REHABILITACION									
NOMBRE DEL PUENTE		PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 27 (CACIQUE LA SALLE)		1		SAN JOSE		ZONA 1-2 PURISCAL		1.73"													
CONOCIDO COMO		SAN JOSE		SAN JOSE		SAN JOSE		9.0°		56.0°		37.11"		1973									
ESTADO PUENTE		HABILITADO		MAT'A REDONDA		LONGITUD OESTE		84.0°		6.0°													
RUTA N.º		RUTA		CANTONAL		KILÓMETRO		1.316 km															
<b>FOTOGRAFÍAS</b>																							
No. 7		UBICACIÓN		Vista superior del tablero		No. 8		UBICACIÓN		Superestructura		No. 9		UBICACIÓN		Bastiones							
NOTA		Deficiencias en la losa de tablero del puente				NOTA		Grietas en vigas de superestructura				NOTA		Grietas en vigas de la superestructura y del voladizo de concreto.				NOTA		Agrupamiento en bastiones del puente			
No. 10		UBICACIÓN		Pila n.º 2		NOTA		Grietas en vigas de superestructura				NOTA		Grietas en bastión n.º 2				DÍA		MES		AÑO	
NOTA		Grietas observadas en pila n.º 2				DÍA		MES		AÑO		DÍA		MES		AÑO		20		4		2023	



# APÉNDICE D

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









EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL: SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR, PASARELAS PEATONALES, BORDILLOS Y MEDIANERAS (IR-SV-01)												
Fecha de inspección 2023-04-20		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel		
Inspector		Francisco		Rodríguez		Barcia		172400126003		II		
		Sergio		Ávarez		González		104890088		III		
Código del puente		No posee		Ruta n.º		A. Datos generales del puente		No posee		km		
Nombre del puente		P.E.S.R.N.27 CACIQUE LA SALLE		Kilómetro de ubicación				1,316				
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)	Altura (m)	Cantidad		
	13,8		74						0,23	3		
C. Aspectos por evaluar												
GENERAL	D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Faltante	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Deformación	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Conexiones y anclajes	100%	0%	0%	0%	98%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
Anclajes y terminales de barrera	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Altura del bordillo												
Limpieza												
Agrietamiento	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Corrosión	95%	5%	0%	0%	98%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Deformación												
Conexiones												
Impacto	100%	0%	0%	0%	98%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Decoloración	95%	5%	0%	0%	98%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Ruñenización	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Descascaramiento/ampollas	100%	0%	0%	0%	98%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Efectividad de la protección	95%	5%	0%	0%	98%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Galvanizado												
Sistema duplex												
Porcentaje de oxidación												
Sist. protección acero corten												
Delaminaciones	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Acero expuesto	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Eflorescencias	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Nidos de piedra	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Agrietamiento	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Abrasión o desgaste	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Impacto	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Grietas/cabeolladuras/rajaduras												
Abrasión o desgaste												
Pudrición												
Daño por fuego												
Conexiones (de acero)												
Delaminaciones												
Fractura/separación mampostería												
Abrasión o desgaste												
Áreas reparadas												
Eflorescencias / filtraciones												
Agrietamiento del moño												
Desalineamiento bloques												



EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL: DEMARCAÇÃO, SEÑALIZACIÓN, ILUMINACIÓN, ACERAS E INFRAESTRUCTURA CICLISTA (R-SV-02)																				
Se evalúa para todo el puente																				
Fecha de inspección	2023-04-20		Nombre		Francisco Sergio	Primer apellido	Rodríguez Álvarez	Segundo apellido	Bandía González	Nivel	II									
Inspector	1.		Nombre		Sergio	Primer apellido	Álvarez	Segundo apellido	González	Identificación	172400128003									
	2.		Nombre			Primer apellido		Segundo apellido		Identificación	104890088									
Código del puente			No posee			Ruta n.º			No posee											
Nombre del puente			P.E.S.R.N27 CACIQUE LA SALLE			Kilómetro de ubicación			1,316 km											
ELEMENTO	Demarcación horizontal		Señalización vertical		Señalización de altura		Señalización de carga		Estructura de señales		Infraestructura ciclista		Iluminación		Aceras sobre el puente		Aceras (paso inferior)			
	Cantidad	0%	Cantidad	0%	Cantidad	0%	Cantidad	0%	Cantidad	0%	Longitud (m)	Ancho (m)	Longitud (m)	Ancho (m)	Longitud (m)	Ancho (m)	Longitud (m)	Ancho (m)		
<b>C. Aspectos por evaluar</b>																				
<b>D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia</b>																				
Requisitos particulares	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	
Condición de la superficie	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
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																				
Agrietamiento																				
Corrosión																				
Deformación																				
Conexiones																				
Impacto																				
Reparaciones																				
Agrietamiento																				
Abrasión o desgaste																				
Putrefacción																				
Pérdida de sección																				
Daño por fuego																				
Conexiones																				
Reparaciones																				



EVALUACIÓN DE LOS ACCESORIOS: JUNTAS DE EXPANSIÓN (IR-AC-01)												
Fecha de inspección	2023-04-20											
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel	Se evalúa para cada junta de expansión del puente						
1.	Francisco	Rodríguez	Bardía	172400126003	II							
2.	Sergio	Ávarez	González	104890088	III							
A. Datos generales del puente												
Código del puente	No posee		Ruta n.º	No posee								
Nombre del puente	P.E.S.R.N.27 CACIQUE LA SALLE		Kilómetro de ubicación	1,316 km								
B. Elementos por evaluar												
ELEMENTOS	JUNTA n.º	1	JUNTA n.º	2	JUNTA n.º		JUNTA n.º		JUNTA n.º			
TIPO DE JUNTA	Junta abierta		Junta abierta									
Longitud	18,00	18,00										
Unidad de medida	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m		
C. Aspectos por evaluar												
Filtración de agua	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Fallante o deformación	95%	0%	5%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Movimiento vertical	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Obstrucción	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Condición de los componentes	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Condición sello												



EVALUACIÓN DE LOS ACCESORIOS: SUPERFICIE DE DESGASTE DEL PUENTE Y SISTEMA DE DRENAJE DEL TABLERO (IR-AC-02)											
Fecha de inspección 2023-04-20											
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel	Se evalúa para todo el puente					
1.	Francisco	Rodríguez	Bardía	172400126003	II						
2.	Sergio	Álvarez	González	104890088	III						
A. Datos generales del puente											
Código del puente	No posee		Ruta n.º	No posee							
Nombre del puente	P.E.S.R.N.27 CACIQUE LA.SALLE		Kilómetro de ubicación	1,316 km							
B. Elementos por evaluar											
ELEMENTOS	SISTEMA DE DRENAJE				SUPERFICIE DE DESGASTE						
	Sistema de entrada		Sistema de salida		Asfalto			Concreto			Grava
	Unidades		Unidades		Área (m²)			Área (m²)			Área (m²)
4		4									
C. Aspectos por evaluar											
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia											
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Obstrucciones en sistema de drenaje	0%	25%	0%	75%	0%	0%	100%	0%			
Condición de los bajantes											
Condición de las rejillas	0%	25%	75%								
Ondulaciones											
Surcos											
Abultamientos y hundimientos											
Grietas											
Baches											
Huecos											
Sobrecapas											
Estado superficie grava											
Grietas una dirección											
Grietas dos direcciones											
Agujeros en losas											
Delaminaciones											
Acero expuesto											
Eflorescencias											
Nidos de piedra											
Abrasión o desgaste											





EVALUACIÓN DE SUPERESTRUCTURA: TABLERO (R-SP-01)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Fecha de inspección	2023-04-20		Primer apellido	Rodríguez	Segundo apellido	Bardía	Identificación	172400126003	N.º Tramo	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Inspector	Francisco	Sergio	Álvarez	González	Ruta n.º		No posee		N.º Super.	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Código del puente	P.E.S.R.N.27 CACIQUE LA SALLE		Kilómetro de ubicación		1,316		km																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Nombre del puente	A. Datos generales del puente																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ELEMENTOS	Tablero de concreto					Tablero de acero																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	TIPO					TIPO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
CONCRETO REFORZADO		CONCRETO PRESFORZADO		ACERO		MADERA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
B. Elementos por evaluar																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
C. Aspectos por evaluar																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CONCRETO REFORZADO</th> <th colspan="2">CONCRETO PRESFORZADO</th> <th colspan="2">ACERO</th> <th colspan="2">MADERA</th> <th colspan="3"></th> </tr> <tr> <th>Largo (m)</th> <th>Ancho (m)</th> <th>Largo (m)</th> <th>Ancho (m)</th> <th>Largo (m)</th> <th>Ancho (m)</th> <th>Largo (m)</th> <th>Ancho (m)</th> <th>Largo (m)</th> <th>Ancho (m)</th> <th>Area Total (m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25,00</td> <td>19,25</td> <td>481,25</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>90%</td> <td>10%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>40%</td> <td>50%</td> <td>10%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>100%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>100%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>95%</td> <td>5%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>100%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>0%</td> <td>100%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>100%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td colspan="11">Delaminaciones</td> </tr> <tr> <td colspan="11">Agregamiento</td> </tr> <tr> <td colspan="11">Agujeros en losas</td> </tr> <tr> <td colspan="11">Eflorescencias</td> </tr> <tr> <td colspan="11">Acero expuesto</td> </tr> <tr> <td colspan="11">Presfuerzo expuesto</td> </tr> <tr> <td colspan="11">Nidos de piedra</td> </tr> <tr> <td colspan="11">Abrasión o desgaste</td> </tr> <tr> <td colspan="11">Impacto</td> </tr> <tr> <td colspan="11">Agregamiento</td> </tr> <tr> <td colspan="11">Corrosión</td> </tr> <tr> <td colspan="11">Deformación</td> </tr> <tr> <td colspan="11">Conexiones</td> </tr> <tr> <td colspan="11">Impacto</td> </tr> <tr> <td colspan="11">Reparaciones</td> </tr> <tr> <td colspan="11">Agregamiento</td> </tr> <tr> <td colspan="11">Abrasión o desgaste</td> </tr> <tr> <td colspan="11">Pudrición</td> </tr> <tr> <td colspan="11">Pérdida de sección</td> </tr> <tr> <td colspan="11">Daño por fuego</td> </tr> <tr> <td colspan="11">Conexiones</td> </tr> <tr> <td colspan="11">Reparaciones</td> </tr> </tbody> </table>											CONCRETO REFORZADO		CONCRETO PRESFORZADO		ACERO		MADERA					Largo (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Total (m <sup>2</sup> )	25,00	19,25	481,25	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	90%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	50%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	95%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	Delaminaciones											Agregamiento											Agujeros en losas											Eflorescencias											Acero expuesto											Presfuerzo expuesto											Nidos de piedra											Abrasión o desgaste											Impacto											Agregamiento											Corrosión											Deformación											Conexiones											Impacto											Reparaciones											Agregamiento											Abrasión o desgaste											Pudrición											Pérdida de sección											Daño por fuego											Conexiones											Reparaciones										
CONCRETO REFORZADO		CONCRETO PRESFORZADO		ACERO		MADERA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Largo (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Total (m <sup>2</sup> )																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
25,00	19,25	481,25	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
90%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
40%	50%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
95%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Delaminaciones																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Agregamiento																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Agujeros en losas																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Eflorescencias																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Acero expuesto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Presfuerzo expuesto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Nidos de piedra																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Abrasión o desgaste																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Impacto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Agregamiento																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Corrosión																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Deformación																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Conexiones																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Impacto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Reparaciones																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Agregamiento																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Abrasión o desgaste																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Pudrición																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Pérdida de sección																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Daño por fuego																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Conexiones																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Reparaciones																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																





EVALUACIÓN DE SUPERESTRUCTURA: TABLERO (IR-SP-01)												
Fecha de inspección	2023-04-20		N.º Tramo			3						
Inspector	Nombre	Francisco Sergio	Primer apellido	Rodríguez Álvarez	Segundo apellido	Bardía González	Identificación	172400126003	Nivel	II	N.º Super.	1
							1048900088		III		1	
Código del puente	A. Datos generales del puente											
Nombre del puente	No posee		Ruta n.º	No posee								
	P.E.S.R.N.27 CACIQUE LA SALLE		Kilómetro de ubicación	1.316								
ELEMENTOS	B. Elementos por evaluar			Tablero de acero				Tablero de madera				
	TIPO			TIPO				TIPO				
	Concreto reforzado											
	Largo (m)	Ancho (m)	Área Total (m <sup>2</sup> )	Largo (m)	Ancho (m)	Área Total (m <sup>2</sup> )	Largo (m)	Ancho (m)	Área Total (m <sup>2</sup> )	Largo (m)	Ancho (m)	Área Total (m <sup>2</sup> )
C. Aspectos por evaluar												
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia												
CONCRETO REFORZADO												
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												
Putridión												
Pérdida de sección												
Daño por fuego												
Conexiones												
Reparaciones												
MADERA												
Abrasión o desgaste												
Putridión												
Pérdida de sección												
Daño por fuego												
Conexiones												
Reparaciones												



EVALUACIÓN DE SUPERESTRUCTURA TIPO VIGAS DE CONCRETO REFORZADO/PRESFORZADO (IR-SP-02)																			
Fecha de inspección		2023-04-20		N.º Tramo		1													
Inspector		Francisco		Primer apellido		Rodríguez		Nivel											
1.		Sergio		Segundo apellido		Bardía		II											
2.		Sergio		Rodríguez		Ávarez		III											
Código del puente		No posee		Ruta n.º		No posee													
Nombre del puente		P.E.S.R.N.27 CACIQUE LA SALLE		Kilómetro de ubicación		1,316 km													
A. Datos generales del puente																			
Nombre		Rodríguez		Segundo apellido		Bardía		Identificación											
1.		Francisco		Rodríguez		Bardía		172400126003											
2.		Sergio		Ávarez		Rodríguez		104890088											
B. Elementos por evaluar																			
ELEMENTOS PRINCIPALES																			
ELEMENTOS SECUNDARIOS																			
Diáfragmas																			
Superestructura tipo losa		Viga cajón concreto reforzado		Viga cajón concreto presforzado		Vigas concreto reforzado		Vigas concreto presforzado											
Largo (m)	Ancho (m)	Área total (m <sup>2</sup> )	Largo (m)	N.º vigas	Longitud total (m)	Largo (m)	N.º vigas	Longitud total (m)	Largo (m)	N.º vigas	Longitud total (m)	Áncho (m)	N.º diafrag	Longitud total (m)					
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
C. Aspectos por evaluar										D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia									
Delaminaciones										100%					0%				
Acero expuesto										100%					0%				
Eflorescencias										100%					0%				
Nidos de piedra										100%					0%				
Agrietamiento										75%					20%				
Abrasión o desgaste										100%					0%				
Impacto										100%					0%				
Grietas una dirección																			
Grietas dos direcciones																			
Agujeros en losas																			
Delaminaciones																			
Acero expuesto																			
Eflorescencias																			
Nidos de piedra																			
Abrasión o desgaste																			
Impacto																			
Delaminaciones																			
Agrietamiento																			
Eflorescencias																			
Nidos de piedra																			
Acero expuesto																			
Presfuerzo expuesto																			
Abrasión o desgaste																			
Impacto																			
Delaminaciones																			
Agrietamiento																			
Agujeros en losas																			
Eflorescencias																			
Acero expuesto																			
Presfuerzo expuesto																			
Nidos de piedra																			
Abrasión o desgaste																			
Impacto																			
CONCRETO REFORZADO																			
CONCRETO PRESFORZADO																			



EVALUACIÓN DE SUPERESTRUCTURA TIPO VIGAS DE CONCRETO REFORZADO / PRESFORZADO (IR-SP-02)																
Fecha de inspección 2023-04-20		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		N.º Tramo						
Inspector		Francisco Sergio		Rodríguez Álvarez		Bardía González		172400126003 1048900088		2 1						
1.										N.º Super.						
2.										1						
Código del puente		No posee		Ruta n.º		No posee		No posee								
Nombre del puente		P.E.S.R.N.27 CACIQUE LA SALLE		Kilómetro de ubicación		1,316		km								
A. Datos generales del puente																
B. Elementos por evaluar																
ELEMENTOS	ELEMENTOS PRINCIPALES						ELEMENTOS SECUNDARIOS									
	Superestructura tipo losa		Viga cajón concreto reforzado		Viga cajón concreto presforzado		Vigas concreto reforzado		Vigas concreto presforzado		Diafragmas					
	Ancho (m)	Área total (m <sup>2</sup> )	Largo (m)	N.º vigas	Longitud total (m)	Largo (m)	N.º vigas	Longitud total (m)	Largo (m)	N.º vigas	Longitud total (m)	Ancho (m)	N.º diafrag	Longitud total (m)		
												19,25	2,00	38,50		
C. Aspectos por evaluar																
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia																
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Delaminaciones																
Acero expuesto																
Eflorescencias																
Nidos de piedra																
Agrietamiento																
Abrasión o desgaste (elementos lineales)																
Impacto																
Grietas una dirección																
Grietas dos direcciones																
Agujeros en losas																
Delaminaciones																
Acero expuesto																
Eflorescencias																
Nidos de piedra																
Abrasión o desgaste (elementos lineales)																
Impacto																
Delaminaciones																
Agrietamiento																
Eflorescencias																
Nidos de piedra																
Acero expuesto																
Presfuerzo expuesto																
Abrasión o desgaste (elementos lineales)																
Impacto																
Delaminaciones																
Agrietamiento																
Agujeros en losas																
Eflorescencias																
Acero expuesto																
Presfuerzo expuesto																
Nidos de piedra																
Abrasión o desgaste (elementos lineales)																
Impacto																



EVALUACIÓN DE SUPERESTRUCTURA TIPO VIGAS DE CONCRETO REFORZADO / PRESFORZADO (IR-SP-02)															
Fecha de inspección		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel		N.º Tramo			
2023-04-20		Francisco Sergio		Rodríguez Álvarez		Bardía González		172400126003 1048900088		II III		3 1 1			
A. Datos generales del puente															
Código del puente		No posee		Ruta n.º		No posee		No posee		No posee					
Nombre del puente		P.E.S.R.N.27 CACIQUE LA SALLE		Kilómetro de ubicación		1,316		km							
B. Elementos por evaluar															
ELEMENTOS PRINCIPALES															
Superestructura tipo losa		Viga cajón concreto reforzado		Viga cajón concreto presforzado		Vigas concreto reforzado		Vigas concreto presforzado		Diáfragmas					
Largo (m)	Ancho (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)	Ancho (m)	N.º diafrag	Longitud total (m)		
											19,25	1,00	19,25		
C. Aspectos por evaluar															
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia															
1		2		3		4		1		2		3		4	
Delaminaciones								100%		0%		0%		0%	
Acero expuesto								100%		0%		0%		0%	
Eflorescencias								100%		0%		0%		0%	
Mdos de piedra								100%		0%		0%		0%	
Agrietamiento								100%		0%		0%		0%	
Abrasión o desgaste								100%		0%		0%		0%	
Impacto								100%		0%		0%		0%	
Grietas una dirección															
Grietas dos direcciones															
Agujeros en losas															
Delaminaciones															
Acero expuesto															
Eflorescencias															
Mdos de piedra															
Abrasión o desgaste															
Impacto															
Delaminaciones															
Agrietamiento															
Eflorescencias															
Mdos de piedra															
Presfuerzo expuesto															
Abrasión o desgaste															
Impacto															
Delaminaciones															
Agrietamiento															
Agujeros en losas															
Eflorescencias															
Acero expuesto															
Presfuerzo expuesto															
Abrasión o desgaste															
Impacto															
Delaminaciones															
Agrietamiento															
Agujeros en losas															
Eflorescencias															
Acero expuesto															
Presfuerzo expuesto															
Mdos de piedra															
Abrasión o desgaste															
Impacto															



EVALUACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA SUBESTRUCTURA (R-SB-01): BASTIONES											
Fecha de Inspección Inspector		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel	
2023-04-20		Francisco Sergio		Rodríguez Álvarez		Bardía González		172400126003 104890088		II III	
Código del puente		Nombre del puente		Ruta n.º		Kilómetro de ubicación		No posee		km	
P.E.S.R.N.27		CACIQUE LA SALLE		P.E.S.R.N.27		CACIQUE LA SALLE		1.316			
B. Elementos por evaluar											
Cabezal de basión n.º 1		Cabezal de basión n.º 2		Cabezal de basión n.º 2		Cabezal de basión n.º 2		Cabezal de basión n.º 2		Alerones basión n.º 2	
MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL	
Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado	
Ancho (m)		L (m)		L (m)		Ancho (m)		L (m)		L (m)	
24,9		24,9		9,62		24,9		24,9		24,9	
1 2 3 4		1 2 3 4		1 2 3 4		1 2 3 4		1 2 3 4		1 2 3 4	
100% 0% 0% 0%		100% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0%		100% 0% 0% 0%		100% 0% 0% 0%		100% 0% 0% 0%	
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia											
A. Aspectos por evaluar											
Asentamiento											
Condición de la unión de los alerones											
Movimiento o rotación											
Erosión y filtraciones en el relleno											
Agregamiento											
Corrosión											
Deformación											
Conexiones											
Impacto											
Decoloración											
Pulverización											
Descascaramiento/ampollas											
Efectividad de la protección											
Galvanizado											
Sistema duplex											
Porcentaje de oxidación											
Protección acero autopatinable											
Delaminaciones											
Acero expuesto											
Eflorescencias											
Nidos de piedra											
Agregamiento											
Abrasión o desgaste											
Impacto											
Grifas/acaballaduras/rajaduras											
Abrasión o desgaste											
Pudrición											
Daño por fuego											
Conexiones (de acero)											
Delaminaciones											
Fractura/separación mampostería											
Abrasión o desgaste											
Áreas reparadas											
Eflorescencias / filtraciones											
Agregamiento del mortero											
Desalineamiento bloques											
ACERO											
CONCRETO											
MADERA											
MAMPOSTERÍA											

NOTA: Si la cimentación de los bastiones está expuesta se debe evaluar en el cuerpo del bastión y especificarlo en los comentarios



EVALUACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA SUBESTRUCTURA (R-SB-02): PILAS															
Fecha de inspección	2023-04-20	Nombre	Francisco Sergio	Primer apellido	Rodríguez Avarex	Segundo apellido	Bardía González	Identificación	172400126003 104890088	Nivel	II III				
Código del puente	No posee		Ruta n.º												
Nombre del puente	P.E.S.R.NZ7 CACIQUE LA SALLE		Kilometro de ubicación	1,316 km											
A. Datos generales del puente															
Cabezal de pila n.º		MATERIAL		1 Cabezal de pila n.º		MATERIAL		2 Cabezal de pila n.º		MATERIAL		Cuerpo de pila n.º		MATERIAL	
Concreto reforzado				Concreto reforzado				Concreto reforzado							
Ancho (m)		19,00		Ancho (m)		4,90		Ancho (m)		19,00		Ancho (m)		4,90	
B. Elementos por evaluar															
Cabezal de pila n.º		MATERIAL		1 Cabezal de pila n.º		MATERIAL		2 Cabezal de pila n.º		MATERIAL		Cuerpo de pila n.º		MATERIAL	
Concreto reforzado				Concreto reforzado				Concreto reforzado							
Ancho (m)		19,00		Ancho (m)		4,90		Ancho (m)		19,00		Ancho (m)		4,90	
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia															
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
<b>C. Aspectos por evaluar</b>															
Asentamiento															
Movimiento o rotación															
Erosión, asentamiento taludes y protecciones															
Agregamiento															
Corrosión															
Deformación															
Conexiones															
Impacto															
Decoloración															
Pulverización															
Descascaramiento/ampollas															
Efectividad de la protección															
Galvanizado															
Sistema dúplex															
Porcentaje de oxidación															
Protección acero autopatinable															
Delaminaciones															
Acero expuesto															
Eflorescencias															
Nidos de piedra															
Agregamiento															
Abrasión o desgaste															
Impacto															
Grietas/rachaduras/rapaduras															
Abrasión o desgaste															
Putridión															
Daño por fuego															
Conexiones (de acero)															
Delaminaciones															
Fracturas/separación mampostería															
Abrasión o desgaste															
Áreas reparadas															
Eflorescencias / filtraciones															
Agregamiento del mortero															
Desalineamiento bloques															

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



EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA AMENAZAS NATURALES (IR-AN-01)													
Fecha de inspección		2023-04-20											
Inspector		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel			
1.		Francisco		Rodríguez		Bardía		172400126003		II			
2.		Sergio		Álvarez		González		104890088		III			
A. Datos generales del puente													
Código del puente		No posee		Ruta n.º		No posee							
Nombre del puente		P.E.S.R.N.27 CACIQUE LA SALLE		Kilómetro de ubicación		1,316				km			
B. Elementos por evaluar													
ELEMENTOS	Bastión n.º	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	L. Asient. (m) 4												
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia 1													
SISTEMAS PROTECCIÓN	Socavación cimentaciones profundas 2												
	Socavación cimentaciones superficiales												
Sistema protección socavación 2													
Potencial de bloqueo cauce 5													
Desbordamiento 5													
Longitud de asiento 3													
Llaves de corte 2	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
Otros sistemas 2	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
NOTAS													
1. En este formulario solo se acepta colocar 0% o 100 % en alguna casilla de severidad.													
2. Las cimentaciones (evaluadas en socavación), los sistemas de protección contra socavación, las llaves de corte y otros sistemas de protección sísmica pueden tener más de un elemento, sin embargo, se evalúan como un único elemento o sistema. Para ello, se registra el elemento que muestre la mayor severidad.													
3. La evaluación de la severidad de la longitud de asiento se debe realizar de forma posterior a la inspección, calculando la longitud de asiento requerida de acuerdo con AASHTO LRFD. Utilizar formulario RC-503. Cuando hay dos longitudes de asiento (como en las pilas), se registra la mayor severidad.													
4. L. Asient (m.): Longitud de asiento real (en metros) que está disponible en el elemento, la cual, se obtiene de mediciones aproximadas en sitio o de las dimensiones indicadas en los planos disponibles del puente. Si no aplica o no se registra, se debe cancelar la celda.													
5. El potencial bloqueo del cauce y el desbordamiento se evalúan para todo el puente en el campo asignado a bastión n.º 1, sin que esto implique que las deficiencias estén asociadas a este elemento.													



<b>ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IRED-01)</b>			
<b>Fecha de inspección</b>	2023-04-20	<b>Esquema n.º</b>	
<b>Inspector</b>		<b>Identificación</b>	<b>Nivel</b>
1.	Francisco Rodríguez	172400126003	II
2.	Sergio Álvarez	104890088	III
<b>A. Datos Generales del Puente</b>			
<b>Código del puente</b>	No posee	<b>Ruta n.º</b>	No posee
<b>Nombre del puente</b>	P.E.S.R.N.27 CACIQUE LA SALLE	<b>Kilómetro de ubicación</b>	1,316 km
<b>B. Esquemas de deficiencias</b>			

Simbología utilizada

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

Número de tipo de daño	Tipo de daño SAEP	Elemento
X	01	Grietas en una dirección
X	02	Grietas en dos direcciones
	03	Agrietamiento
X	04	Descascaramiento
	05	Acero de refuerzo expuesto
	06	Nudos de piedra
X	07	Eflorencia
	08	Agujeros
	09	Deformación
	10	Deformación
X	11	Oxidación
	12	Oxidación
X	13	Corrosión
	14	Pérdida de pernos
	15	Grietas en soldadura y placa
	16	Rotura de conexiones
	17	Rotura de elementos
	18	Decoloración
	19	Arpilladas
	20	Descascaramiento

Número de tipo de daño	Tipo de daño SAEP	Elemento
	21	Fallante o avanzada
	22	Ondulaciones
	23	Surcos
	24	Grietas
	25	Baches
	26	Sobrecargas
	27	Sondos extraños
	28	Filtraciones de agua
X	29	Fallante o deformación
	30	Movimiento vertical
	31	Junta obstruida
	32	Rotura de pernos
	33	Deformación
	34	Inclinación
	35	Desplazamiento
	36	Proyección del talud
	37	Faldras de pendiente en talud
	38	Inclinación
	39	Socavación



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

**XX:** Porcentaje aproximado de elementos que presenta el daño.

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

Nota: Los elementos estructurales de concreto son los siguientes: losa de concreto, viga principal de concreto, viga diafragma, viga cabezal y alfileres, cuerpo principal de bastión, manillón de pila y cuerpo principal de pila.



PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES

ESQUEMA DE DAÑOS Paso inferior El Cacique Ruta Nacional No.27

Mayo, 2023

01 / 08





ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)					
Fecha de inspección	2023-04-20		Esquema n.º		
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel
1.	Francisco	Rodríguez	Bardía	172400126003	II
2.	Sergio	Álvarez	González	1048900088	III
A. Datos Generales del Puente					
Código del puente	No posee		Ruta n.º	No posee	
Nombre del puente	P.E.S.R.N.27 CACIQUE LA SALLE		Kilómetro de ubicación	1,316 km	
B. Esquemas de deficiencias					
VISTA LATERAL DEL PUENTE					
LanammeUCR Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales			PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES		ESQUEMA DE DAÑOS
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA			Paso inferior El Cacique Ruta Nacional No.27		02
			Mayo, 2023		08



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)						
Fecha de inspección	2023-04-20		Esquema n.º	3 de 8		
Inspector	Nombre	Francisco Rodríguez	Segundo apellido	Bardía	Nivel	II
	Primer apellido	Álvarez	Segundo apellido	González	Identificación	172400126003 104890088
Código del puente	No posee		Ruta n.º	No posee		
Nombre del puente	P.E.S.R.N.27 CACIQUE LA SALLE		Kilómetro de ubicación	1,316 km		
A. Datos Generales del Puente						
B. Esquemas de deficiencias						
<p style="text-align: center;"><b>VISTA SUPERIOR DEL PUENTE</b></p>						
PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES			ESQUEMA DE DAÑOS Paso inferior El Cacique Ruta Nacional No.27		03 08	
<p>LanammeUCR Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales</p>			Mayo, 2023			



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)									
Fecha de inspección	2023-04-20	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel	Esquema n.º		
Inspector	1. Francisco Sergio	Rodríguez Álvarez	Bardía	González	172400126003	II	4	de	
	2.				1048900088	III	8		
A. Datos Generales del Puente									
Código del puente	No posee	Ruta n.º	No posee						
Nombre del puente	P.E.S.R.N.27 CACIQUE LA SALLE	Kilómetro de ubicación	1,316 km						
B. Esquemas de deficiencias									
						<p>ESQUEMA DE DAÑOS</p> <p>Paso inferior El Cacique</p> <p>Ruta Nacional No.27</p>			
<p>PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL</p> <p>UNIDAD DE PUENTES</p>						<p>Mayo, 2023</p>		<p>04</p>	
								<p>08</p>	



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)										
Fecha de inspección	2023-04-20		Nombre		Rodríguez		Segundo apellido		Bardía	
Inspector	Francisco		Álvarez		Rodríguez		González		Bardía	
	Sergio		P.E.S.R.N.27 CACIQUE LA SALLE		No posee		Ruta n.º		No posee	
			P.E.S.R.N.27 CACIQUE LA SALLE		No posee		Kilómetro de ubicación		1,316 km	
Código del puente	No posee									
Nombre del puente	P.E.S.R.N.27 CACIQUE LA SALLE									
A. Datos Generales del Puente										
B. Esquemas de deficiencias										
ESQUEMA DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)					Identificación		Nivel		Esquema n.º	
1.					172400126003		II		5 de 8	
2.					1048900088		III		8	

PILA #1

PROGRAMA DE INGENIERIA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES	ESQUEMA DE DAÑOS Paso inferior El Cacique Ruta Nacional No.27	Mayo, 2023	05 08
--	---	------------	----------

LanammeUCR  
Laboratorio Nacional de  
Materiales y Modelos Estructurales



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)					
Fecha de inspección	2023-04-20			Esquema n.º	
Inspector	Francisco Rodríguez Álvarez	Primer apellido	Rodríguez	Segundo apellido	Bardía
1.	Sergio Álvarez	Identificación	172400126003	Nivel	II
2.		Identificación	104890088	Nivel	III
		Identificación		de	6
		Identificación		de	8
A. Datos Generales del Puente					
Código del puente	No posee	Ruta n.º	No posee		
Nombre del puente	P.E.S.R.N.27 CACIQUE LA SALLE	Kilómetro de ubicación	1,316 km		
B. Esquemas de deficiencias					
PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES			ESQUEMA DE DAÑOS Paso inferior El Cacique Ruta Nacional No.27		06
LanammeUCR Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales			Mayo, 2023		08
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA					



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-BD-01)						
Fecha de inspección	2023-04-20		Esquema n.º		8	
Inspector	Nombre	Francisco Rodríguez	Primer apellido	Rodríguez	Nivel	II
		Sergio Álvarez	Segundo apellido	González		III
				Identificación	172400126003	7
					1048900088	de
A. Datos Generales del Puente						
Código del puente	No posee		Ruta n.º	No posee		
Nombre del puente	P.E.S.R.N.27 CACIQUE LA SALLE		Kilómetro de ubicación	1,316 km		
B. Esquemas de deficiencias						
PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES			ESQUEMA DE DAÑOS Paso inferior El Cacique Ruta Nacional No.27		07	
					08	
			Mayo, 2023			



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-BD-01)				
Fecha de inspección	2023-04-20		Esquema n.º	
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Nivel
1.	Francisco	Rodríguez	Bardía	II
2.	Sergio	Alvarez	González	III
A. Datos Generales del Puente				
Código del puente	No posee		Ruta n.º	No posee
Nombre del puente	P.E.S.R.N.27 CACIQUE LA SALLE		Kilómetro de ubicación	1,316 km
B. Esquemas de deficiencias				
SECCIÓN A-A			SECCIÓN B-B	
			<b>ESQUEMA DE DAÑOS</b> <b>Paso inferior El Cacique</b> Ruta Nacional No.27	
PROGRAMA DE INGENIERIA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES			Mayo, 2023	
LanammeUCR Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales			08	



# 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. 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:

<b>Categoría del elemento</b>	<b>Importancia relativa</b>	<b>Calificación de condición máxima</b>
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:

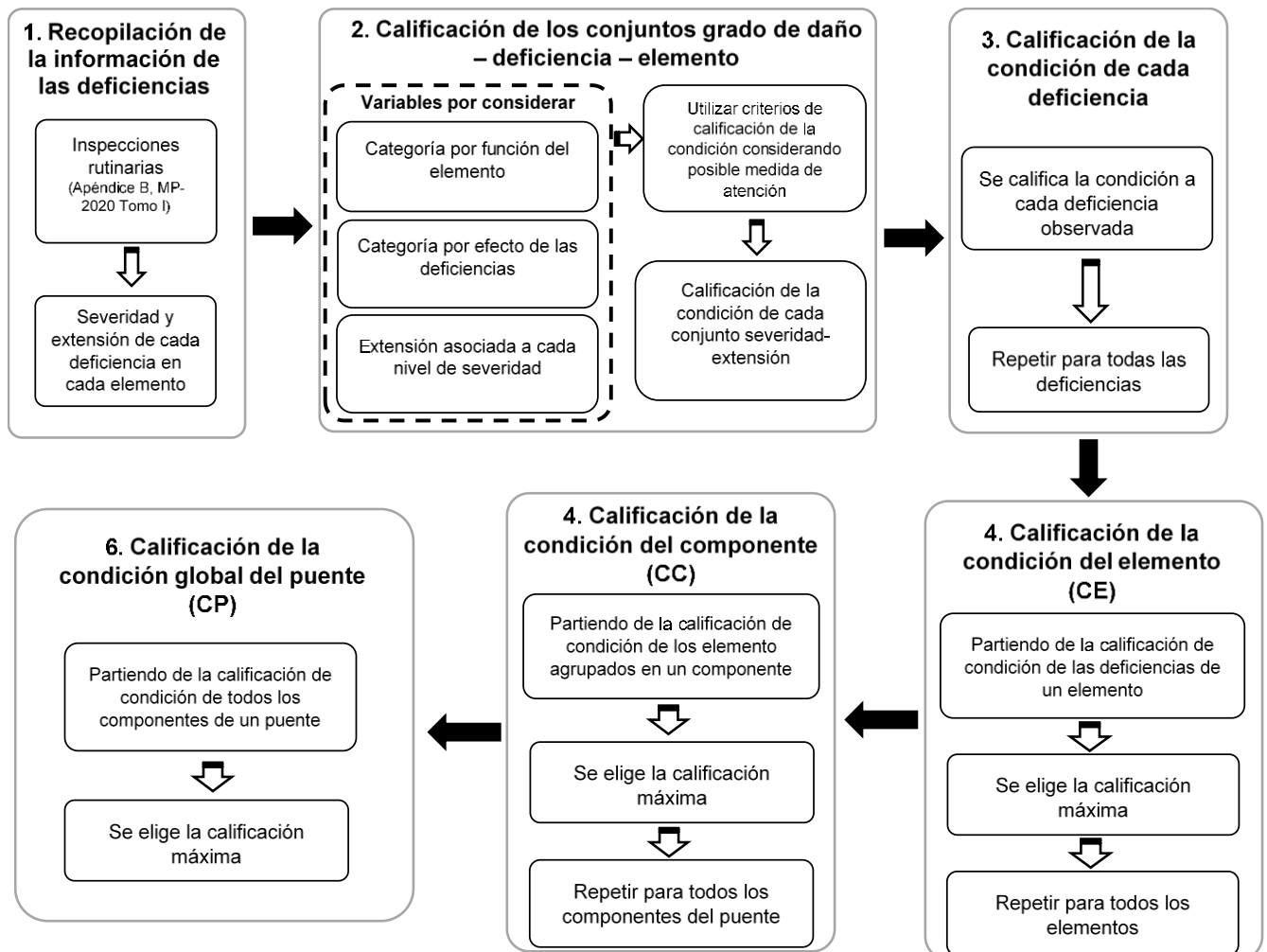
Categoría de la deficiencia	Importancia relativa	Calificación de condición máxima
1- Deficiencias que afectan la durabilidad del elemento	1 (menor)	4 – Deficiente
2- Deficiencias que pueden afectar la capacidad estructural u operativa del elemento	2 (mayor)	6 – Falla inminente

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"> <li>- Mantenimiento cíclico de aspectos preestablecidos para el puente.</li> </ul>
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"> <li>- Mantenimiento cíclico de aspectos preestablecidos para el puente.</li> <li>- 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.</li> </ul>
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"> <li>- Mantenimiento basado en la condición de elementos.</li> </ul>
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"> <li>- Mantenimiento basado en la condición de elementos.</li> <li>- 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.</li> </ul>
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"> <li>- Rehabilitación de elementos.</li> <li>- Sustitución de elementos aplica si se considera que las acciones de rehabilitación no son efectivas para mejorar la condición de los elementos.</li> </ul>
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"> <li>- Sustitución de elementos.</li> <li>- 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.</li> </ul>