



## Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales

Informe: EIC-Lanamme- INF-1315-2023

### INFORME DE INSPECCIÓN DE INVENTARIO E INSPECCIÓN RUTINARIA

#### PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 27 (CALLE CANJEL) CAMINO VECINAL



Preparado por:  
Unidad de Puentes  
Programa de Ingeniería Estructural



San José, Costa Rica  
26 de setiembre de junio de 2023



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA

LanammeUCR

Laboratorio Nacional de  
Materiales y Modelos Estructurales

EIC-Lanamme- INF-1315-2023

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

Página 2 / 91

Página intencionalmente dejada en blanco



<b>1. Informe:</b> EIC-Lanamme- INF-1315-2023		<b>2. Versión n.º 1</b>
<b>3. Título y subtítulo:</b> INFORME DE INSPECCIÓN DE INVENTARIO E INSPECCIÓN RUTINARIA DEL PUEBTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 27 (CALLE CANJEL) EN CAMINO VECINAL		<b>4. Fecha del Informe</b> 26 de setiembre 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> Puentes red vial en concesión, Informe de inspección, Inventario, EIC-Lanamme- INF-1315-2023, Puente sobre Ruta Nacional n.º 27 (Calle Canjel), Ruta Nacional n.º 27, Unidad de Puentes.		
<b>7. Información general</b> Este informe de inspección de inventario e inspección rutinaria puente sobre Ruta Nacional n.º 27 (Calle Canjel) 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 <a href="http://www.eca.or.cr">www.eca.or.cr</a> . 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 3 - Unidad de Puentes	<b>10. Inspección y revisión por:</b> Inspector nivel 1 - 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-1315-2023

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

Página 4 / 91

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, que cruza sobre el kilómetro 14,480 de la Ruta Nacional n.º 27 según planos finales de diseño.

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 Regular (3). Lo anterior corresponde a que se observaron deficiencias moderadas en elementos funcionales o estructurales que pueden afectar su capacidad estructural u operativa. Específicamente se observaron filtraciones de agua a través de las juntas de expansión que se extienden entre 15 % y 50 % de la longitud del bastión. Asimismo, en aproximadamente el 15 % del tablero de concreto reforzado se observaron grietas en una dirección con un ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm espaciadas a menos de 0,3 m.

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



## TABLA DE CONTENIDO

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 INSPECCIÓN DE INVENTARIO 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.....	51
	APÉNDICE C FORMULARIOS DE <i>INSPECCIÓN RUTINARIA</i> SEGÚN MANUAL DE INSPECCIÓN DE PUENTES DEL MOPT (2007A).....	59
	APÉNDICE D FORMULARIOS DE INSPECCIÓN RUTINARIA SEGÚN EL MANUAL DE PUENTES MP-2020 .....	65
	ANEXO 1 GLOSARIO .....	83
	ANEXO 2 CRITERIOS PARA CALIFICAR LA CONDICIÓN DE LOS ELEMENTOS Y COMPONENTES DEL PUENTE Y DEL PUENTE DE FORMA GLOBAL .....	87



Página intencionalmente dejada en blanco



## 1. INTRODUCCIÓN

Este informe de *inspección de inventario e inspección rutinaria* del puente sobre Ruta Nacional n.º 27 (Calle Canjel) 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 que cruza 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 sobre 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 18 de mayo 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



hayan 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

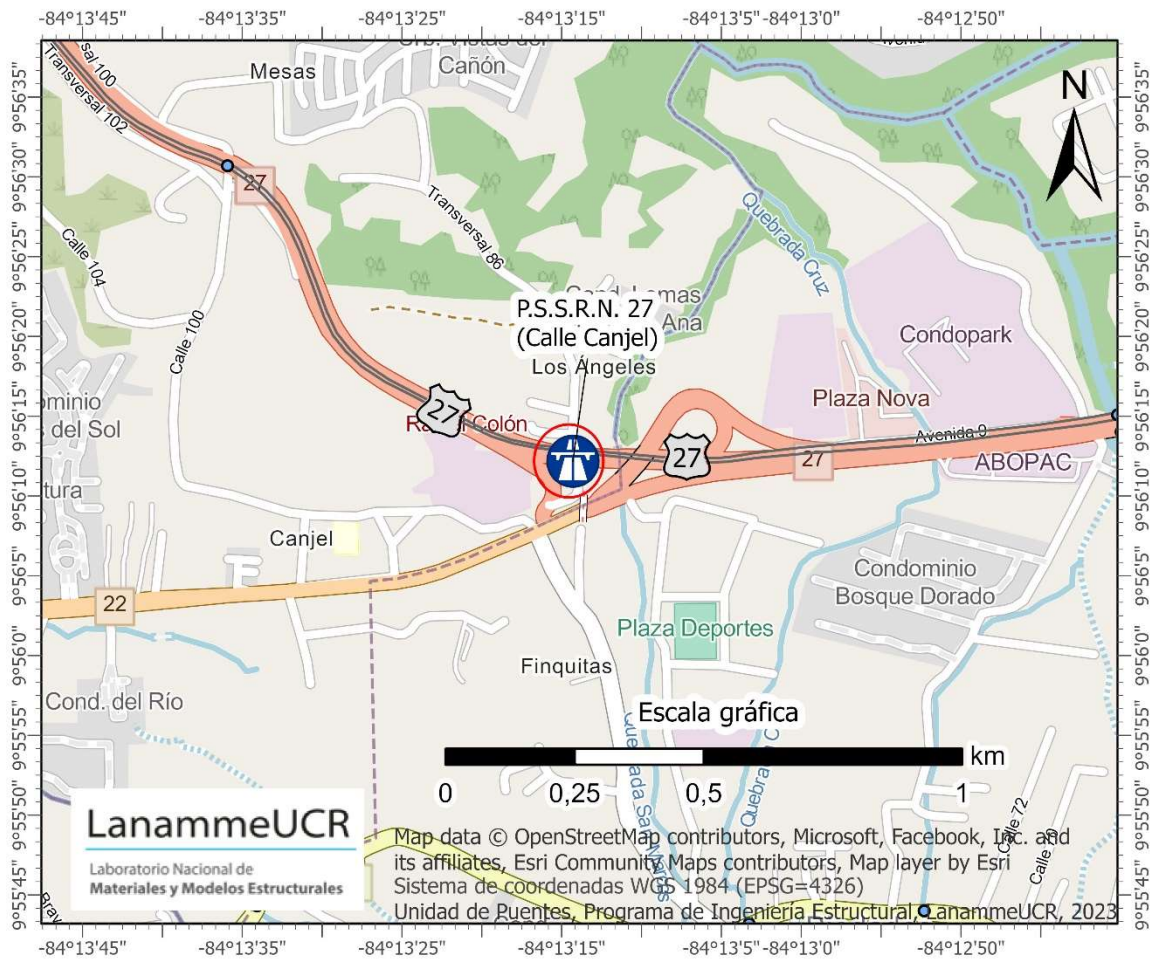
En esta sección se recopila la siguiente información del puente inspeccionado, obtenida de la *inspección de inventario* realizada: características generales de ubicación del puente y de la ruta a la que pertenece (ver Tabla 4.1), ubicación geográfica (ver Figura 4.1), vista desde línea centro y vista 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: Autopistas del Sol (2010).

<b>Ubicación</b>	Provincia, Cantón, Distrito	San José; Santa Ana; Brasil
	Coordenadas WGS84 (DMS)	9°56'12,51"N de latitud / 84°13'14,30"O de longitud
<b>Ruta Nacional sobre la que cruza el puente (camino inferior)</b>	Número de ruta	Ruta Nacional n.º 27
	Kilómetro de ubicación	14,480
	Tipo de ruta	Primaria
	Sección de control	11360
<b>Ruta en la cual se ubica el puente (camino superior)</b>	Número de ruta	No se tiene información
	Tipo de ruta	Cantonal



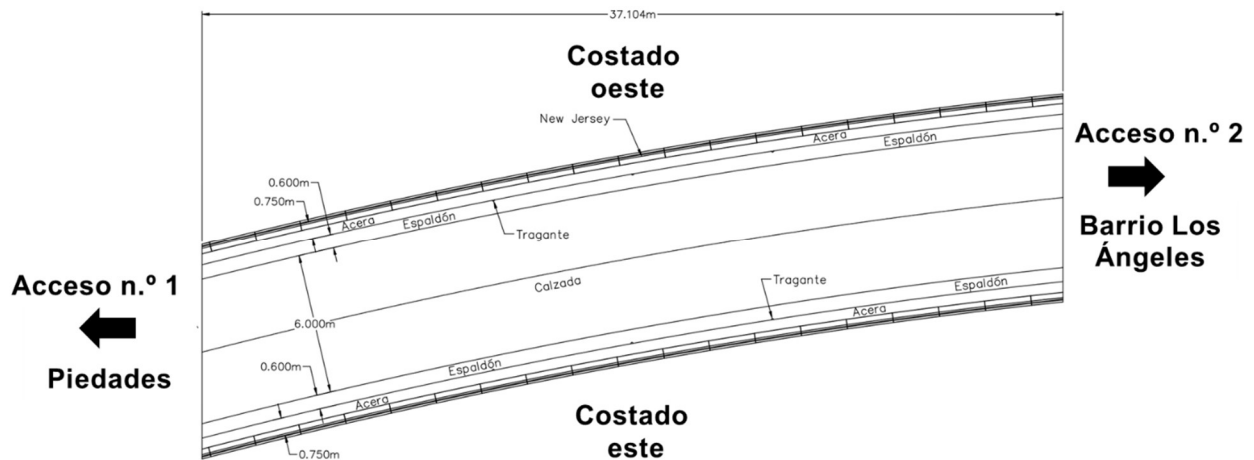
**Figura 4.1. Ubicación geográfica del puente**  
(Adaptado de Open Street Maps, 2023)



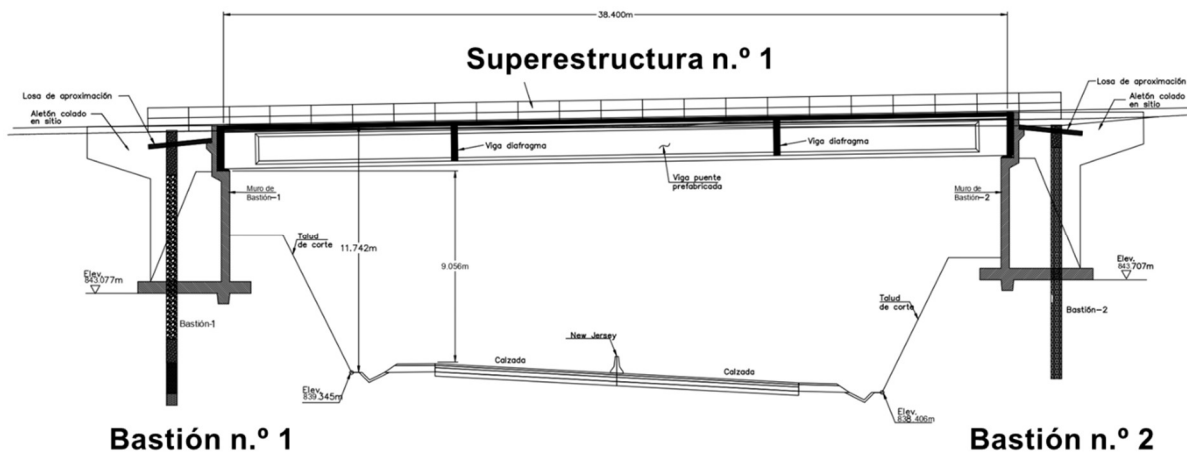
**Figura 4.2.** Vista a lo largo de la línea de centro del puente hacia Barrio Los Ángeles



**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 (Calle Canjel) en camino vecinal 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: Autopistas del Sol (2010).

<b>Geometría</b>	Tipo de estructura	Puente			
	Longitud total entre línea de centro de apoyos (m)	38,40			
	Ancho total (m)	8,70			
	Ancho de calzada (m)	7,2			
	Número de tramos	1			
	Alineación del puente	Sesgado (ángulo de sesgo: 10,05 °)			
	Número de carriles	2			
<b>Superestructura</b>	Número de superestructuras	1			
	Tipo de superestructura (elementos principales)	Superestructura n.º 1, tipo viga con elementos principales tipo I modificada de concreto presforzado			
	Tipo de tablero	Losas de concreto reforzado			
<b>Subestructura</b>	Número de bastiones y pilas	2 bastiones			
	Tipo de bastiones	Bastión n.º 1, tipo muro con contrafuertes de concreto reforzado Bastión n.º 2, tipo muro con contrafuertes de concreto reforzado			
	Tipo de apoyo en bastiones	Bastión n.º 1: apoyo elastomérico Bastión n.º 2: apoyo elastomérico			
	Tipo de cimentación	Bastión n.º 1: superficial Bastión n.º 2: superficial			
<b>Diseño y construcción</b>	Planos disponibles	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> De diseño	<input type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	<input type="checkbox"/> No
			<input checked="" type="checkbox"/> Como quedó construido ("As-Built") (Autopistas del Sol, 2010)	<input checked="" 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	No se tiene información			
	Año de construcción	2010			
	Especificación de diseño original	AASHTO 2002			
	Carga viva de diseño original	HL-93			
	Año de reforzamiento/rehabilitación	No se tiene información			
Especificación utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	No se tiene información				
Carga viva de diseño utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	No se tiene información				





## **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. Posteriormente, se realizará una actualización de la información en la herramienta informática SAEP del MOPT – CONAVI, pues el Lanamme fue autorizado para realizar dicha tarea mediante el oficio DVI-1297-11 del MOPT.

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



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

La *calificación de la condición* se presenta para 7 componentes 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.

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

Si se requieren mayores detalles relacionados con la severidad 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]	3	Juntas de expansión [10001]	Filtración de agua Condición de sello	3	Mantenimiento basado en la condición
		Sistema de drenaje del tablero (entrada) [10002] <sup>(1)</sup>	No aplica	NA	No aplica
		Sistema de drenaje del tablero (salida) [10003] <sup>(1)</sup>	No aplica	NA	No aplica
		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 ambas juntas de expansión se observaron **filtraciones de agua** que se extienden entre 15 % y 50 % de la longitud del bastión (ver fotografía n.º 1).
- En aproximadamente el 100 % de ambas juntas de expansión se requiere **reemplazar el sello**.
- Aproximadamente el 50 % de la junta de expansión n.º 2 se encuentra **obstruida** con sedimentos (ver fotografía n.º 2).



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

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

#### COMENTARIOS

##### Comentarios generales

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

##### Losa de aproximación:

- No se logró observar la losa de aproximación, sin embargo, no se observaron asentamientos en los accesos.

##### Superficie de ruedo (accesos):

- En aproximadamente el 5 % de la superficie de ruedo de asfalto del acceso n.º 2 se observaron **grietas** con anchos entre 6 mm y 20 mm (ver fotografía n.º 3).
- En aproximadamente el 5 % de la superficie de ruedo de asfalto del acceso n.º 2 se observaron **huecos** con una profundidad menor a 50 mm (ver fotografía n.º 3).

##### Sistemas de drenaje (accesos):

- Aproximadamente el 50 % de sistema drenaje del acceso n.º 1 estaba obstruido, lo que afecta su **funcionamiento** (ver fotografía n.º 4).



**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>	Desprendimientos	2	Mantenimiento basado en la condición
		Sistema de contención vehicular (accesos) [30002] <sup>(2)</sup>	Ninguna	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>	Ninguna	NA	Mantenimiento cíclico
		Iluminación [30007] <sup>(3)</sup>	Ninguna	NA	Mantenimiento cíclico
		Bordillo [30008] <sup>(3)</sup>	Limpieza	NA	Mantenimiento cíclico
		Baranda o barrera peatonal [30009] <sup>(3)</sup>	Corrosión Decoloración	NA	Mantenimiento basado en la condición
		Acera inferior (paso a desnivel) [30010] <sup>(1)</sup>	No aplica	NA	No aplica

**COMENTARIOS**

Comentarios generales

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



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

---

**COMENTARIOS**

---

Sistema de contención vehicular (puente):

- En aproximadamente el 5 % del sistema de contención vehicular (puente) hay **desprendimientos** mayores a 25 mm de profundidad (ver fotografía n.º 5).
- En aproximadamente el 5 % del sistema de contención vehicular (puente) se observaron los anclajes y placas de **acero expuestos** (ver fotografía n.º 5).

Baranda peatonal:

- En aproximadamente el 10 % de la baranda peatonal se observaron **puntos de oxidación** (ver fotografía n.º 6).
- Aproximadamente el 15 % de la baranda peatonal la pintura se encuentra afectada por **decoloración** (ver fotografía n.º 6).

Bordillos:

- En aproximadamente el 10 % de los bordillos se observó acumulación de sedimentos y se requiere **limpieza** (ver fotografía n.º 7).
-



**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]	3	Tablero [40001]	Grietas en una dirección	3	Mantenimiento basado en la condición
Superestructura n.º 1 (vigas de concreto presforzado) [402]	2	Elementos principales [40201]	Agrietamiento	2	Mantenimiento basado en la condición
		Elementos secundarios [40202]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico

**COMENTARIOS**

Tablero:

- En aproximadamente el 15 % del tablero de concreto reforzado se observaron **grietas en una dirección** con un ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm espaciadas entre 0,3 m y 0,9 m (ver fotografía n.º 8).
- En aproximadamente el 15 % del tablero de concreto reforzado se observaron **grietas en una dirección** con un ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm espaciadas a menos de 0,3 m (ver fotografía n.º 9).
- En aproximadamente el 1 % del tablero de concreto reforzado se observaron manchas blancas de **eflorescencias**, sin acumulación de sales de calcio en superficies (ver fotografía n.º 10).
- En aproximadamente el 100 % del tablero de concreto reforzado se observó agregado grueso expuesto por **desgaste del concreto**, sin evidencia de desprendimiento del agregado grueso (ver fotografía n.º 9).

Elementos principales:

- En aproximadamente el 1 % de las vigas concreto presforzado se observó una **grieta** con un ancho estimado entre 0,3 mm y 1,0 mm (ver fotografía n.º 11).

Elementos secundarios:

- En aproximadamente el 5 % de los diafragmas de concreto reforzado se observaron manchas blancas de **eflorescencias**, sin acumulación de sales de calcio en superficies (ver fotografía n.º 1).



**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]	1	Cabezal de bastiones [50002]	Eflorescencias	1	Mantenimiento cíclico
		Cuerpo de bastiones [50004]	Eflorescencias	1	Mantenimiento cíclico
		Fundaciones [50005] <sup>(1)</sup>	No aplica	NA	No aplica
		Apoyos [50006]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Aletones [50007]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico

#### COMENTARIOS

##### Comentarios generales

<sup>(1)</sup> Elemento no evaluado ya que no se encontraba visible durante la inspección.

##### Cabezal de bastión:

- En aproximadamente el 20 % del cabezal del bastión n.º 1 y del cabezal del bastión n.º 2 se observaron manchas blancas de **eflorescencias**, sin acumulación de sales de calcio en o superficies (ver fotografía n.º 1).

##### Cuerpo de bastión:

- En aproximadamente el 10 % del cuerpo del bastión n.º 1 y del cuerpo del bastión n.º 2 se observaron manchas blancas de **eflorescencias**, sin acumulación de sales de calcio en superficies (ver fotografía n.º 1).





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

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Sistema de protección [600]	NA	Sistemas de protección sísmica [60004] <sup>(2)</sup>	No aplica	NA	No aplica
		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.  
<sup>(2)</sup> Elemento no evaluado ya que, debido a la tipología del puente (unión rígida entre vigas y bastión), no aplican los criterios de evaluación para sistemas de protección sísmica



## 7. CONCLUSIONES

En este informe se presentan los resultados de la *inspección de inventario* y de la *inspección rutinaria* del puente sobre Ruta Nacional n.º 27 (Calle Canjel), ubicado en 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 Tabla 6.1 a la Tabla 6.6. Esta calificación se realiza siguiendo la metodología descrita en el Anexo 2, la cual está conforme a lo establecido en el MP-2020 Tomo I.

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

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

CALIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN GLOBAL		DESCRIPCIÓN
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.



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

Deficiencias	Componentes y Elementos	
	Accesorios [100]	Superestructura (Tablero) [400]
	Juntas de expansión [10001]	Tablero [40001]
Filtración de agua	●	
Condición de sello	●	
Grietas en una dirección		●



## 8. RECOMENDACIONES

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

En la Tabla 8.1 se muestra el programa de trabajo recomendado para la intervención de cada elemento del puente. Adicionalmente, la tabla incluye recomendaciones de evaluaciones específicas, en los casos donde se considera necesaria información adicional para determinar las acciones por realizar como parte del programa de intervención del elemento. Para esta ocasión no se consideró necesario realizar evaluaciones adicionales.

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]	●						
Seguridad vial [300]	Sistema de contención vehicular (puente) [30001]	●						
	Baranda o barrera peatonal [30009]	●						
<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
Superestructura (Tablero) [400]	Tablero [40001]	●						
Superestructura n.º 1 (vigas de concreto presforzado) [402]	Elementos principales [40201]	●						
<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>	Capítulo 7 del MP-2020 Tomo I [el cual está en proceso de aprobación y oficialización por parte del MOPT]. The Manual for Bridge Evaluation (AASHTO, 2018).	Especificar el alcance de los siguientes tipos de inspecciones en caso de ser requerido: <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.
	Capítulo 10 del MP-2020 Tomo I [el cual está en proceso de aprobación y oficialización por parte del MOPT]. 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. Autopistas del Sol (2010). Paso Calle Canjel Est. 14+480. Versión: Planos “As-Built” [pdf]. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. MOPT (2007a). *Manual de inspección de puentes*. Primera Edición. Dirección de Puentes. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica.
9. MOPT (2007b). *Lineamiento para mantenimiento de puentes*. Primera Edición. Dirección de Puentes. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica.
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.



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.
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.
13. SIECA (2016). *Manual de consideraciones técnicas hidrológicas e hidráulicas para la infraestructura vial en Centroamérica.* Primera Edición. Secretaría de Integración Económica Centroamericana.
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 15

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		DÍA	MES	AÑO
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)	PROVINCIA	SAN JOSÉ			
RUTA N°	27 RUTA CANTONAL	CANTÓN	SANTA ANA	56'	9°	12.51"
KILÓMETRO	14.480 km	DISTRITO	BRASIL	13'	84°	14.30"
OBSERVACIONES DEL INVENTARIO BÁSICO						
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 (Calle Canjel) en camino vecinal, el día 18/05/2023.						
<p><b>**INFORMACIÓN DEL PUENTE**</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La fecha de construcción se obtuvo de los planos de los planos "as-built" del puente.</li> <li>2. La carga viva de diseño y la especificación se obtuvo de los planos "as-built" del puente.</li> </ol> <p><b>**ELEMENTOS BÁSICOS**</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La dirección de la vía se definió como el poblado más cercano al puente y fácilmente reconocible.</li> <li>2. La carga viva de diseño se obtuvo de los planos "as-built" del puente.</li> <li>3. La longitud del puente se tomó de los planos disponibles del puente, como la distancia comprendida entre la línea centro de los apoyos inicial y final ubicados en los bastiones.</li> <li>4. La longitud de la ruta de esvía se calculó como la mayor de las rutas en ambos sentidos que se muestran en el mapa incluido en la fotografía de inventario n.º 10</li> <li>5. Se observó la existencia de tuberías adosadas en los costados del puente, aparentemente de electricidad, las mismas se registran como "otros".</li> <li>6. La pendiente longitudinal se obtuvo de los planos "as-built" del puente.</li> <li>7. No existe superficie de rodamiento de asfalto sobre el puente.</li> <li>8. No se tiene información de los datos de conteo de tráfico.</li> </ol> <p><b>**DIMENSIONES DEL CAMINO**</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las dimensiones de la sección transversal del puente se obtuvieron de los planos "as-built" del puente y se corroboraron algunas medidas en sitio.</li> <li>2. La altura libre vertical inferior se midió en sitio.</li> <li>3. El ancho de vía de acceso se coloca igual que el ancho de calzada del puente, ya que la sección transversal es continua en los accesos y sobre el paso superior.</li> </ol> <p><b>**SUPERESTRUCTURA**</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El espesor de losa se obtuvo de los planos "as-built" del puente.</li> <li>2. La longitud total se tomó de planos disponibles del puente, como la distancia comprendida entre la línea centro de los apoyos inicial y final ubicados en los bastiones.</li> <li>3. La altura de vigas se obtuvo de los planos "as-built" del puente.</li> </ol> <p><b>**SUBESTRUCTURA**</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La altura de ambos bastiones se obtuvo de planos, como la dimensión entre la base de la cimentación y la cara superior del cabezal.</li> <li>2. El ancho de los bastiones se obtuvo de planos.</li> <li>3. El largo de los bastiones se obtuvo de planos, y se tomó como el espesor del bastión tipo voladizo.</li> <li>4. El ancho de las fundaciones se obtuvo de planos.</li> <li>5. El largo de las fundaciones se obtuvo de planos.</li> </ol> <p>-----UJ-----</p>						



Página 3 de 15

INVENTARIO DE PUENTE									
NOMBRE DEL PUENTE		P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)							
RUTA N°		RUTA		CANTONAL					
KILÓMETRO		14.480 km							
LOCALIZACIÓN		PROVINCIA		SAN JOSÉ		ENCARGADO		DÍA MES AÑO	
		CANTÓN		SANTA ANA		LATITUD NORTE		FECHA DE DISEÑO	
		DISTRITO		BRASIL		LONGITUD OESTE		FECHA DE CONSTRUCCIÓN	
DETALLE DE SUPERESTRUCTURA									
VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA									
No. DE SUPERESTRUCTURA	No. DE TRAMOS	ALINEACIÓN DE PLANTA		MATERIAL		SUPERESTRUCTURA		LONGITUD TOTAL	
1	1	SESGADO		CONCRETO PREFORZADO		VIGA SIMPLE		38.40 m	
		TIPO JUNTAS DE EXPANSIÓN		LOSA		CARACTERÍSTICAS DE PINTURA		N° VIGAS	
		UBICACIÓN INICIAL		MATERIALES		TIPO DE PINTURA		EMPRESA ENCARGADA	
		UBICACIÓN FINAL		CONCRETO		VIGA TIPO I		38.40 m	
		JUNTAS SELLADAS		CONCRETO		0.20 m		4	
		JUNTAS SELLADAS		CONCRETO		0.20 m		1.84 m	
DETALLE DE SUBESTRUCTURAS									
BASTIÓN - PILA									
NOMBRE MATERIALES		TIPO BASTIÓN		ALTIMETRIA		TIPO PILA		FUNDACIÓN	
B1	CONCRETO	VOLADIZO		7.95 m		CONCRETO		TIPO PILOTES	
B2	CONCRETO	VOLADIZO		7.95 m		CONCRETO		TIPO	
								INICIAL	
								FINAL	
								APOYO RÍGIDO	
								APOYO RÍGIDO	



Página 4 de 15

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		DÍA		MES		AÑO	
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)	PROVINCIA	SAN JOSÉ	56'		9°		12.51"	
RUTA N°	27	CANTÓN	SANTA ANA	13'		84°		14.30"	
KILÓMETRO	14.480 km	DISTRITO	BRASIL					FECHA DE CONSTRUCCIÓN	
LOCALIZACIÓN									
PLANOS									
<p><b>ÍNDICE</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ÍNDICE Y LOCALIZACIÓN.</li> <li>2. NOTAS GENERALES.</li> <li>3. PLANTA GENERAL. ELEVACIÓN FRONTAL. PLANTA TOPOGRÁFICA Y ELEVACIÓN EN EL BASTIÓN.</li> <li>4. PLANTA DE FUNDACIONES Y DIMENSIONES DEL BASTIÓN.</li> <li>5. PLANTA Y ELEVACIÓN DE BASTIÓN 1 Y 2.</li> <li>6. REFUERZO DE BASTIÓN.</li> <li>7. DETALLE DE APOYOS, DETALLES DE COMPLEMENTARIO.</li> <li>8. TABLA Y DETALLE DE VARILLAS.</li> <li>9. GEOMETRÍA Y REFUERZO DE VIGA (1/2).</li> <li>10. GEOMETRÍA Y REFUERZO DE VIGA (2/2)</li> </ol>									
ÍNDICE Y LOCALIZACIÓN									



Página 5 de 15

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		DÍA	MES	AÑO
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)	SAN JOSÉ				
RUTA N°	27 RUTA CANTONAL	SANTA ANA	LATITUD NORTE	9°	12.51"	FECHA DE DISEÑO
KILÓMETRO	14.480 km	BRASIL	LONGITUD OESTE	84°	14.30"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN
PLANOS						

### NOTAS GENERALES

**Especificaciones**  
 Diseño: Especificaciones Estándar para Puente de Caminos ASHTO 2002.  
 Construcción: Especificaciones para la Construcción de Caminos y Puentes C.A. 77 y 188.  
 Ejecución: Especificaciones para el Proyecto.

**Hormigón**  
 Tipo de hormigón: F'c = 300 kg/cm² (4360 psi) y F'cs = 350 kg/cm² (4975 psi).  
 Las armaduras deben ser cables de 2 cm, excepto donde se indique lo contrario.  
 Todos los hormigones deben ser de tipo normal, con agregados de tipo normal.  
 El hormigón debe ser colocado en un tiempo máximo de 90 minutos desde el momento de su preparación.  
 El hormigón debe ser curado con agua durante un período mínimo de 7 días.

**Juntas de Construcción**  
 Las juntas de construcción no se permitirán en los pilares y sus fuertes, autorizadas por el personal de supervisión de la obra.  
 La profundidad máxima de la junta debe ser el 10% de la longitud del pilar.  
 Las juntas en los pilares no se permitirán en la zona de la base. La zona de la longitud de los pilares en un pilar de la longitud total de 2 pilares.

**Acero de Refuerzo**  
 Tipo de acero: Acero de refuerzo de tipo normal, con un límite de fluencia de 420 MPa (60 ksi) y un límite de tensión de 550 MPa (80 ksi).  
 El refuerzo debe ser colocado en un tiempo máximo de 5 minutos desde el momento de su preparación.  
 El refuerzo debe ser curado con agua durante un período mínimo de 7 días.  
 El refuerzo debe ser colocado en un tiempo máximo de 90 minutos desde el momento de su preparación.  
 El refuerzo debe ser curado con agua durante un período mínimo de 7 días.

**Acero de Postensión**  
 Tipo de acero: Acero de postensión de tipo normal, con un límite de fluencia de 1860 MPa (269 ksi) y un límite de tensión de 2000 MPa (290 ksi).  
 El acero de postensión debe ser colocado en un tiempo máximo de 5 minutos desde el momento de su preparación.  
 El acero de postensión debe ser curado con agua durante un período mínimo de 7 días.

**Resistencia del Hormigón al Postensar**  
 La resistencia al postensar debe ser determinada en un ensayo de postensar de tipo normal, con un límite de fluencia de 1860 MPa (269 ksi) y un límite de tensión de 2000 MPa (290 ksi).  
 La resistencia al postensar debe ser determinada en un ensayo de postensar de tipo normal, con un límite de fluencia de 1860 MPa (269 ksi) y un límite de tensión de 2000 MPa (290 ksi).  
 La resistencia al postensar debe ser determinada en un ensayo de postensar de tipo normal, con un límite de fluencia de 1860 MPa (269 ksi) y un límite de tensión de 2000 MPa (290 ksi).

**Excavación**  
 La excavación para los cimientos de los pilares debe ser hecha en un tiempo máximo de 5 minutos desde el momento de su preparación.  
 La excavación para los cimientos de los pilares debe ser hecha en un tiempo máximo de 5 minutos desde el momento de su preparación.  
 La excavación para los cimientos de los pilares debe ser hecha en un tiempo máximo de 5 minutos desde el momento de su preparación.

**Capacidad del Suelo**  
 La capacidad del suelo debe ser determinada en un ensayo de capacidad del suelo de tipo normal, con un límite de fluencia de 1860 MPa (269 ksi) y un límite de tensión de 2000 MPa (290 ksi).  
 La capacidad del suelo debe ser determinada en un ensayo de capacidad del suelo de tipo normal, con un límite de fluencia de 1860 MPa (269 ksi) y un límite de tensión de 2000 MPa (290 ksi).  
 La capacidad del suelo debe ser determinada en un ensayo de capacidad del suelo de tipo normal, con un límite de fluencia de 1860 MPa (269 ksi) y un límite de tensión de 2000 MPa (290 ksi).

**Pintura de Herreraje**  
 La pintura de herreraje debe ser aplicada en un tiempo máximo de 5 minutos desde el momento de su preparación.  
 La pintura de herreraje debe ser aplicada en un tiempo máximo de 5 minutos desde el momento de su preparación.  
 La pintura de herreraje debe ser aplicada en un tiempo máximo de 5 minutos desde el momento de su preparación.

**LOCALIZACIÓN**

PROVINCIA: SAN JOSÉ  
 CANTÓN: SANTA ANA  
 DISTRITO: BRASIL

**ENCARGADO**

LATITUD NORTE: 9°  
 LONGITUD OESTE: 84°

FECHA DE DISEÑO: 12.51"  
 FECHA DE CONSTRUCCIÓN: 14.30"

**TABLA DE CANTIDADES DE ACERO Y DE CONCRETO**

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	ACERO DE REFUERZO (20 mm)	100	kg	1.20	120.00
2	ACERO DE REFUERZO (25 mm)	50	kg	1.50	75.00
3	ACERO DE REFUERZO (32 mm)	20	kg	1.80	36.00
4	ACERO DE REFUERZO (40 mm)	10	kg	2.20	22.00
5	ACERO DE REFUERZO (50 mm)	5	kg	2.80	14.00
6	ACERO DE REFUERZO (63 mm)	2	kg	3.50	7.00
7	ACERO DE REFUERZO (75 mm)	1	kg	4.50	4.50
8	ACERO DE REFUERZO (90 mm)	0.5	kg	5.50	2.75
9	ACERO DE REFUERZO (108 mm)	0.2	kg	7.00	1.40
10	ACERO DE REFUERZO (127 mm)	0.1	kg	8.50	0.85
11	ACERO DE REFUERZO (152 mm)	0.05	kg	10.50	0.525
12	ACERO DE REFUERZO (178 mm)	0.02	kg	13.00	0.26
13	ACERO DE REFUERZO (216 mm)	0.01	kg	16.50	0.165
14	ACERO DE REFUERZO (254 mm)	0.005	kg	20.50	0.1025
15	ACERO DE REFUERZO (305 mm)	0.002	kg	25.50	0.051
16	ACERO DE REFUERZO (356 mm)	0.001	kg	31.50	0.0315
17	ACERO DE REFUERZO (426 mm)	0.0005	kg	39.00	0.0195
18	ACERO DE REFUERZO (508 mm)	0.0002	kg	47.50	0.0095
19	ACERO DE REFUERZO (603 mm)	0.0001	kg	58.50	0.00585
20	ACERO DE REFUERZO (711 mm)	0.00005	kg	71.50	0.003575
21	ACERO DE REFUERZO (833 mm)	0.00002	kg	83.50	0.00167
22	ACERO DE REFUERZO (969 mm)	0.00001	kg	96.50	0.000965
23	ACERO DE REFUERZO (1129 mm)	0.000005	kg	112.50	0.0005625
24	ACERO DE REFUERZO (1313 mm)	0.000002	kg	131.50	0.000263
25	ACERO DE REFUERZO (1523 mm)	0.000001	kg	152.50	0.0001525
26	ACERO DE REFUERZO (1759 mm)	0.0000005	kg	175.50	0.00008775
27	ACERO DE REFUERZO (2033 mm)	0.0000002	kg	203.50	0.0000407
28	ACERO DE REFUERZO (2347 mm)	0.0000001	kg	234.50	0.00002345
29	ACERO DE REFUERZO (2703 mm)	0.00000005	kg	270.50	0.000013525
30	ACERO DE REFUERZO (3113 mm)	0.00000002	kg	311.50	0.00000623
31	ACERO DE REFUERZO (3579 mm)	0.00000001	kg	357.50	0.000003575
32	ACERO DE REFUERZO (4103 mm)	0.000000005	kg	410.50	0.0000020525
33	ACERO DE REFUERZO (4687 mm)	0.000000002	kg	468.50	0.000000937
34	ACERO DE REFUERZO (5333 mm)	0.000000001	kg	533.50	0.0000005335
35	ACERO DE REFUERZO (6053 mm)	0.0000000005	kg	605.50	0.00000030275
36	ACERO DE REFUERZO (6853 mm)	0.0000000002	kg	685.50	0.0000001371
37	ACERO DE REFUERZO (7733 mm)	0.0000000001	kg	773.50	0.00000007735
38	ACERO DE REFUERZO (8693 mm)	0.00000000005	kg	869.50	0.000000043475
39	ACERO DE REFUERZO (9733 mm)	0.00000000002	kg	973.50	0.00000001947
40	ACERO DE REFUERZO (10853 mm)	0.00000000001	kg	1085.50	0.000000010855
41	ACERO DE REFUERZO (12063 mm)	0.000000000005	kg	1206.50	0.0000000060325
42	ACERO DE REFUERZO (13363 mm)	0.000000000002	kg	1336.50	0.000000002673
43	ACERO DE REFUERZO (14753 mm)	0.000000000001	kg	1475.50	0.0000000014755
44	ACERO DE REFUERZO (16233 mm)	0.0000000000005	kg	1623.50	0.00000000081175
45	ACERO DE REFUERZO (17803 mm)	0.0000000000002	kg	1780.50	0.0000000003561
46	ACERO DE REFUERZO (19463 mm)	0.0000000000001	kg	1946.50	0.00000000019465
47	ACERO DE REFUERZO (21213 mm)	0.00000000000005	kg	2121.50	0.000000000106075
48	ACERO DE REFUERZO (23053 mm)	0.00000000000002	kg	2305.50	0.00000000011523
49	ACERO DE REFUERZO (25083 mm)	0.00000000000001	kg	2508.50	0.00000000025085
50	ACERO DE REFUERZO (27303 mm)	0.000000000000005	kg	2730.50	0.000000000136525
51	ACERO DE REFUERZO (29713 mm)	0.000000000000002	kg	2971.50	0.00000000029715
52	ACERO DE REFUERZO (32313 mm)	0.000000000000001	kg	3231.50	0.00000000032315
53	ACERO DE REFUERZO (35113 mm)	0.0000000000000005	kg	3511.50	0.000000000175575
54	ACERO DE REFUERZO (38113 mm)	0.0000000000000002	kg	3811.50	0.00000000038115
55	ACERO DE REFUERZO (41313 mm)	0.0000000000000001	kg	4131.50	0.00000000041315
56	ACERO DE REFUERZO (44713 mm)	0.00000000000000005	kg	4471.50	0.000000000223575
57	ACERO DE REFUERZO (48313 mm)	0.00000000000000002	kg	4831.50	0.00000000048315
58	ACERO DE REFUERZO (52113 mm)	0.00000000000000001	kg	5211.50	0.00000000052115
59	ACERO DE REFUERZO (56113 mm)	0.000000000000000005	kg	5611.50	0.000000000280575
60	ACERO DE REFUERZO (60313 mm)	0.000000000000000002	kg	6031.50	0.00000000060315
61	ACERO DE REFUERZO (64713 mm)	0.000000000000000001	kg	6471.50	0.00000000064715
62	ACERO DE REFUERZO (69313 mm)	0.0000000000000000005	kg	6931.50	0.000000000346575
63	ACERO DE REFUERZO (74113 mm)	0.0000000000000000002	kg	7411.50	0.00000000074115
64	ACERO DE REFUERZO (79113 mm)	0.0000000000000000001	kg	7911.50	0.00000000079115
65	ACERO DE REFUERZO (84313 mm)	0.00000000000000000005	kg	8431.50	0.000000000421575
66	ACERO DE REFUERZO (89713 mm)	0.00000000000000000002	kg	8971.50	0.00000000089715
67	ACERO DE REFUERZO (95313 mm)	0.00000000000000000001	kg	9531.50	0.00000000095315
68	ACERO DE REFUERZO (101113 mm)	0.000000000000000000005	kg	10111.50	0.000000000505575
69	ACERO DE REFUERZO (107113 mm)	0.000000000000000000002	kg	10711.50	0.00000000107115
70	ACERO DE REFUERZO (113313 mm)	0.000000000000000000001	kg	11331.50	0.00000000113315
71	ACERO DE REFUERZO (119713 mm)	0.0000000000000000000005	kg	11971.50	0.000000000598575
72	ACERO DE REFUERZO (126313 mm)	0.0000000000000000000002	kg	12631.50	0.00000000126315
73	ACERO DE REFUERZO (133113 mm)	0.0000000000000000000001	kg	13311.50	0.00000000133115
74	ACERO DE REFUERZO (140113 mm)	0.00000000000000000000005	kg	14011.50	0.000000000700575
75	ACERO DE REFUERZO (147313 mm)	0.00000000000000000000002	kg	14731.50	0.00000000147315
76	ACERO DE REFUERZO (154713 mm)	0.00000000000000000000001	kg	15471.50	0.00000000154715
77	ACERO DE REFUERZO (162313 mm)	0.000000000000000000000005	kg	16231.50	0.000000000811575
78	ACERO DE REFUERZO (170113 mm)	0.000000000000000000000002	kg	17011.50	0.00000000170115
79	ACERO DE REFUERZO (178113 mm)	0.000000000000000000000001	kg	17811.50	0.00000000178115
80	ACERO DE REFUERZO (186313 mm)	0.0000000000000000000000005	kg	18631.50	0.000000000931575
81	ACERO DE REFUERZO (194713 mm)	0.0000000000000000000000002	kg	19471.50	0.00000000194715
82	ACERO DE REFUERZO (203313 mm)	0.0000000000000000000000001	kg	20331.50	0.00000000203315
83	ACERO DE REFUERZO (212113 mm)	0.00000000000000000000000005	kg	21211.50	0.000000001060575
84	ACERO DE REFUERZO (221113 mm)	0.00000000000000000000000002	kg	22111.50	0.00000000221115
85	ACERO DE REFUERZO (230313 mm)	0.00000000000000000000000001	kg	23031.50	0.00000000230315
86	ACERO DE REFUERZO (239713 mm)	0.000000000000000000000000005	kg	23971.50	0.000000001198575
87	ACERO DE REFUERZO (249313 mm)	0.000000000000000000000000002	kg	24931.50	0.00000000249315
88	ACERO DE REFUERZO (259113 mm)	0.000000000000000000000000001	kg	25911.50	0.00000000259115
89	ACERO DE REFUERZO (269113 mm)	0.0000000000000000000000000005	kg	26911.50	0.000000001345575
90	ACERO DE REFUERZO (279313 mm)	0.0000000000000000000000000002	kg	27931.50	0.00000000279315
91	ACERO DE REFUERZO (289713 mm)	0.0000000000000000000000000001	kg	28971.50	0.00000000289715
92	ACERO DE REFUERZO (299313 mm)	0.00000000000000000000000000005	kg	29931.50	0.000000001496575
93	ACERO DE REFUERZO (309113 mm)	0.00000000000000000000000000002	kg	30911.50	0.00000000309115
94	ACERO DE REFUERZO (319113 mm)	0.00000000000000000000000000001	kg	31911.50	0.00000000319115
95	ACERO DE REFUERZO (329313 mm)	0.000000000000000000000000000005	kg	32931.50	0.000000001646575
96	ACERO DE REFUERZO (339713 mm)	0.000000000000000000000000000002	kg	33971.50	0.00000000339715
97	ACERO DE REFUERZO (349313 mm)	0.000000000000000000000000000001	kg	34931.50	0.00000000349315
98	ACERO DE REFUERZO (359113 mm)	0.0000000000000000000000000000005	kg	35911.50	0.000000001795575
99	ACERO DE REFUERZO (369113 mm)	0.0000000000000000000000000000002	kg	36911.50	0.00000000369115
100	ACERO DE REFUERZO (379313 mm)	0.0000000000000000000000000000001	kg	37931.50	0.00000000379315

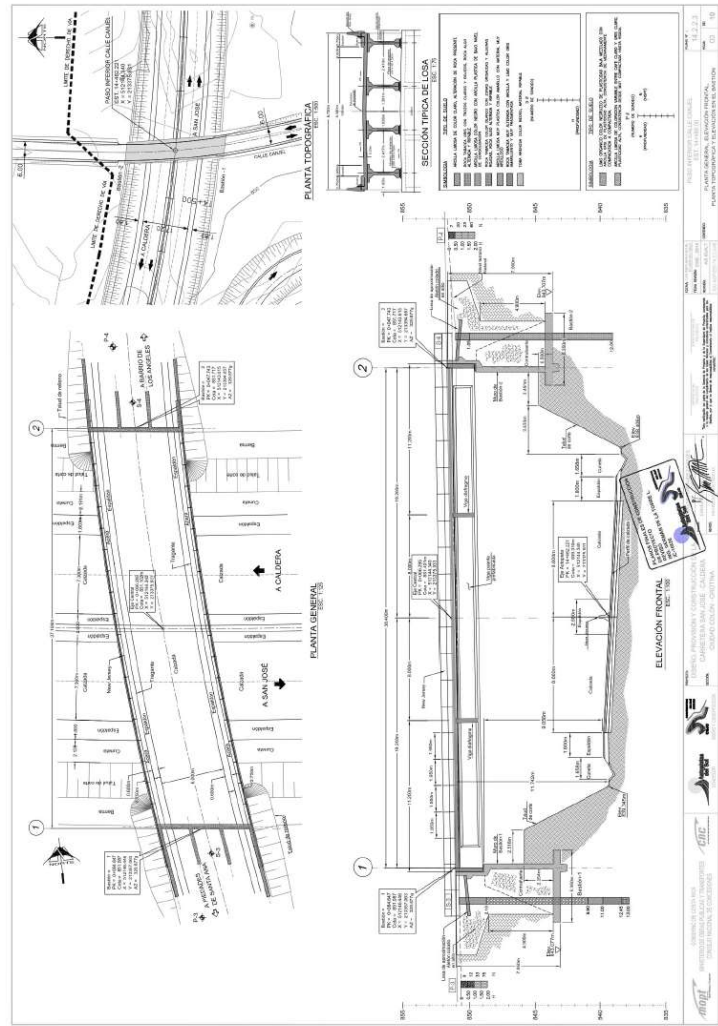
NOTAS GENERALES





Página 6 de 15

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		DÍA	MES	AÑO
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJIEL)	PROVINCIA	SAN JOSÉ			
RUTA N°	27 RUTA CANTONAL	CANTÓN	SANTA ANA	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	13'	14.30"
KILOMETRO	14.480 km	DISTRITO	BRASIL	PLANOS		



PLANTA GENERAL Y TOPOGRÁFICA



Página 7 de 15

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		DÍA	MES	AÑO
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)	PROVINCIA	SAN JOSÉ			
RUTA N°	27 RUTA CANTONAL	CANTÓN	SANTA ANA	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	13'	14.30"
KILOMETRO	14.480 km	DISTRITO	BRASIL			1
PLANOS						

BARRETA	CANTIDAD	LARGO	VOLUMEN	PESO
1	1	1.00	0.00	0.00
2	1	1.00	0.00	0.00
3	1	1.00	0.00	0.00
4	1	1.00	0.00	0.00
5	1	1.00	0.00	0.00
6	1	1.00	0.00	0.00
7	1	1.00	0.00	0.00
8	1	1.00	0.00	0.00
9	1	1.00	0.00	0.00
10	1	1.00	0.00	0.00
11	1	1.00	0.00	0.00
12	1	1.00	0.00	0.00
13	1	1.00	0.00	0.00
14	1	1.00	0.00	0.00
15	1	1.00	0.00	0.00
16	1	1.00	0.00	0.00
17	1	1.00	0.00	0.00
18	1	1.00	0.00	0.00
19	1	1.00	0.00	0.00
20	1	1.00	0.00	0.00
21	1	1.00	0.00	0.00
22	1	1.00	0.00	0.00
23	1	1.00	0.00	0.00
24	1	1.00	0.00	0.00
25	1	1.00	0.00	0.00
26	1	1.00	0.00	0.00
27	1	1.00	0.00	0.00
28	1	1.00	0.00	0.00
29	1	1.00	0.00	0.00
30	1	1.00	0.00	0.00
31	1	1.00	0.00	0.00
32	1	1.00	0.00	0.00
33	1	1.00	0.00	0.00
34	1	1.00	0.00	0.00
35	1	1.00	0.00	0.00
36	1	1.00	0.00	0.00
37	1	1.00	0.00	0.00
38	1	1.00	0.00	0.00
39	1	1.00	0.00	0.00
40	1	1.00	0.00	0.00
41	1	1.00	0.00	0.00
42	1	1.00	0.00	0.00
43	1	1.00	0.00	0.00
44	1	1.00	0.00	0.00
45	1	1.00	0.00	0.00
46	1	1.00	0.00	0.00
47	1	1.00	0.00	0.00
48	1	1.00	0.00	0.00
49	1	1.00	0.00	0.00
50	1	1.00	0.00	0.00

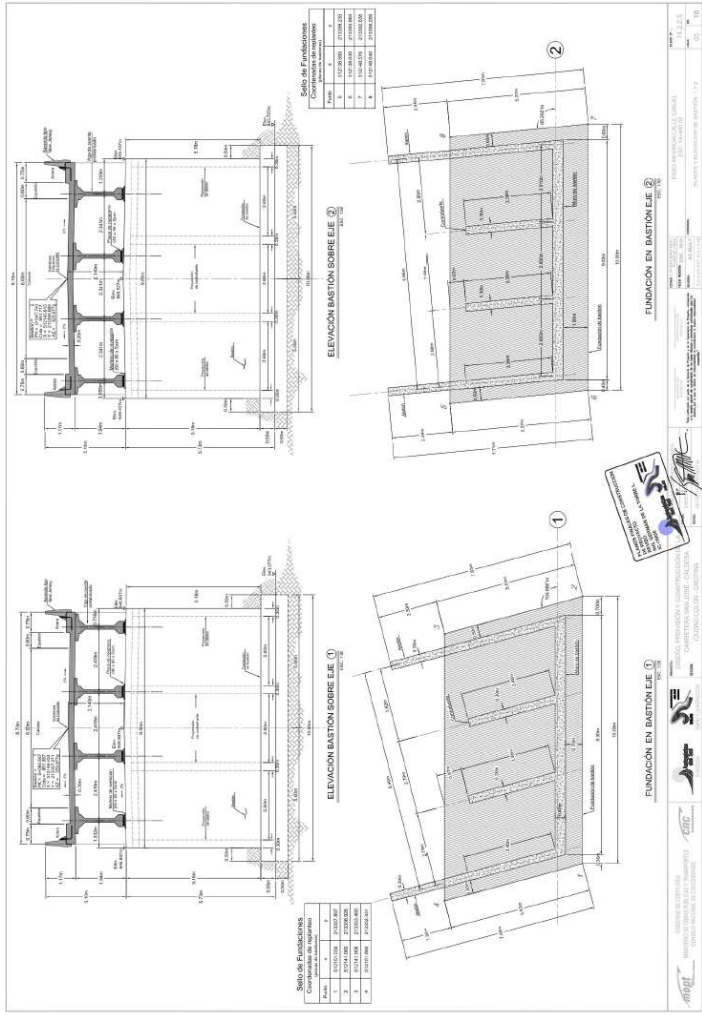
PLANTA FUNDACIONES Y BASTIONES



Página 8 de 15

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		DÍA	MES	AÑO
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)	SAN JOSÉ	FECHA DE DISEÑO			
RUTA N°	27 RUTA CANTONAL	SANTA ANA	9°	56'	12.51"	
KILÓMETRO	14.480 km	BRASIL	84°	13'	14.30"	2010

PLANOS



PLANTA ELEVACIÓN BASTIÓN 1 Y 2



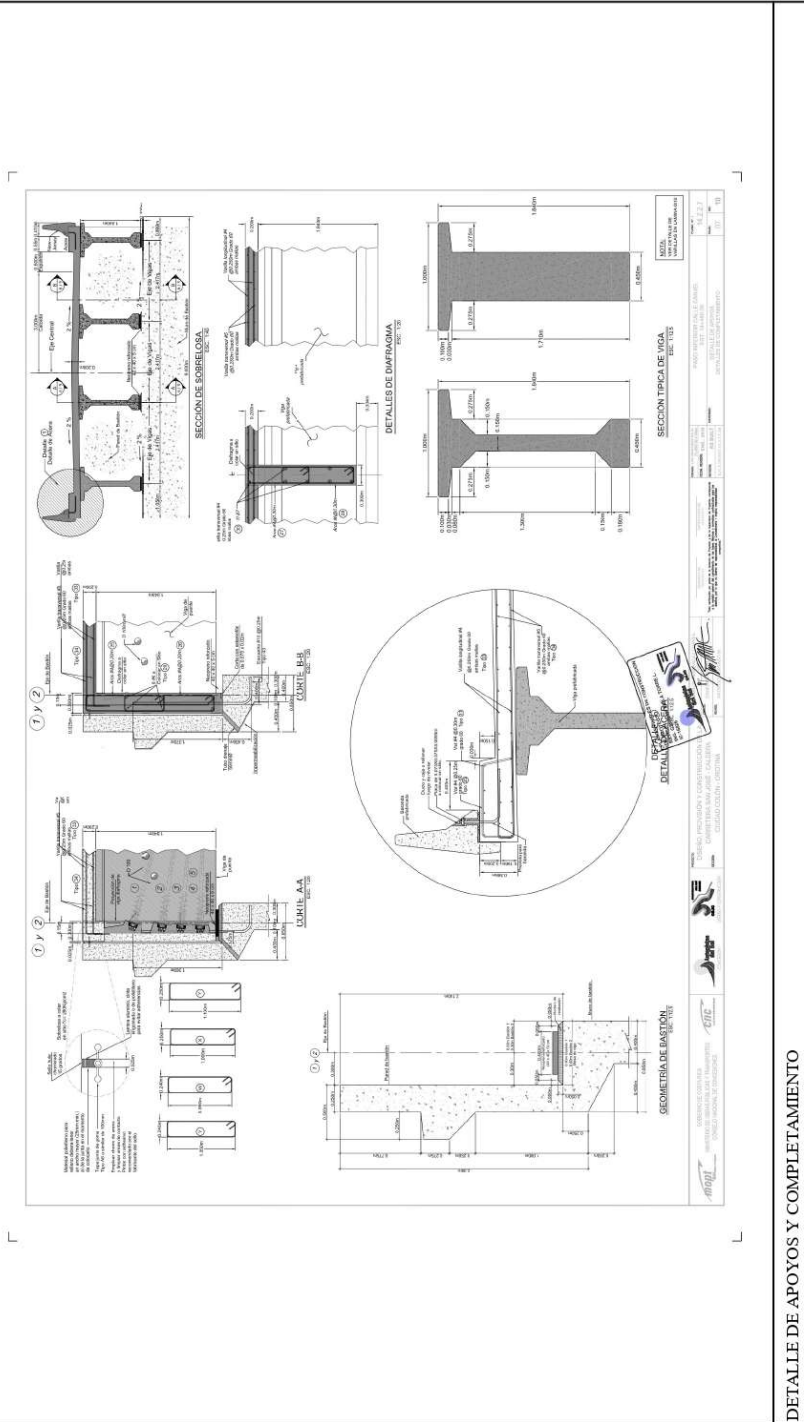
Página 9 de 15

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		DÍA	MES	AÑO
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)	PROVINCIA	SAN JOSÉ			
RUTA N°	27 RUTA CANTONAL	CANTÓN	SANTA ANA	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	9°	14.30"
KILÓMETRO	14.480 km	DISTRITO	BRASIL	PLANOS		
REFUERZO DE BASTIÓN						



Página 10 de 15

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		DÍA	MES	AÑO
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)	PROVINCIA	SAN JOSÉ			
RUTA N°	27 RUTA CANTONAL	CANTÓN	SANTA ANA	13'	84°	14.30"
KILÓMETRO	14.480 km	DISTRITO	BRASIL			1
		LOCALIZACIÓN		FECHA DE CONSTRUCCIÓN		
		PLANOS		FECHA DE DISEÑO		



DETALLE DE APOYOS Y COMPLEMENTARIO



Página 11 de 15

INVENTARIO DE PUENTE		P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)		ENCARGADO	SAN JOSÉ	PROVINCIA	CANTÓN	LOCALIZACIÓN	DÍA	MES	AÑO
NOMBRE DEL PUENTE	RUTA N°	27	CANTONAL								
KILOMETRO	14.480 km			LATITUD NORTE	9°	FECHA DE DISEÑO	12.51"	LONGITUD OESTE	84°	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	1 2010

PLANOS

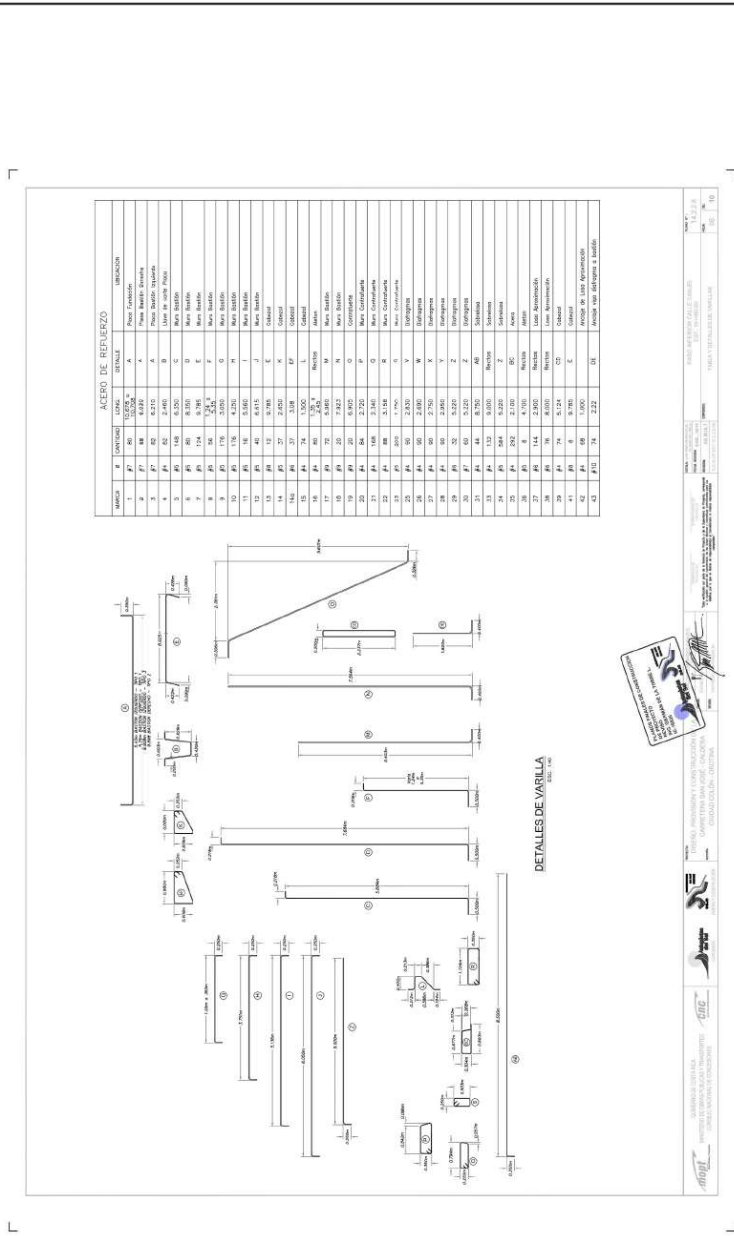


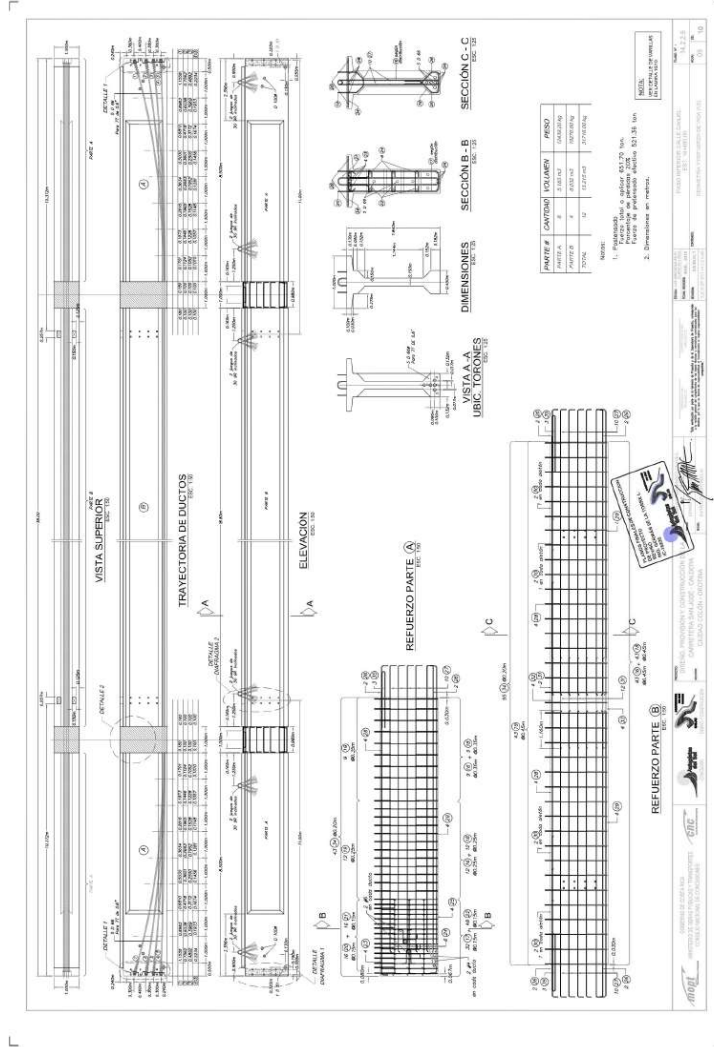
TABLA Y DETALLES DE VARILLAS



Página 12 de 15

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		DÍA		MES		AÑO	
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)	SAN JOSÉ							
RUTA N°	27 RUTA CANTONAL	SANTA ANA	LATITUD NORTE	9°	56'	FECHA DE DISEÑO	12.51"		
KILOMETRO	14.480 km	BRASIL	LONGITUD OESTE	84°	13'	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	14.30"		2010

PLANOS



GEOMETRÍA Y REFORZO DE VIGA



Página 13 de 15

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		DÍA	MES	AÑO
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)	SAN JOSÉ	FECHA DE DISEÑO			
RUTA N°	27 RUTA CANTONAL	SANTA ANA	56'	9°		
KILÓMETRO	14.480 km	BRASIL	13'	84°		2010
LOCALIZACIÓN		PLANOS				

BARROTA	N°	CANTIDAD	LONGI.
16	F1	85	4.25
17	F1	84	4.30
18	F1	85	1.20
19	F1	85	1.20
20	F1	32	0.88
21	F2	32	1.67
22	F1	88	0.89
23	F1	13	2.48
24	F1	8	2.48
25	F1	8	9.00
26	F1	45	9.00
27	F1	45	9.00
28	F1	18	9.00
29	F1	18	9.00
30	F1	8	1.00
31	F1	14	6.00
32	F1	4	6.00
33	F1	15	6.00
34	F1	15	6.00
35	F1	12	3.82

GEOMETRÍA Y REFUERZO DE VIGA





Página 14 de 15

INVENTARIO DE PUENTE				ENCARGADO				FECHA DE DISEÑO			FECHA DE CONSTRUCCIÓN						
NOMBRE DEL PUENTE		P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)		PROVINCIA	SAN JOSÉ	LATITUD NORTE		9°	LONGITUD OESTE		84°	DÍA	MES	AÑO			
RUTA N°	27	RUTA	CANTONAL	CANTÓN	SANTA ANA	LARGITUD OESTE		13'	LARGITUD OESTE		14.30"						
KILOMETRO	14.480 km			DESTRITO	BRASIL	LARGITUD OESTE		13'	LARGITUD OESTE		14.30"			2010			
<b>FOTOGRAFÍAS</b>																	
LOCALIZACIÓN				No. 2 UBICACIÓN		VISTA GENERAL		No. 3 UBICACIÓN		VISTA LATERAL (OESTE)							
				VISTA A LO LARGO DE LA LÍNEA DE CENTRO		No. 4 UBICACIÓN		VISTA INFERIOR		No. 5 UBICACIÓN		VISTA DEL COSTADO ESTE		No. 6 UBICACIÓN		VISTA DE BASTIÓN N° 2	
No. 1 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		DÍA		MES		AÑO		DÍA		MES		AÑO	
No. 2 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 3 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 4 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 5 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 6 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 7 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 8 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 9 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 10 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 11 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 12 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 13 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 14 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 15 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 16 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 17 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 18 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 19 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 20 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 21 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 22 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 23 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 24 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 25 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 26 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 27 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 28 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 29 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 30 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 31 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 32 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 33 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 34 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 35 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 36 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 37 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 38 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 39 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 40 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 41 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 42 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 43 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 44 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 45 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 46 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 47 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 48 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 49 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 50 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 51 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 52 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 53 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 54 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 55 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 56 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 57 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 58 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 59 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 60 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 61 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 62 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 63 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 64 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 65 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 66 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 67 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 68 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 69 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 70 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 71 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 72 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 73 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 74 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 75 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 76 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 77 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 78 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 79 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 80 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 81 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 82 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 83 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 84 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 85 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 86 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 87 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 88 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 89 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 90 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 91 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 92 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 93 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 94 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 95 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 96 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 97 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 98 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 99 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	
No. 100 UBICACIÓN				VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES		18		5		2023		18		5		2023	



Página 15 de 15

INVENTARIO DE PUENTE				ENCARGADO		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONSTRUCCIÓN		DÍA	MES	AÑO											
NOMBRE DEL PUENTE		P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)		SAN JOSÉ		12.51"																	
RUTA N°		27 RUTA CANTONAL		SANTA ANA		9°																	
KILÓMETRO		14.480 km		DETRITO		84°				1	20	10											
<b>FOTOGRAFÍAS</b>																							
No. 7		UBICACIÓN		VISTA DEL CAMINO INFERIOR (ESTE)		No. 8		UBICACIÓN		VISTA DEL CAMINO INFERIOR (OESTE)		No. 9		UBICACIÓN		RUTAS ALTERNAS							
NOTA		VISTA ESTE DEL CAMINO INFERIOR				NOTA		VISTA OESTE DEL CAMINO INFERIOR				NOTA		RUTAS ALTERNAS EN AMBOS SENTIDOS DE CIRCULACIÓN				DÍA		MES		AÑO	
		18		5		2023		18		5		2023		18		5		2023					



# APÉNDICE B

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



Consecutivo: RIC - 5 - SÁG - 2023									
<b>TIPO DE INSPECCIÓN</b>		<input checked="" type="checkbox"/> INVENTARIO <sup>1</sup>		<input checked="" type="checkbox"/> RUTINARIA <sup>2</sup>					
<b>Fecha de inspección</b>		2023-05-17							
<b>Inspector</b>	<b>Nombre</b>	<b>Primer apellido</b>	<b>Segundo apellido</b>	<b>Identificación</b>	<b>Nivel</b>				
1	Sergio	Álvarez	González	115380264	III				
2	Alexander	Oviedo	Campos	116480666	I				
<b>A. Datos generales del puente</b>									
<b>Código del puente</b>		No posee		<b>Ruta n.º</b> 27					
<b>Nombre del puente</b>		P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)		<b>Kilómetro de ubicación</b> 14,480 km					
<b>Tipo de superestructuras<sup>2,3</sup></b>	1	Vigas de concreto presforz	<b>Cantidad de tramos por superestructura</b>	<b>Formulario aplicable<sup>2,3</sup></b>	<b>INSP. INVENTARIO</b>	<b>INSP. RUTINARIA</b>	<b>Subestructura</b>		
	2				1	IN-SP-02	IR-SP-02	<b>Cantidad de bastiones</b>	2
	3								
	4								
	5								
	6							<b>Cantidad de pilas y/o torres</b>	0
	7								
	8								
	<b>B. Verificación de planos disponibles</b>								
<b>1. Planos disponibles</b>		<b>2. Los planos disponibles están completos</b>		<b>3. Los planos disponibles coinciden con el puente en sitio</b>					
<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					
<b>4. Comentarios:</b> En sitio se tomaron algunas medidas para corroborar los datos obtenidos de planos.									
<b>C. Equipo utilizado en la inspección</b>									
<b>Código ID</b>			<b>Código ID</b>						
<input checked="" type="checkbox"/>	Odómetro	OD-007	<input type="checkbox"/>	Medidor digital de espesores					
<input checked="" type="checkbox"/>	Cinta métrica de 8 m	IS-011	<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 checked="" type="checkbox"/>	Nivel de burbuja	NV-009	<input type="checkbox"/>						
<input checked="" type="checkbox"/>	Distanciómetro láser	OD-010	<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-01 e IN-FT-01. Los formularios que inician con IN-SP se deben elegir de acuerdo con el tipo de superestructura del puente. El formulario IN-EG-01 se utiliza si se registran esquemas generales. Si el número de tramos o de subestructuras de un puente supera la cantidad de espacios para registrar información en un formulario, se debe copiar la hoja del formulario correspondiente y continuar el registro de datos. Las pestañas de formularios que no se utilicen se deben ocultar. No se deben eliminar pestañas.									
2. En la <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-5-SAG-2023		
Fecha de inspección	2023-05-17											
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel							
1.	Sergio	Alvarez	González	115380264	III							
2.	Alexander	Oviedo	Campos	116480666	I							
A. Datos Generales del Puente												
Código del puente	No posee			Encargado de conservación	<input type="checkbox"/> MOPT/CONAVI <input checked="" type="checkbox"/> Conesionario <input type="checkbox"/> Municipalidad <input type="checkbox"/> Privado							
Nombre del puente	P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)				Provincia	San José						
Ruta n.º	27				Cantón	Santa Ana						
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	Brasil						
Kilómetro de ubicación	14,480 km			Latitud norte	1098763.58							
Dirección de la vía hacia	Barrio Los Angeles			Longitud oeste	475806.98							
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	NI		Construcción	2010-01-01		Última actividad de rehabilitación					
Fecha	NI			CR-77		NI						
Especificación	AASHTO 2002			NI		NI						
N.º Contrato	NI			NI		NI						
Carga viva	HL-93			NI		NI						
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 apoyos)	38,40 m					N.º carriles (puente)	2					
Longitud total (entre juntas)	39,00 m					N.º carriles (carretera)	2					
Estructura paralela:	A	B	C	D		E						
N.º de superestructuras	1					Sentido de circulación						
N.º de tramos	1					<input type="checkbox"/> Un sentido <input checked="" type="checkbox"/> Doble sentido						
N.º de subestructuras	2					Velocidad (ruta)						
Tipos de uso	<input checked="" type="checkbox"/> Vehicular <input type="checkbox"/> Ciclovía <input type="checkbox"/> Peatonal <input type="checkbox"/> Ferrocarril					Ruta de desvío		Distancia				
								3,12 km				
								Velocidad				
								40 km/h				
Cruza sobre	<input type="checkbox"/> Río: <input type="checkbox"/> Estero: <input type="checkbox"/> Quebrada: <input checked="" type="checkbox"/> Ruta Nacional: 27					Características		<input type="checkbox"/> Vía sin pavimentar <input type="checkbox"/> Muy mala <input type="checkbox"/> Terreno montañoso				
	<input type="checkbox"/> Ruta Cantonal <input type="checkbox"/> Línea férrea <input type="checkbox"/> Camino privado					Fuente		NI				
						Año		NI				
						Sección de control		NI				
Servicios públicos	<input type="checkbox"/> Agua potable <input type="checkbox"/> Aceite					Total de vehículos		NI				
	<input type="checkbox"/> Aguas negras <input type="checkbox"/> Gas					% vehículos pesados		NI %				
	<input type="checkbox"/> Oleoducto <input type="checkbox"/> Eléctrico					% camiones 5 o más ejes		NI %				
	<input type="checkbox"/> Telecomunicación <input type="checkbox"/> NP					Tasa de crecimiento anual		NI %				
Otros: No se tiene información.					Conteo de tráfico							
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 <input type="checkbox"/> Por peso máximo de eje ton <input type="checkbox"/> Por tipo de vehículo ton <input type="checkbox"/> de vehículo ton			
Puente paralelo	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No Código puente paralelo: Comparte: <input type="checkbox"/> Pilas <input type="checkbox"/> Bastiones								<input type="checkbox"/> NA			
Exposición ambiental:	Alta	Media	Baja						Sólo un vehículo			<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Marino o cercano a la costa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						Temporal			<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Zona con influencia volcánica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			Altura		NA m				
Carbonatación	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Ancho		NA m				
Sulfatos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>									



INFORMACIÓN BÁSICA DEL PUENTE (IN-IB-01)										Consecutivo: RIC-5-SAG-2023							
Fecha de inspección		2023-05-17															
Inspector		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel							
1.		Sergio		Álvarez		González		115380264		III							
2.		Alexander		Oviedo		Campos		116480666		I							
D. Seguridad vial						E. Accesos y accesorios											
Sistema de contención vehicular (puente)	Tipo		Bordillo	TL-1	TL-2	TL-3	TL-4	TL-5	NP	Superficie de desgaste (puente)	Tipo		<input type="checkbox"/> Concreto	<input type="checkbox"/> Acero			
	Aguas arriba		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Espesor original						
	Aguas abajo		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Espesor sobrecapa						
	Material		Acero	Concreto	Madera	Mampostería	NP			Entrada de sistema de drenaje (tablero)	Tipo		<input type="checkbox"/> Rejilla				
	Aguas arriba		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Drenaje a través de losa		<input type="checkbox"/> Ranura en base de sistema de contención vehicular				
Aguas abajo		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/> NP								
Sistema de contención vehicular (medianera)	Tipo		Bordillo	TL-1	TL-2	TL-3	TL-4	TL-5	NP	Salida de sistema de drenaje (tablero)	Tipo		<input type="checkbox"/> Metálico				
	Aguas arriba		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Tipo		<input type="checkbox"/> Plástico				
	Material		Acero	Concreto	Madera	Mampostería	NP				<input checked="" type="checkbox"/> NP						
Sistema de contención vehicular (accesos)	Tipo		Terminal de impacto	TL-1	TL-2	TL-3	TL-4	TL-5	NP	Alineamiento horizontal (accesos)	Tipo		Recto	Curvo			
	Aguas arriba		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Acceso n.º 1		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
	Aguas abajo		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Acceso n.º 2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	Material		Acero	Concreto	Madera	Mampostería	NP			Superficie de ruedo (accesos)	Tipo		Asfalto	Concreto	Grava		
	Acceso n.º 1		<input type="checkbox"/> P	<input checked="" type="checkbox"/> NP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Acceso n.º 1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Acceso n.º 2		<input type="checkbox"/> P	<input checked="" type="checkbox"/> NP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Acceso n.º 2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Material		Acero	Concreto	Madera	Mampostería	NP			Losa de aproximación	Tipo		Concreto reforzado	Concreto preforzado	NP	NI	
	Acceso n.º 1		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Acceso n.º 1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Acceso n.º 2		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Acceso n.º 2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Geometría		Longitud	Altura	Angulo de esviaje						Sistema de drenaje (accesos)	Tipo		Concreto	Metálico	Plástico	Canal natural
Acceso n.º 1		10,3 m	0,78 m	0		0				Acceso n.º 1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Acceso n.º 2		11,6 m	0,78 m	0		0				Acceso n.º 2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Estructura de señales		<input type="checkbox"/> P		<input checked="" type="checkbox"/> NP						Obras de retención no integrales (accesos)	Tipo		Concreto ciclópeo	Concreto reforzado	Gaviones	Suelo cosido	
Iluminación		<input type="checkbox"/> P		<input checked="" type="checkbox"/> NP							Acceso n.º 1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Acero inferior (paso a desnivel)		<input type="checkbox"/> P		<input checked="" type="checkbox"/> NP		<input type="checkbox"/> NA					Acceso n.º 2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Pasarela peatonal (independiente)		<input type="checkbox"/> P		<input checked="" type="checkbox"/> NP							Tipo		Tierra armada	Tablestaca	Mampostería	NP	
Baranda o barrera peatonal	Material		Acero	Concreto	Madera	Mampostería	NP				Acceso n.º 1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Aguas arriba		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Acceso n.º 2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Aguas abajo		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Acceso n.º 1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Aguas abajo		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Acceso n.º 2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
F. Claro libre y sección transversal																	
Altura libre vertical	Superior		NA	m	Ancho vía acceso		7,2	m									
	Inferior		9,056	m													
Sección transversal								Ancho entre bordillos		7,2	m	Ancho total		8,7	m		
Ítems	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
W (m)	0	0,75	3,6	0	3,6	0,75	0										
H (m)	0,78	0	0,2	0	0,2	0	0,78										
A (m)																	
V (m)																	



DETALLE DE LA SUPERESTRUCTURA: SUPERESTRUCTURA TIPO VIGAS DE CONCRETO PREFORZADO (IN-SP-02)																
Fecha de Inspección		2023-05-17		Consecutivo: RIC-5-SÁG-2023												
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel											
	1. Sergio Alvarez	Oviedo	Campos	115380264	III											
2. Alexander																
A. Datos Generales del Puente																
Código del puente	No posee			Ruta n.º	27											
Nombre del puente	P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)			Kilómetro de ubicación	14,480 km											
B. Características de la superestructura																
N.º de superestructura	1															
Pendiente longitudinal	1,64 %															
N.º de tramo	Alineamiento en planta			Vigas principales				Diafragmas (extremos)		Diafragmas (internos)						
	Longitud de tramo	Tipo	Ángulo (sesgo)	Radio (curvo)	Tipo de sección	N.º de vigas	Altura	Espeor alma	Ancho alas Superior	Inferior	Espeor alas Superior	Inferior	Separación	Área de sección	N.º de diafragmas	Área de sección
1	38,4 m	Sesgado	10,05 °	m	I modificada	4	1,84 m	0,15 m	1 m	0,45 m	0,10 m	0,26 m	2,417 m	0,552 m²	2	0,552 m²
	m		°	m			m	m	m	m	m	m	m	m²		m²
	m		°	m			m	m	m	m	m	m	m	m²		m²
	m		°	m			m	m	m	m	m	m	m	m²		m²
C. Dominios																
Tipo (alineamiento en planta)		Tipo de sección (vigas principales)		Material (tablero)		Junta de expansión		Sistemas de protección (materiales)				Sistemas de protección sísmica				
1- Recto	1- Tipo I	1- Concreto reforzado	1- Elastomérica	1- Elastomérica	1- Concreto reforzado	1- Elastomérica	1- Recubrimiento impermeabilizante	1- Llaves de corte				1- Recubrimiento impermeabilizante				
2- Sesgado	2- Bulbo	2- Concreto preforsado	2- Elastomérica colada	2- Elastomérica colada	2- Concreto preforsado	2- Elastomérica colada	2- Selladores de grietas	2- Cadena / andajes / post-tensión externa				2- Selladores de grietas				
3- Curvo	3- Tipo T	3- Rejilla metálica abierta	3- Rejilla metálica rellena	3- Rejilla metálica rellena	3- Rejilla metálica abierta	3- Rejilla metálica rellena	3- NP (no presenta)	3- Dispositivos de disipación de energía				3- NP (no presenta)				
	4- Doble T	4- Metalico corrugado	4- Madera	4- Madera	4- Doble T	4- Metalico corrugado	4- Junta asfáltica	4- NP (no presenta)				4- NP (no presenta)				
	5- Canaleta	5- Madera preforsada	5- Ortotrópico	5- Ortotrópico	5- Canaleta	5- Madera preforsada	5- Placas desizantes									
		6- Lámina de acero	6- Lámina de acero	6- Lámina de acero		6- Lámina de acero	6- Junta de alivio de puente integral									
							11- NA (no aplica)									
D. Tablero																
Material		Espesor		Recubrimiento		Recubrimiento en elementos principales		Juntas de expansión				Sistemas de protección sísmica				
Concreto reforzado		200 mm		50 mm ■ TP		30 mm ■ TP		Inicial		Final		Elastomérica colada				
Superestructura																
NP (no presenta)		NP (no presenta)														







COMENTARIOS (IN-CIM-01)						Hojas de comentarios	
Fecha de inspección	Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel	de
2023-05-17		Sergio	Álvarez	González	115380264	III	
		Alexander	Oviedo	Campos	116480866	I	
<b>Código del puente</b>							
No posee			<b>Ruta n.º</b>		27		
P.E.S.R.N.27 (CALLE CAÑUEL)			<b>Kilómetro de ubicación</b>		14,480 km		
<b>B. Comentarios</b>							
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 (Calle Cañel) en camino vecinal, el día 18/05/2023.							
**INFORMACIÓN BÁSICA DEL PUENTE**							
*DATOS GENERALES DEL PUENTE*							
1. La fecha y especificación de construcción se obtuvo de los planos de los planos "as-built" del puente. No se tuvo información del n.º contrato de construcción.							
2. La carga viva de diseño y la especificación se obtuvo de los planos "as-built" del puente. No se tuvo información del n.º contrato de diseño.							
3. La dirección de la vía se definió como el poblado más cercano al puente y fácilmente reconocible.							
*CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA*							
1. La longitud del puente (entre apoyos y entre juntas) se tomó de los planos disponibles del puente.							
2. Se observó la existencia de tuberías adosadas en los costados del puente, aparentemente de electricidad, las mismas se registran como "otros".							
*CARACTERÍSTICAS OPERACIONALES DEL PUENTE Y LA RUTA*							
1. La longitud de la ruta de desvío se calculó como la mayor de las rutas en ambos sentidos que se muestran en el mapa incluido en la fotografía de inventario n.º 10.							
2. No se tiene información de los datos de conteo de tráfico.							
*SEGURIDAD VIAL*							
1. No se pudo designar un nivel de contención probable para los sistemas de contención vehicular de los accesos y del puente.							
*ACCESOS Y ACCESORIOS*							
1. No existe superficie de rodamiento de asfalto sobre el puente.							
*CLARO LIBRE Y SECCIÓN TRANSVERSAL*							
1. Las dimensiones de la sección transversal del puente se obtuvieron de los planos de diseño del puente y se corroboraron en sitio.							
2. La altura libre vertical inferior se midió en sitio.							
3. El ancho de vía de acceso se colocó igual que el ancho de calzada del puente, ya que la sección transversal es continua en los accesos y sobre el paso superior.							
**DETALLE DE LA SUPERESTRUCTURA**							
*CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERESTRUCTURA*							
1. La pendiente longitudinal se obtuvo de los planos de diseño del puente.							
2. El espesor de losa se obtuvo de los planos de diseño del puente.							
3. La longitud total de tramo se tomó de planos disponibles del puente, como la distancia comprendida entre la línea centro de los apoyos inicial y final ubicados en los bastiones.							
4. La altura de vigas se obtuvo de los planos de diseño del puente.							
**DETALLE DE LA SUBESTRUCTURA**							
*CARACTERÍSTICAS DE LA SUBESTRUCTURA*							
1. La altura de ambos bastiones se obtuvo de planos.							
2. El ancho de los bastiones se obtuvo de planos.							
3. El largo de los bastiones se obtuvo de planos, y se tomó como el espesor del bastión tipo voladizo.							
4. El ancho de las fundaciones se obtuvo de planos.							
5. El largo de las fundaciones se obtuvo de planos.							



Página intencionalmente dejada en blanco



# APÉNDICE C

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



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA			1	
NOMBRE DEL PUENTE	ENCARGADO	DÍA	MES	AÑO		
P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)	SAN JOSÉ					
CONOCIDO COMO	PROVINCIA	CANTÓN	LATITUD NORTE	90°	56'0"	FECHA DE DISEÑO
HABILITADO	CANTÓN	SANTA ANA	LONGITUD OESTE	84°0'	13'	FECHA DE CONSTRUCCIÓN
RUTA N°	LOCALIZACIÓN	DISTRITO <th colspan="2">14.480 km</th> <th>FECHA DE REHABILITACION</th> <th>1</th>	14.480 km		FECHA DE REHABILITACION	1
27	CANTONAL					
TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DE DAÑO						
1. PAVIMENTO	1. ONDULACIÓN	2.ZURCOS	3.AGRETIAMIENTO	4.BACHES	5.SOBRECAPAS DE ASFALTO	
EVALUACIÓN	0	0	0	0	0	
2. BARANDA (ACERO)	1. DEFORMACIÓN	2.OXIDACIÓN	3.CORROSIÓN	4.FALTANTE		
EVALUACIÓN	1	2	2	1		
3. BARANDA (CONCRETO)	1. AGRIETAMIENTO	2.ACERO DE REFUERZO	3.FALTANTE			
EVALUACIÓN	1	1	1			
4. JUNTA DE EXPANSIÓN	1. SONDOS EXTRANOS	2.FILTRACION DE AGUAS	3.FALTANTE O DEFORMACION	4.MOVIMIENTO VERTICAL	5.JUNTAS OBSTRUIDAS	6.ACERO DE REFUERZO
EVALUACIÓN	1	3	1	1	3	1
5. LOSA	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4.ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORENCIA
EVALUACIÓN	3	1	1	1	1	2
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. PERDIDA DE PERNOS	5. GRIETAS EN SOLDADURA O UNIONES	
EVALUACIÓN	0	0	0	0	0	
7. SISTEMA DE ARROSTRAMIENTO	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. ROTURA DE UNIONES		
EVALUACIÓN	0	0	0	0		
8. PINTURA	1. DECOLORACIÓN	2. AMPOLLAS	3. DESCASCARAMIENTO			
EVALUACIÓN	0	0	0			
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4.ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORENCIA
EVALUACIÓN	2	1	1	1	1	1
10. VIGA DIAFRAGMA DE CONCRETO	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4.ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORENCIA
EVALUACIÓN	1	1	1	1	1	1
11. ARBOTOS	1. ROTURA DE APOTOS	2. DEFORMACION EXTERNA	3. INCLINACION	4. DESPLAZAMIENTO		
EVALUACIÓN	1	1	1			
12. PARED CABEZAL Y ALETONES (BASTIONES)	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4.ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORENCIA
EVALUACIÓN	1	1	1	1	1	2
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTION)	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4.ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORENCIA
EVALUACIÓN	1	1	1	1	1	2
14. MARTILLO (PILA)	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4.ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORENCIA
EVALUACIÓN	0	0	0	0	0	0
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4.ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORENCIA
EVALUACIÓN	0	0	0	0	0	0
EVALUACIÓN GRADO DEL DAÑO						
1	Ningun dano visible					
2	No aplica					
3	Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación					
4	En muchos lugares					
5	En menos de la mitad					
	En la mayoría de las partes					
SOCAVACION						
No se observa socavacion						
No aplica						
Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación						
No aplica						
En la mayoría de las partes						
FECHA INSPECCION				NOMBRE INSPECTOR		FECHA
18 5 2023				Sergio Alvarez González		Ver página 3 de este informe



Página 2 de 5

INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				1	
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)	ENCARGADO	SAN JOSÉ		DÍA	MES	AÑO
CONOCIDO COMO		LATITUD NORTE	9.0°	12.51"	FECHA DE DISEÑO		
ESTADO PUENTE	HABILITADO	LONGITUD OESTE	84.0°	13'	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	1	2010
RUTA N°	27	RUTA	CANTONAL		FECHA DE REHABILITACION		
LOCALIZACIÓN		PROVINCIA	SAN JOSÉ				
		CANTÓN	SANTA ANA				
		DISTRITO	BRASIL				
KILÓMETRO		14.480 km					
OBSERVACIONES							
<p><b>A. COMENTARIOS GENERALES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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 (Calle Canjel) en camino vecinal, el día 18/05/2023.</li> <li>El puente sobre la Ruta Nacional n.º 27 en camino vecinal sí dispone de planos, los cuales se utilizaron para estimar las cantidades de los elementos y algunas características del puente que no estuvieron a la vista el día de la inspección.</li> </ol> <p><b>B. ACCESORIOS</b></p> <p><b>B.1. Superficie de desgaste – Pavimento:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Elemento no evaluado ya que no existe superficie de rodamiento de asfalto.</li> </ol> <p><b>B.2. Juntas de expansión:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>En ambas juntas de expansión se observaron filtraciones de agua que se extienden entre 15 % y 50 % de la longitud del bastión (ver fotografía n.º 1).</li> <li>En aproximadamente el 50 % de ambas juntas de expansión se requiere reemplazar el sello.</li> <li>Aproximadamente el 50 % de la junta de expansión n.º 2 se encuentra obstruida con sedimentos (ver fotografía n.º 2).</li> </ol> <p><b>C. ACCESOS</b></p> <p><b>C.1. Losa de aproximación:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>No se logró observar la losa de aproximación, sin embargo, no se observaron asentamientos en los accesos.</li> </ol> <p><b>C.2. Superficie de ruedo (accesos):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>En aproximadamente el 5 % de la superficie de ruedo de asfalto del acceso n.º 2 se observaron grietas con anchos entre 6 mm y 20 mm (ver fotografía n.º 3).</li> <li>En aproximadamente el 5 % de la superficie de ruedo de asfalto del acceso n.º 2 se observaron baches con profundidad mayor a 20 mm y menor a 50 mm (ver fotografía n.º 3).</li> </ol> <p><b>C.3. Sistemas de drenaje (accesos):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Aproximadamente el 50 % de sistema drenaje del acceso n.º 1 estaba obstruido, lo que afecta su funcionamiento (ver fotografía n.º 4).</li> </ol> <p><b>D. SEGURIDAD VIAL</b></p> <p><b>D.1. Sistema de contención vehicular (puente) – Baranda de concreto:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>En aproximadamente el 5 % del sistema de contención vehicular (puente) hay desprendimientos mayores a 25 mm de profundidad (ver fotografía n.º 5).</li> <li>En aproximadamente el 5 % del sistema de contención vehicular (puente) se observaron los anclajes y placas de acero expuestos (ver fotografía n.º 5).</li> </ol> <p><b>D.2. Baranda peatonal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>En aproximadamente el 5 % de la baranda peatonal se observaron puntos de oxidación (ver fotografía n.º 6).</li> <li>Aproximadamente el 10 % de la baranda peatonal la pintura se encuentra afectada por decoloración (ver fotografía n.º 6).</li> </ol> <p><b>D.3. Bordillos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>En aproximadamente el 10 % de los bordillos se observó acumulación de sedimentos y se requiere limpieza (ver fotografía n.º 7).</li> </ol>							



Página 3 de 5

INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				1	
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)	ENCARGADO	SAN JOSÉ		DÍA	MES	AÑO
CONOCIDO COMO		LATITUD NORTE	9 0°	FECHA DE DISEÑO	56 0'	12.51"	
ESTADO PUENTE	HABILITADO	LONGITUD OESTE	84 0°	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	13'	14.30"	1 2010
RUTA N°	27 RUTA CANTONAL	KILÓMETRO		14.480 km			
OBSERVACIONES							
<p><b>E. SUPERESTRUCTURA (TABLERO DE CONCRETO REFORZADO)</b></p> <p>E.1. Tablero de concreto reforzado – Losa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>En aproximadamente el 10 % del tablero de concreto reforzado se observaron grietas en una dirección con un ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm espaciadas entre 0,3 m y 0,9 m (ver fotografía n.º 8).</li> <li>En aproximadamente el 10 % del tablero de concreto reforzado se observaron grietas en una dirección con un ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm espaciadas a menos de 0,3 m (ver fotografía n.º 9).</li> <li>En aproximadamente el 1 % del tablero de concreto reforzado se observaron manchas blancas de eflorescencias, sin acumulación de sales de calcio en superficies (ver fotografía n.º 10).</li> <li>En aproximadamente el 100 % del tablero de concreto reforzado se observó agregado grueso expuesto por desgaste del concreto, pero no hay desprendimiento del agregado grueso (ver fotografía n.º 9).</li> </ol> <p><b>F. SUPERESTRUCTURA</b></p> <p>F.1. Elementos principales:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>En aproximadamente el 1 % de las vigas concreto preforzado se observó una grieta con un ancho estimado entre 0,3 mm y 1,0 mm (ver fotografía n.º 11).</li> </ol> <p><b>G. SUBESTRUCTURA</b></p> <p>G.1. Cabezal de bastiones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>En aproximadamente el 10 % del cuerpo del bastión n.º 1 y 15 % del cabezal del bastión n.º 2 ambos bastiones se observaron manchas blancas de eflorescencias, sin acumulación de sales de calcio en o superficies (ver fotografía n.º 1).</li> </ol> <p>G.2. Cuerpo de bastión:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>En aproximadamente el 10 % del cabezal del bastión n.º 1 y 15 % del cabezal del bastión n.º 2 ambos bastiones se observaron manchas blancas de eflorescencias, sin acumulación de sales de calcio en superficies (ver fotografía n.º 1).</li> </ol> <p style="text-align: right;">UL</p>							

INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA		ENCARGADO		LOCALIZACIÓN		KILÓMETRO		FOTOGRAFÍAS	
NOMBRE DEL PUENTE	CONOCIDO COMO	ESTADO PUENTE	RUTA N°	PROVINCIA	CANTÓN	DISTRITO	LOCALIZACIÓN	PROVINCIA	CANTÓN	DISTRITO	ENCARGADO
P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)		HABILITADO	27	SAN JOSÉ	SANTA ANA	BRASIL	14.480 km	SAN JOSÉ	SANTA ANA	BRASIL	SAN JOSÉ
FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	FECHA DE REHABILITACION									
12.51"	14.30"										
9.0°	84.0°										
56.0'	13'										
Página 4 de 5											
1											
Superficie de ruedo (accesos)											
DÍA MES AÑO											
18 5 2023											
No. 1 UBICACIÓN Juntas de expansión n.1 y n.2											
<p>Manchas de humedad y de eflorrescencias en bastión n.° 1</p> <p>Filtraciones de agua que se extienden entre 15% y 20% de la longitud del bastión.</p> <p>Manchas de humedad y de eflorrescencias en bastión n.° 2</p>											
<p>NOTA</p> <p>Acumulación de sedimentos en sistema de drenaje del acceso n.° 1</p>											
<p>NOTA</p> <p>Desprendimientos mayores a 15 mm de profundidad y se observan los anclajes y placas de acero expuestos.</p>											
<p>NOTA</p> <p>Placa y anclaje expuesto debido a desprendimientos en barrera</p>											
<p>NOTA</p> <p>Condición general de las juntas de expansión n.1 y n.2.</p> <p>Acumulación de sedimentos y crecimiento de vegetación</p>											
<p>NOTA</p> <p>Grutas con anchos entre 6 mm y 20 mm, y baches con profundidad mayor a 20 mm y menor a 50 mm.</p>											
<p>NOTA</p> <p>Baranda peatonal</p> <p>Puntos de oxidación</p> <p>Decoloración de pintura</p> <p>Redes que funcionan como baranda peatonal poseen zonas donde la soldadura ha fallado</p>											
<p>NOTA</p> <p>Sistema de contención vehicular (puente) – Baranda de concreto</p>											
<p>NOTA</p> <p>Baranda peatonal</p>											
<p>NOTA</p> <p>Puntos de oxidación y pintura se encuentra afectada por decoloración.</p>											







# APÉNDICE D

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





Consecutivo: RIC - 5 - SÁG - 2023		EVALUACIÓN DE LOS ACCESOS (IR-AP-01)										
Fecha de inspección 2023-05-17		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel		Acceso n.º		
Inspector		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel		
1. Sergio Alexander		Alvarez Ovedo		González Campos		115380264		116480666		III		
2. Alexander		Ovedo		Campos		116480666		I		I		
A. Datos generales del puente												
Código del puente		No posee		Ruta n.º		27						
Nombre del puente		P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)		Kilómetro de ubicación		14,480		km				
B. Elementos por evaluar												
ELEMENTOS	RELLENO APROXIMACIÓN				SUPERFICIE DE RUEDO				DRENAJES			
	Losa aproximación		Rellenos de aproximación		Obras retención no		Asfalto		Grava		Sistema drenaje	
	Area (m <sup>2</sup> )		Ancho (m)		Largo (m)		Area (m <sup>2</sup> )		Area (m <sup>2</sup> )		Cantidad	
	27	10					27					
C. Aspectos por evaluar												
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia												
1 2 3 4 1 2 3 4 1 2 3 4 1 2 3 4 1 2 3 4												
100% 0% 0% 0% 100% 0% 0% 0% 100% 0% 0% 0% 95% 5% 0% 0% 100% 0% 0% 0% 100% 0% 0% 0%												
ONDULACIONES												
Surtos												
Abultamientos												
Grietas												
Baches												
Huecos												
Sobrecapas												
Grietas en una dirección												
Grietas en dos direcciones												
Agujeros en losas												
Delaminación												
Abrasión												
Acero expuesto												
Eflorencias												
Nidos de piedra												
Abrasión o desgaste												
Impacto												
Superficie de grava												
Asentamiento												
Reparaciones												
Transición												
Estado de gaviones												
Erosión												
Estacamiento agua												
Funcionamiento												



Consecutivo: RIC - 5 - SÁG - 2023		EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL- SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR, PASARELAS PEATONALES, BORDILLOS Y MEDIANERAS (IR-SV-01)															
Fecha de inspección		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel							
2023-05-17		Sergio Alexander		Álvarez Oviedo		González Campos		115380264 III		Se evalúa para todo el puente							
Inspector		1. 2.															
Código del puente		No posee		Ruta n.º		Kilómetro de ubicación		27		14,480 km							
Nombre del puente		P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)															
<b>A. Datos generales del puente</b>																	
<b>B. Elementos por evaluar</b>																	
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 total (m)		Longitud total (m)		Longitud (m)		Ancho (m)		Altura (m)		Cantidad
21,9		76,8		98,7		0,2		2									
<b>C. Aspectos por evaluar</b>																	
<b>D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia</b>																	
GENERAL		1	2	3	4	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%	0%	0%	0%	0%
Deformación		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Conexiones y anclajes		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Anclajes y terminales de barrera		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Altura del bordillo		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Limpieza		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Agratamiento		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Corrosión		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Deformación		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Conexiones		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Impacto		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Decoloración		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Pulverización		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Descaramiento/ampollas		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Efectividad de la protección		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Galvanizado		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sistema dúplex		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Porcentaje de oxidación		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sist.protección acero corten		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Delaminaciones		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Acero expuesto		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Eftorescencias		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Nidos de piedra		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Agratamiento		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Abrasión o desgaste		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Impacto		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Grietas/abolladuras/rajaduras		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Abrasión o desgaste		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Pudrición		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Daño por fuego		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Conexiones (de acero)		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Delaminaciones		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Fractura/separación mampostería		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Abrasión o desgaste		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Áreas reparadas		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Eftorescencias /filtraciones		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Agratamiento del mortero		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Desallamamiento bloques		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Bloques de mampostería		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%



Consecutivo: RIC 5 SAG 2023		EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL: DEMARCAÇÃO, SEÑALIZACIÓN, SEÑALIZACIÓN, ILUMINACIÓN, ACERAS E INFRAESTRUCTURA CICLISTA (IR-SV-02)																								
Fecha de Inspección		Se evalúa para todo el puente																								
Inspector																										
1. Sergio Alexander																										
2. Oviado Campos																										
Código del puente		A. Datos generales del puente																								
Nombre del puente		Ruta n.º																								
P.E.S.R.N27 (CALLE CANNEL)		Kilómetro de ubicación																								
		14.480 km																								
ELEMENTO		B. Elementos por evaluar																								
		Demarcación horizontal		Señalización vertical		Señalización de altura		Señalización de carga		Estructura de señales		Infraestructura ciclista		Iluminación		Aceras sobre el puente		Aceras (paso inferior)								
		Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Longitud (m)	Ancho (m)	Cantidad luminarias	Longitud (m)	Ancho (m)	Longitud (m)	Ancho (m)	Longitud (m)	Ancho (m)						
C. Aspectos por evaluar		3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
Requisitos particulares (todos)		100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	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	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																										
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																										
Putrición																										
Pérdida de sección																										
Daño por fuego																										
Conexiones																										
Reparaciones																										
GENERAL	Requisitos particulares (todos)																									
GENERAL	Condición de la superficie																									
GENERAL	Drenaje																									
GENERAL	Asentamientos																									
GENERAL	Grietas una dirección																									
GENERAL	Grietas dos direcciones																									
GENERAL	Agujeros en losas																									
GENERAL	Delaminaciones																									
GENERAL	Acero expuesto																									
GENERAL	Eflorescencias																									
GENERAL	Nidos de piedra																									
GENERAL	Abrasión o desgaste																									
GENERAL	Impacto																									
GENERAL	Delaminaciones																									
GENERAL	Agregamiento																									
GENERAL	Agujeros en losas																									
GENERAL	Eflorescencias																									
GENERAL	Acero expuesto																									
GENERAL	Presfuerzo expuesto																									
GENERAL	Nidos de piedra																									
GENERAL	Abrasión o desgaste																									
GENERAL	Impacto																									
GENERAL	Agregamiento																									
GENERAL	Corrosión																									
GENERAL	Deformación																									
GENERAL	Conexiones																									
GENERAL	Impacto																									
GENERAL	Reparaciones																									
GENERAL	Agregamiento																									
GENERAL	Abrasión o desgaste																									
GENERAL	Putrición																									
GENERAL	Pérdida de sección																									
GENERAL	Daño por fuego																									
GENERAL	Conexiones																									
GENERAL	Reparaciones																									





Consecutivo: RIC - 5 - SAG - 2023											
EVALUACIÓN DE LOS ACCESORIOS: SUPERFICIE DE DESGASTE DEL PUENTE Y SISTEMA DE DRENAJE DEL TABLERO (IR-AC-02)											
Fecha de inspección 2023-05-17		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel	
		Sergio Alexander		Álvarez Oviedo		González Campos		115380264 116480666		III I	
Inspector		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel	
		Sergio Alexander		Álvarez Oviedo		González Campos		115380264 116480666		III I	
A. Datos generales del puente											
Código del puente		No posee		Ruta n.º		27				Se evalúa para todo el puente	
Nombre del puente		P.E.S.R.N.27 (CALLE CAÑUEL)		Kilómetro de ubicación		14,480				km	
B. Elementos por evaluar											
SISTEMA DE DRENAJE				SUPERFICIE DE DESGASTE							
Sistema de entrada		Sistema de salida		Asfalto		Concreto		Grava			
Unidades		Unidades		Área (m²)		Área (m²)		Área (m²)			
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											
Condición de los bajantes											
Condición de las rejillas											
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											
DRENAJES											
ASFÁLTICA											
CONCRETO Y GRAVA											



Consecutivo: RIC - 5 - SAG - 2023		EVALUACION DE SUPERESTRUCTURA: TABLERO (IR-SP-01)											
Fecha de inspección		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		N.º Tramo			
2023-05-17		Sergio Alexander		Alvarez Oviedo		González Campos		115380264 116480666		III I			
Inspector		1. 2.								1 1			
Código del puente		Nombre del puente		A. Datos generales del puente		Ruta n.º		Kilómetro de ubicación		km			
				No posee		27		14.480					
ELEMENTOS		B. Elementos por evaluar		C. Aspectos por evaluar		D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia		Tablaero de concreto		Tablaero de madera			
		TIPO		TIPO		TIPO		TIPO		TIPO			
		Largo (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Ancho (m)		
		38,40	8,70										
		Área Total (m²)		Área Total (m²)		Área Total (m²)		Área Total (m²)		Área Total (m²)			
		334,08											
CONCRETO REFORZADO		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Grietas una dirección	70%	15%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Grietas dos direcciones	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Agujeros en losas	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Delaminaciones	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Acero expuesto	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Eflorescencias	99%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Nidos de piedra	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Abrasión o desgaste	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Impacto	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Delaminaciones												
	Agrietamiento												
	Agujeros en losas												
	Eflorescencias												
	Acero expuesto												
	Presfuerzo expuesto												
	Nidos de piedra												
	Abrasión o desgaste												
	Impacto												
	Agrietamiento												
	Corrosión												
	Deformación												
	Conexiones												
	Impacto												
	Reparaciones												
	Agrietamiento												
	Abrasión o desgaste												
	Pudrición												
	Pérdida de sección												
	Daño por fuego												
	Conexiones												
	Reparaciones												









Consecutivo: RIC - 5 - SÁG - 2023		EVALUACIÓN DE LOS APOYOS (IR-SB-03)																	
Fecha de inspección	Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel	A. Datos generales del puente				B. Elementos por evaluar								
2023-05-17	1. Sergio Alexander	Alvarez	Oviedo	González Campos	115380264 116480666	III I	Ruta n.º 27				Kilómetro de ubicación 14,480 km								
Código del puente		No posee																	
Nombre del puente		P.E.S.R.N 27 (CALLE CANJEL)																	
ELEMENTOS		Bastión n.º 1		Bastión n.º 2		TIPO		TIPO		TIPO		TIPO		TIPO					
		Cantidad	1	2	3	4	TIPO	Cantidad	1	2	3	4	TIPO	Cantidad	1	2	3	4	
		Elastomérico		Elastomérico		Elastomérico		Elastomérico		Elastomérico		Elastomérico		Elastomérico		Elastomérico		Elastomérico	
<b>C. Aspectos por evaluar</b>																			
<b>D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia</b>																			
Movimiento		100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
Alineamiento		100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
Corrosión		100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
Pérdida del área de soporte		100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
Posición de la almohadilla		100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
Deformación lateral		100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
Grietas/desgarre de almohadilla		100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
Placas, pernos de anclaje, topes		100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
Movimiento																			
Alineamiento																			
Elementos principales																			
Corrosión																			
Placas, pernos de anclaje, topes, guías laterales																			
Pérdida del área de soporte																			
Movimiento																			
Elementos principales																			
Corrosión																			
Conexiones																			
Sistema de restricción vertical																			
Pérdida del área de soporte																			
Movimiento																			
Alineamiento																			
Elementos principales																			
Corrosión																			
Conexiones																			
Restricción vertical/guías laterales																			
Pérdida del área de soporte																			





Consecutivo: RIC - 5 - SÁG - 2023		ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)					
Fecha de inspección	2023-05-17	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel	Esquema n.º
Inspector		Sergio Alexander	Álvarez Oviado	González Campos	115380264 116480666	III I	2 de 6
A. Datos Generales del Puente							
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27				
Nombre del puente	P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)	Kilómetro de ubicación	14,480 km				
B. Esquemas de deficiencias							

**VISTA LATERAL DEL PUENTE**

ESQUEMA DE PUENTE	02
Puente P.S.R.N. 27	Mayo, 2023
Ruta Nacional No.27	06



Consecutivo: RIC - 5 - SÁG - 2023		ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (R-ED-01)					
Fecha de inspección	2023-05-17	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel	Esquema n.º
Inspector		1. Sergio Alexander	Alvarez	González	115380264	III	3
		2. Alexander	Oviedo	Campos	116480666	I	6
A. Datos generales del Puente							
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27				
Nombre del puente	P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)	Kilómetro de ubicación	14.480		km		
B. Esquemas de deficiencias							
VISTA SUPERIOR DEL PUENTE							
				<p>ESQUEMA DE PUENTE Puente P.S.R.N. 27 Ruta Nacional No.27</p>			
<p>PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES</p>				<p>Mayo, 2023</p>			
<p>LanammeUCR Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales</p>				<p>02 06</p>			



Consecutivo: RIC - 5 - SÁG - 2023		ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)					
Fecha de inspección	2023-05-17	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel	Esquema n.º
Inspector		Sergio Alexander	Alvarez	González	115380264	III	4
			Oviedo	Campos	116480666	I	6
A. Datos Generales del Puente							
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27				
Nombre del puente	P.E.S.R.N.27 (CALLE CANUEL)	Kilómetro de ubicación	14.480	km			
B. Esquemas de deficiencias							
PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES		ESQUEMA DE DAÑOS Paso inferior El Cacique Ruta Nacional No.27		Mayo, 2023		03 / 06	
 LanammeUCR Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales							
 UNIVERSIDAD DE COSTA RICA							







Consecutivo: RIC - 5 - SÁG - 2023		ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)	
Fecha de inspección	2023-05-17	Primer apellido	Alvarez
Inspector	1. Sergio Alexander	Segundo apellido	González
	2. Alexander	Identificación	115380264
			116480666
		Nivel	III
		Esquema n.º	6 de 6
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27
Nombre del puente	P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)	Kilómetro de ubicación	14,480 km
A. Datos Generales del Puente			
B. Esquemas de deficiencias			

**VISTA EN ELEVACIÓN BASTIÓN 2**

ESQUEMA DE PUENTE  
Puente P.S.R.N. 27  
Ruta Nacional No.27

PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL  
UNIDAD DE PUENTES

LanammeUCR  
Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Mayo, 2023

06



Página intencionalmente dejada en blanco



# 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:

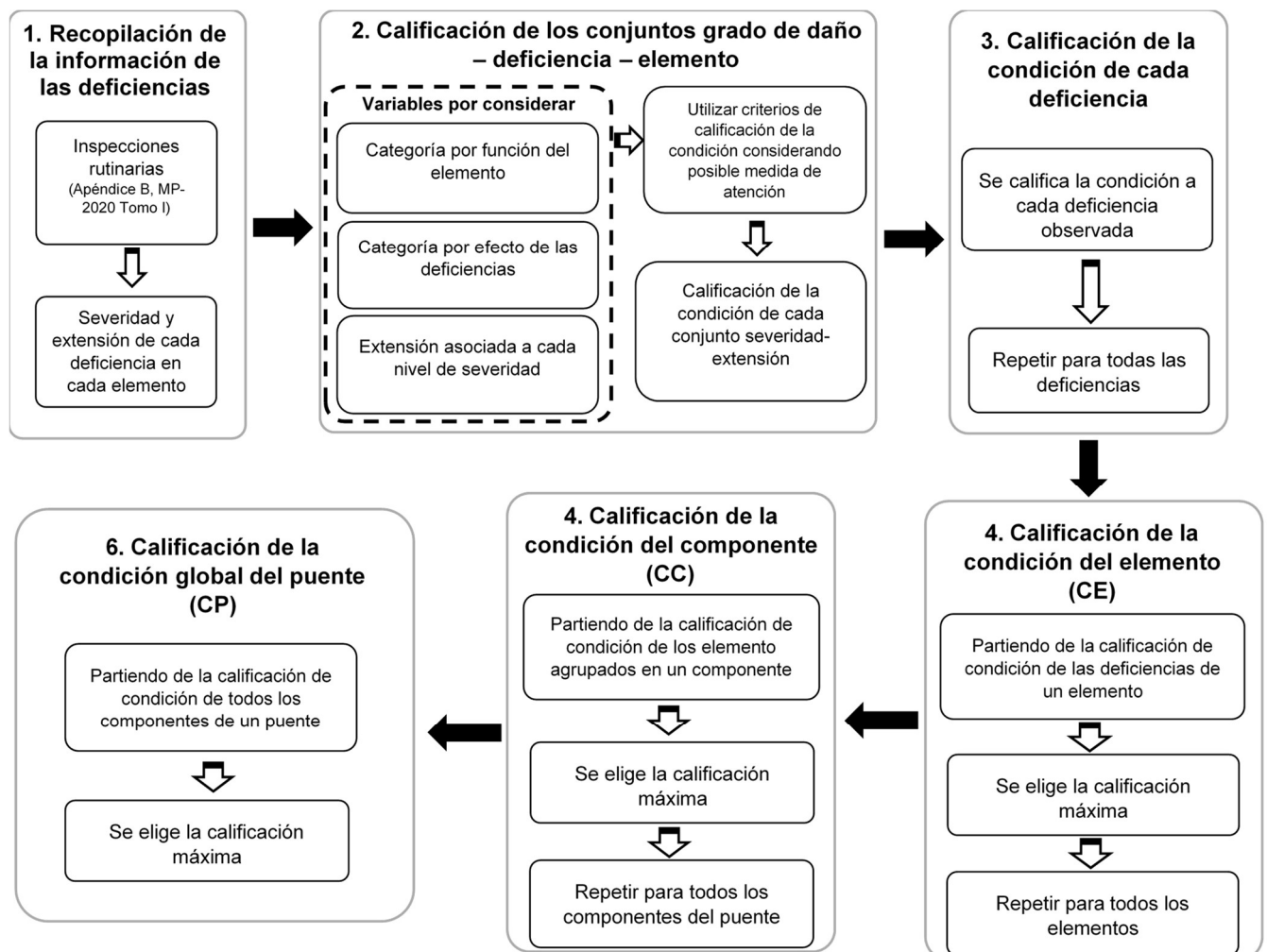
Categoría de la deficiencia	Importancia relativa	Calificación de condición máxima
1- Deficiencias que afectan la durabilidad del elemento	1 (menor)	4 – Deficiente
2- Deficiencias que pueden afectar la capacidad estructural u operativa del elemento	2 (mayor)	6 – Falla inminente

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>