



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



1. Informe: EIC-Lanamme- INF-1315-2023		2. Versión n.º 1
3. Título y subtítulo: INFORME DE INSPECCIÓN DE INVENTARIO E INSPECCIÓN RUTINARIA DEL PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 27 (CALLE CANJEL) EN CAMINO VECINAL		4. Fecha del Informe 26 de setiembre de 2023
5. Organización y dirección Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica. Tel: (506) 2511-2500		
6. Palabras clave 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.		
7. Información general 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 www.eca.or.cr . Este informe de inspección de puentes tiene validez únicamente en su forma íntegra y original. No se permite la reproducción parcial de este documento sin la autorización del director del LanammeUCR. La firma n.º 12 no se encuentra dentro del proceso de acreditación.		
9. Inspección e informe por: Inspector nivel 3 - Unidad de Puentes	10. Inspección y revisión por: Inspector nivel 1 - Unidad de Puentes	11. Revisado y aprobado por: Coordinador Unidad de Puentes y Coordinador a.i. del Programa de Ingeniería Estructural
12. Revisión legal por: 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.



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).

Ubicación	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
Ruta Nacional sobre la que cruza el puente (camino inferior)	Número de ruta	Ruta Nacional n.º 27
	Kilómetro de ubicación	14,480
	Tipo de ruta	Primaria
	Sección de control	11360
Ruta en la cual se ubica el puente (camino superior)	Número de ruta	No se tiene información
	Tipo de ruta	Cantonal

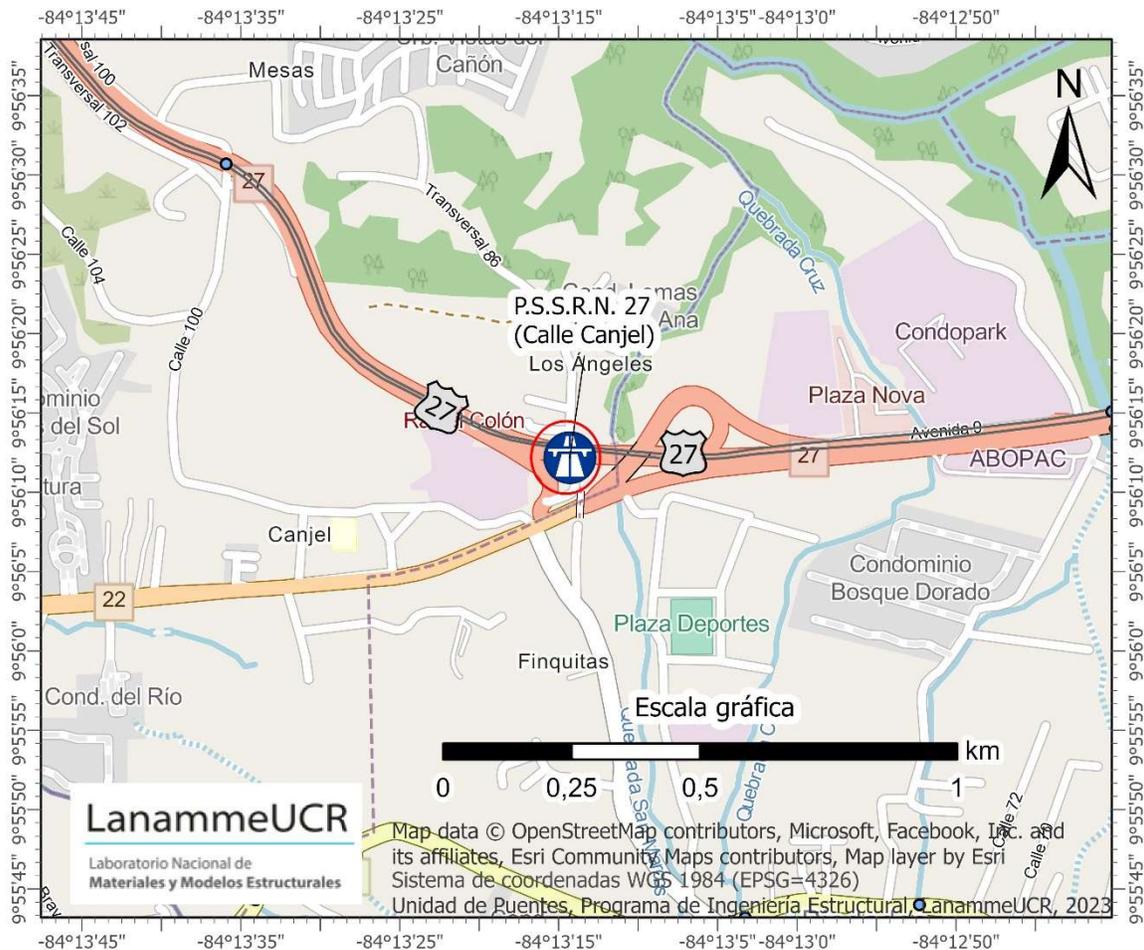


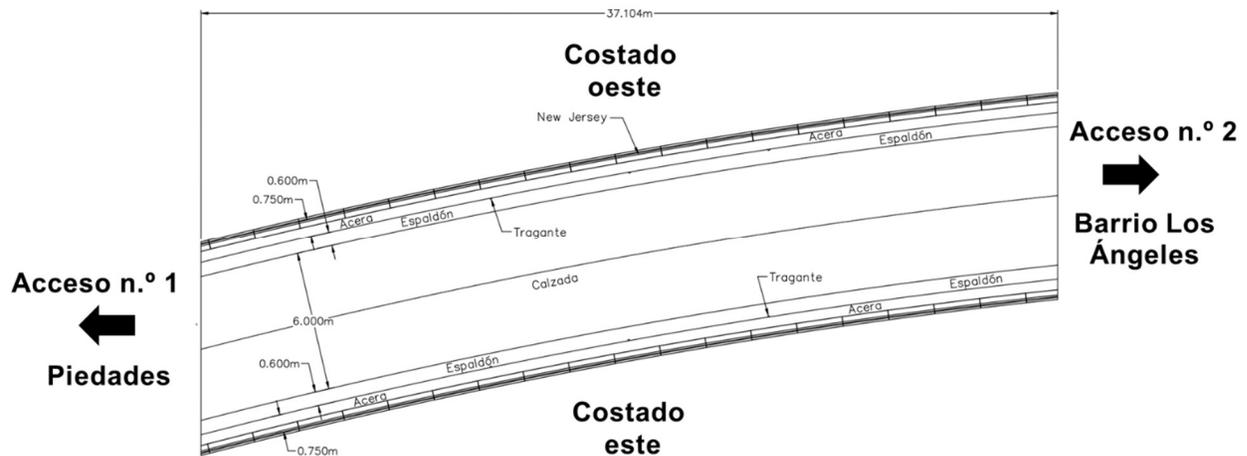
Figura 4.1. Ubicación geográfica del puente
(Adaptado de Open Street Maps, 2023)



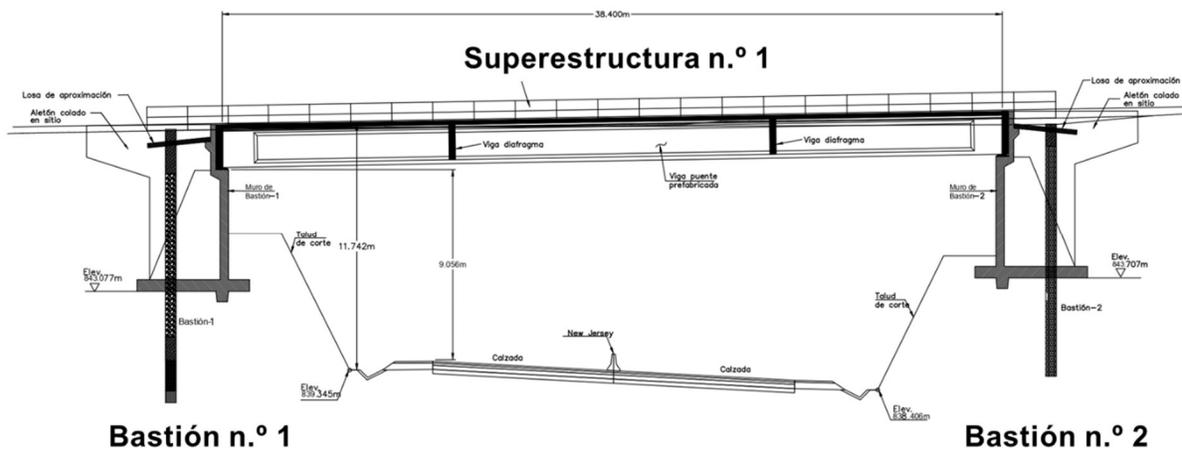
Figura 4.2. Vista a lo largo de la línea de centro del puente hacia Barrio Los Ángeles



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).

Geometría	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			
Superestructura	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	Losa de concreto reforzado			
Subestructura	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			
Diseño y construcción	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] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Sistema de drenaje del tablero (salida) [10003] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Superficie de desgaste del puente [10004] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica

COMENTARIOS

Comentarios generales

⁽¹⁾ 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] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
Sistemas de drenaje (accesos) [20005]	Funcionamiento	2	Mantenimiento cíclico		

COMENTARIOS

Comentarios generales

⁽¹⁾ 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] ⁽²⁾	Desprendimientos	2	Mantenimiento basado en la condición
		Sistema de contención vehicular (accesos) [30002] ⁽²⁾	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Sistema de contención vehicular (medianera) [30003] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Infraestructura ciclista [30004] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Acera o pasarela Peatonal [30005] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Señalización y demarcación [30006] ⁽³⁾	Ninguna	NA	Mantenimiento cíclico
		Iluminación [30007] ⁽³⁾	Ninguna	NA	Mantenimiento cíclico
		Bordillo [30008] ⁽³⁾	Limpieza	NA	Mantenimiento cíclico
		Baranda o barrera peatonal [30009] ⁽³⁾	Corrosión Decoloración	NA	Mantenimiento basado en la condición
		Acera inferior (paso a desnivel) [30010] ⁽¹⁾	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] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Apoyos [50006]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Aletones [50007]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico

COMENTARIOS

Comentarios generales

⁽¹⁾ 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] ⁽²⁾	No aplica	NA	No aplica
		Sistemas de protección hidráulica [60005] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica

COMENTARIOS

Comentarios generales

- ⁽¹⁾ Elemento no evaluado ya que no existe en el puente.
- ⁽²⁾ Elemento no evaluado ya que, debido a la tipología del puente (unión rígida entre 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]	●						
SIGLAS:	MBC: Mantenimiento basado en la condición REH: Rehabilitación SUS: Sustitución	IDT: Inspecciones detalladas EST: Evaluaciones Estructurales HID: Análisis hidrológicos e hidráulicos GEO: Estudios Geotécnicos						



Tabla 8.1. 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]	●						
SIGLAS:	MBC: Mantenimiento basado en la condición REH: Rehabilitación SUS: Sustitución	IDT: Inspecciones detalladas EST: Evaluaciones Estructurales HID: Análisis hidrológicos e hidráulicos GEO: Estudios Geotécnicos						



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



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

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

Evaluaciones recomendadas	Referencia sugerida	Recomendación para uso de la referencia
Inspecciones detalladas	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"> • Inspecciones a profundidad (“in-depth inspections”) con ensayos no destructivos o destructivos de materiales estructurales (“material testing”). • Inspecciones bajo agua (“underwater inspection”). • Inspecciones de elementos críticos por fractura (“fracture-critical member inspection”).
Evaluaciones estructurales	AASHTO LRFD Bridge Design Specifications (AASHTO, 2020).	Especificar el alcance de evaluaciones estructurales del puente o de sus elementos particulares en caso de ser requerido.
	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.
Análisis hidrológicos e hidráulicos	Manual de consideraciones técnicas hidrológicas e hidráulicas para la infraestructura vial en Centroamérica (SIECA, 2016).	Especificar el alcance de análisis hidrológicos e hidráulicos para verificar la capacidad hidráulica del puente en caso de ser requerido.
Estudios geotécnicos	AASHTO LRFD Bridge Design Specifications (AASHTO, 2020).	Especificar el alcance de estudios geotécnicos para verificar la capacidad soportante del suelo en caso de ser requerido.
Evaluación de seguridad vial	Guía para el análisis y diseño de seguridad vial de márgenes de carreteras (Valverde, 2011).	Especificar el alcance de un análisis de márgenes de puentes para la evaluación del sistema de contención vehicular.



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



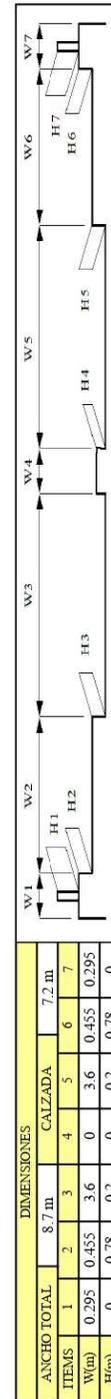
APÉNDICE A

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



Página 1 de 15

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONSTRUCCIÓN	
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.27 (CALLE CANUEL)	SAN JOSÉ		56'	12.51"	13'	14.30"
RUTA Nº	27 RUTA CANTONAL	PROVINCIA	SAN JOSÉ	VISTA PANORÁMICA			
KILÓMETRO	14.480 km	CANTÓN	SANTA ANA				
ELEMENTOS BÁSICOS		DISTRITO	BRASIL				
DIRECCIÓN DE LA VÍA HACIA		UBICACIÓN					
PASO SUPERIOR		INSPECCIÓN VISUAL DE DAÑOS REALIZADAS					
CARGA VIVA		INSPECTOR					
LONGITUD TOTAL		SERGIO ALVAREZ GONZÁLEZ					
ESPECIFICACIÓN		TIPO DE INSPECCIÓN					
No. DE SUPER ESTRUCTURA		INSPECCIÓN INVENTARIO					
No. DE IRAMOS		DÍA					
No. DE SUB ESTRUCTURA		MES					
LONGITUD DE DESVIO		AÑO					
PENDIENTE LONGITUDINAL		18					
1 OTROS		5					
SERVICIOS PÚBLICOS		2023					
3		AÑO					
4		18					
CRUZA SOBRE		MES					
1 RUTA NACIONAL N° 27		AÑO					
2		5					
TIPO		2023					
PAVIMENTO		INSPECCIÓN VISUAL DE DAÑOS REALIZADAS					
ESPESOR ORIGINAL		INSPECTOR					
SOBRE CAPA		SERGIO ALVAREZ GONZÁLEZ					
AÑO		TIPO DE INSPECCIÓN					
TOTAL DE VEHÍCULOS		INSPECCIÓN INVENTARIO					
% VEHÍCULOS PESADOS		DÍA					
POR CARGA		MES					
POR ALTURA		AÑO					
POR ANCHO		18					
CLARO LIBRE		5					
SUPERIOR		2023					
INFERIOR		AÑO					
ANCHO VÍA		18					
ACCESO		MES					
7.2 m		AÑO					





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	9°	56'	FECHA DE DISEÑO 12.51"
KILÓMETRO	14.480 km	DISTRITO	BRASIL	84°	13'	FECHA DE CONSTRUCCIÓN 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>**INFORMACIÓN DEL PUENTE**</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La fecha de construcción se obtuvo de los planos de los planos "as-built" del puente. 2. La carga viva de diseño y la especificación se obtuvo de los planos "as-built" del puente. <p>**ELEMENTOS BÁSICOS**</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La dirección de la vía se definió como el poblado más cercano al puente y fácilmente reconocible. 2. La carga viva de diseño se obtuvieron de los planos "as-built" del puente. 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. 4. La longitud de la ruta de esvío 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 5. Se observó la existencia de tuberías adosadas en los costados del puente, aparentemente de electricidad, las mismas se registran como "otros". 6. La pendiente longitudinal se obtuvo de los planos "as-built" del puente. 7. No existe superficie de rodamiento de asfalto sobre el puente. 8. No se tiene información de los datos de conteo de tráfico. <p>**DIMENSIONES DEL CAMINO**</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Las dimensiones de la sección transversal del puente se obtuvieron de los planos "as-built" del puente y se corroboraron algunas medidas in situ. 2. La altura libre vertical inferior se midió in situ. 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. <p>**SUPERESTRUCTURA**</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El espesor de losa se obtuvo de los planos "as-built" del puente. 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. 3. La altura de vigas se obtuvo de los planos "as-built" del puente. <p>**SUBESTRUCTURA**</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 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. <p style="text-align: center;">-----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	TIPO	LONGITUD TOTAL	TRAMO MÁXIMO	Nº VIGAS	ALTURA
1	1	SESGADO	CONCRETO PREFORZADO	VIGA SIMPLE	VIGA TIPO I	38.40 m	38.40 m	4	1.84 m
DETALLE DE SUBESTRUCTURAS									
LOSA									
No. DE SUPERESTRUCTURA	TIPO JUNTAS DE EXPANSIÓN	UBICACIÓN INICIAL	UBICACIÓN FINAL	MATERIALES	ESESOR	TIPO DE PINTURA	ÁREA PINTADA	ÚLTIMA PINTURA	EMPRESA ENCARGADA
1	JUNTAS SELLADAS	JUNTAS SELLADAS	JUNTAS SELLADAS	CONCRETO	0.20 m				
DETALLE DE SUBESTRUCTURAS									
BASTIÓN - PILA									
NOMBRE	MATERIALES	TIPO BASTIÓN	ALTURA	TIPO PILA	DIMENSIONES ANCHO LARGO	TIPO	FUNDACIÓN	DIMENSIONES ANCHO LARGO	TIPO PILOTES
B1	CONCRETO	VOLADIZO	7.95 m		9.0 m 0.30 m	PLACA AISLADA	10.0 m	5.53 m	APOYO RÍGIDO
B2	CONCRETO	VOLADIZO	7.95 m		9.0 m 0.30 m	PLACA AISLADA	10.0 m	5.37 m	APOYO RÍGIDO
APOYO									
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			
RUTA N°	27 RUTA CANTONAL	CANTÓN	SANTA ANA	56'	9°	12.51"
KILÓMETRO	14.480 km	DISTRITO	BRASIL	13'	84°	14.30"
		LOCALIZACIÓN			FECHA DE DISEÑO	
		PLANOS			FECHA DE CONSTRUCCIÓN	

PLANTA DE LOCALIZACIÓN
14.480 km

ÍNDICE

1. ÍNDICE Y LOCALIZACIÓN.
2. NOTAS GENERALES.
3. PLANTA GENERAL. ELEVACIÓN FRONTAL. PLANTA TOPOGRÁFICA Y ELEVACIÓN EN EL BASTIÓN.
4. PLANTA DE FUNDACIONES Y DIMENSIONES DEL BASTIÓN.
5. PLANTA Y ELEVACIÓN DE BASTIÓN 1 Y 2.
6. REFUERZO DE BASTIÓN.
7. DETALLE DE APOYOS, DETALLES DE COMPLEMENTARIO.
8. TABLA Y DETALLE DE VARILLAS.
9. GEOMETRÍA Y REFUERZO DE VIGA (1/2).
10. GEOMETRÍA Y REFUERZO DE VIGA (2/2)

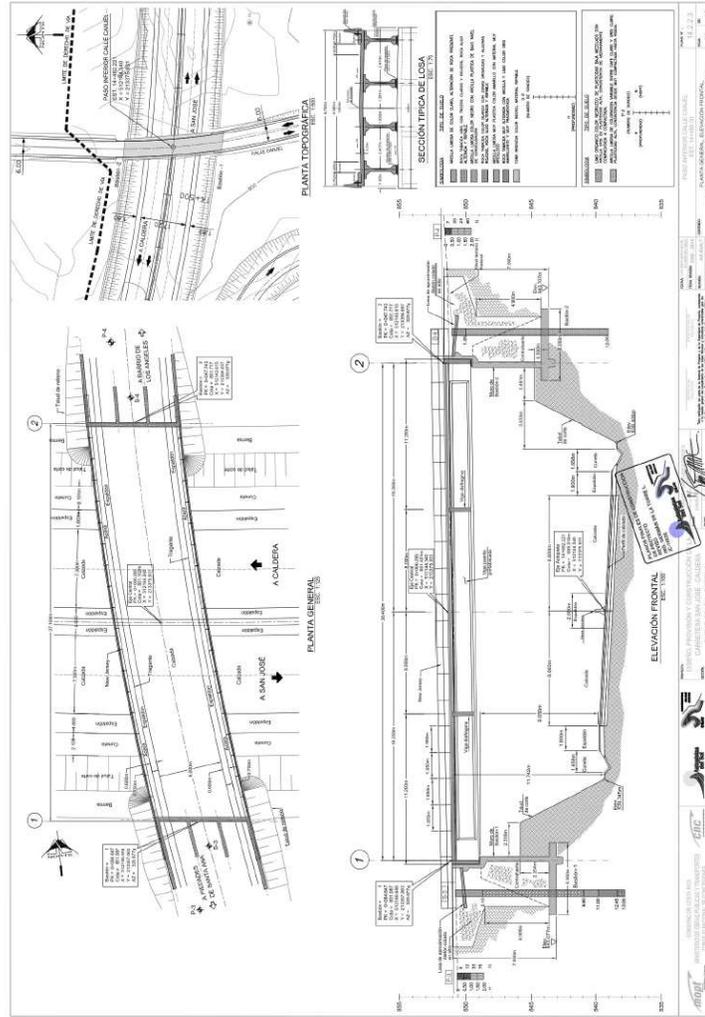
PROYECTO: PASO INFERIOR CALLE CANJEL EST. 14-480,000	FECHA: 14/01/2022
INSTRUMENTACIÓN: 1:500	ESCALA: 1:500
PROYECTANTE: INGENIERO CIVIL	PROYECTANTE: INGENIERO CIVIL
PROYECTANTE: INGENIERO CIVIL	PROYECTANTE: INGENIERO CIVIL

ÍNDICE Y LOCALIZACIÓN



Página 6 de 15

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

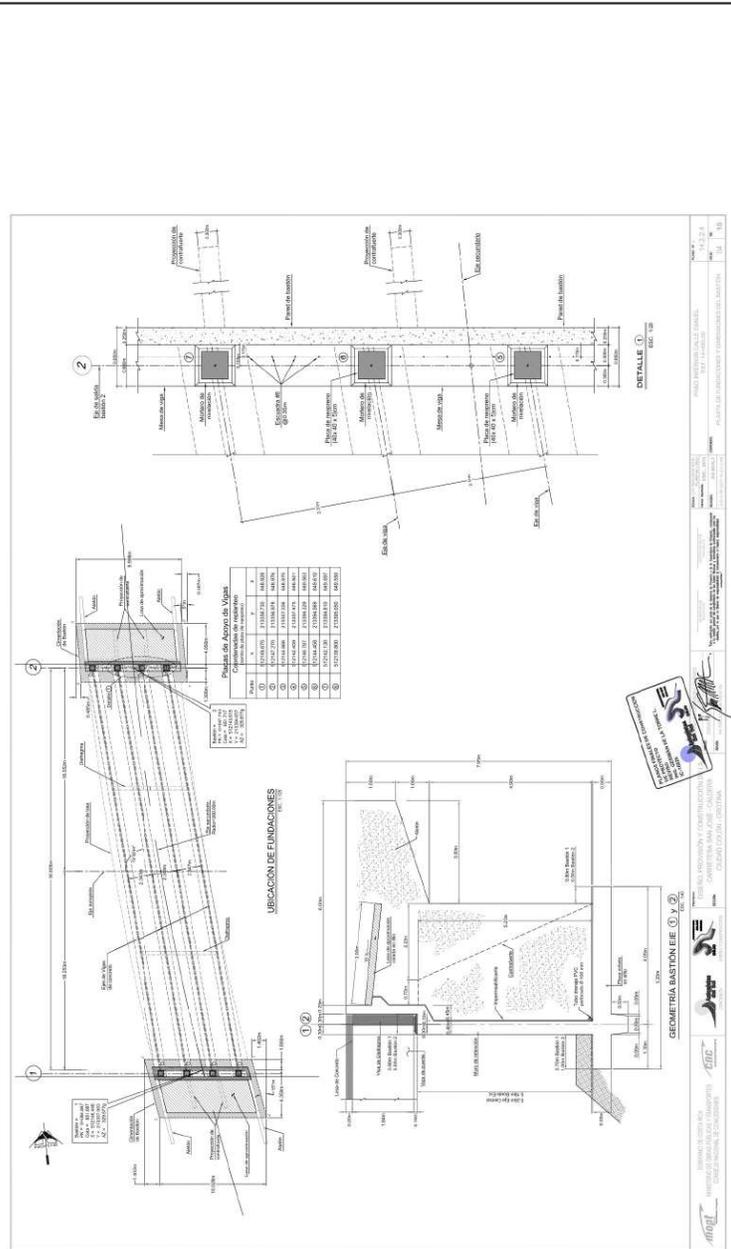


PLANTA GENERAL Y TOPOGRÁFICA



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	9°	14.30"
KILÓMETRO	14.480 km	DISTRITO	BRASIL		84°	1
LOCALIZACIÓN						
PLANOS						

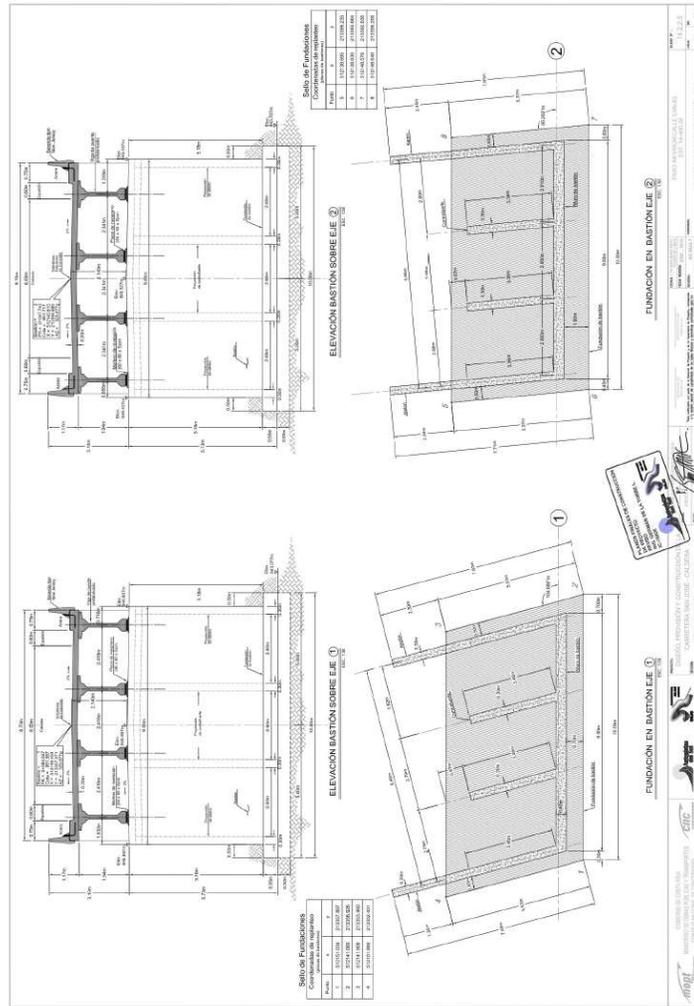


PLANTA FUNDACIONES Y BASTIONES



Página 8 de 15

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

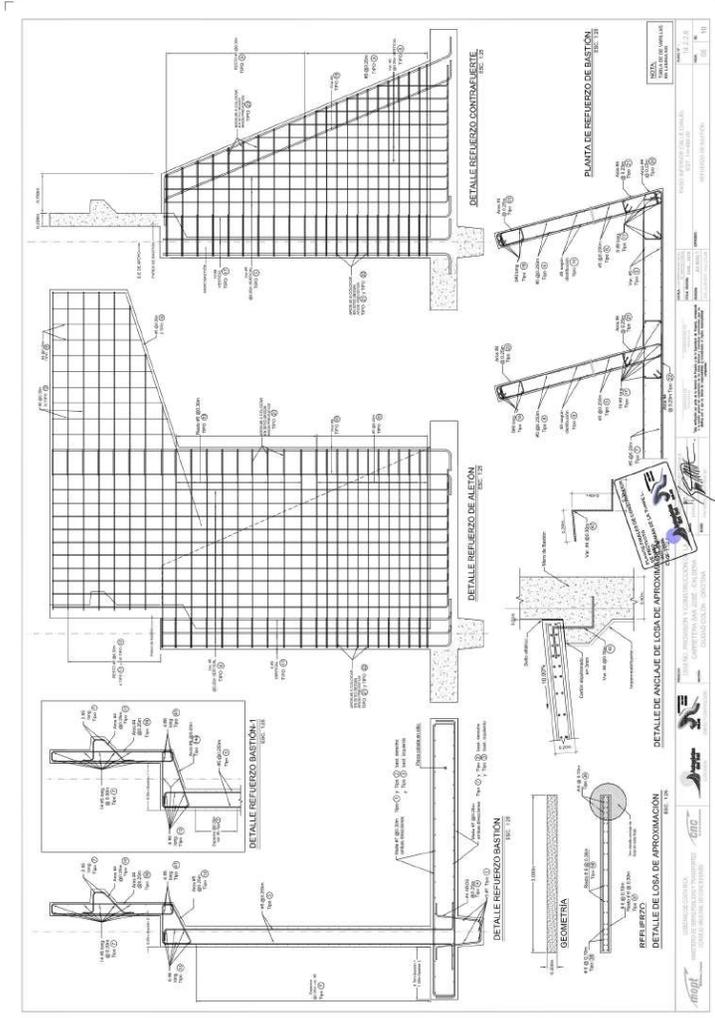


PLANTA ELEVACIÓN BASTIÓN 1 Y 2



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	9°	56'	12.51"
KILÓMETRO	14.480 km	DISTRITO	BRASIL	84°	13'	14.30"
		LOCALIZACIÓN		FECHA DE CONSTRUCCIÓN		
		PLANOS		FECHA DE DISEÑO		

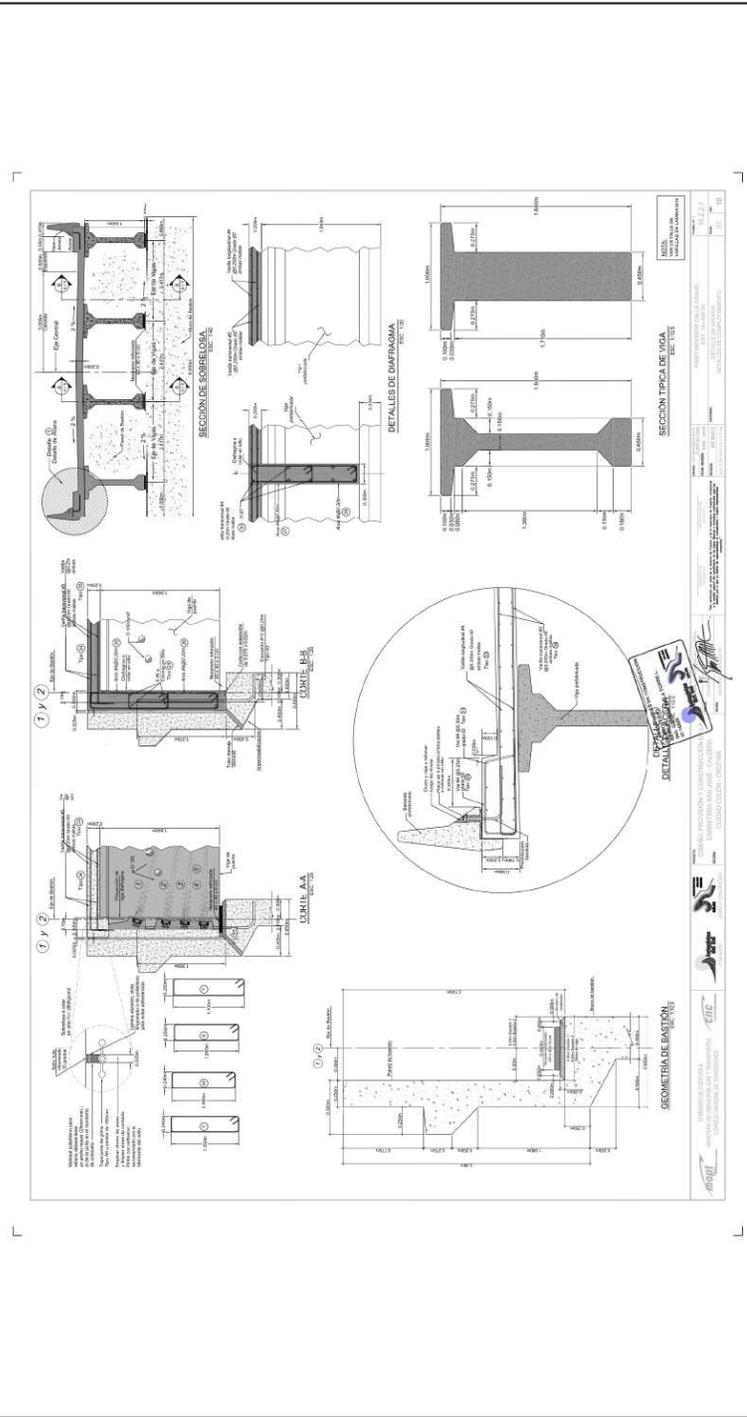


REFUERZO DE BASTIÓN



Página 10 de 15

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		PROVINCIA		LOCALIZACIÓN		ENCARGADO		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONSTRUCCIÓN			
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)	SAN JOSÉ		CANTÓN		SANTA ANA		LATITUD NORTE		56'		12.51"			
RUTA N°	27	CANTONAL		DISTRITO		BRASIL		LONGITUD OESTE		84°		14.30"			
KILÓMETRO	14.480 km	PLANOS													
DÍA	MES	AÑO		DÍA		MES		AÑO		DÍA		MES		AÑO	
		1		1		2010									



DETALLE DE APOYOS Y COMPLEMENTARIO



Página 11 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	PROVINCIA	SANTA ANA	56'	12.51"	FECHA DE DISEÑO
KILOMETRO	14.480 km	CANTÓN	BRASIL	84°	13'	FECHA DE CONSTRUCCIÓN
		DISTRITO	BRASIL	PLANOS		

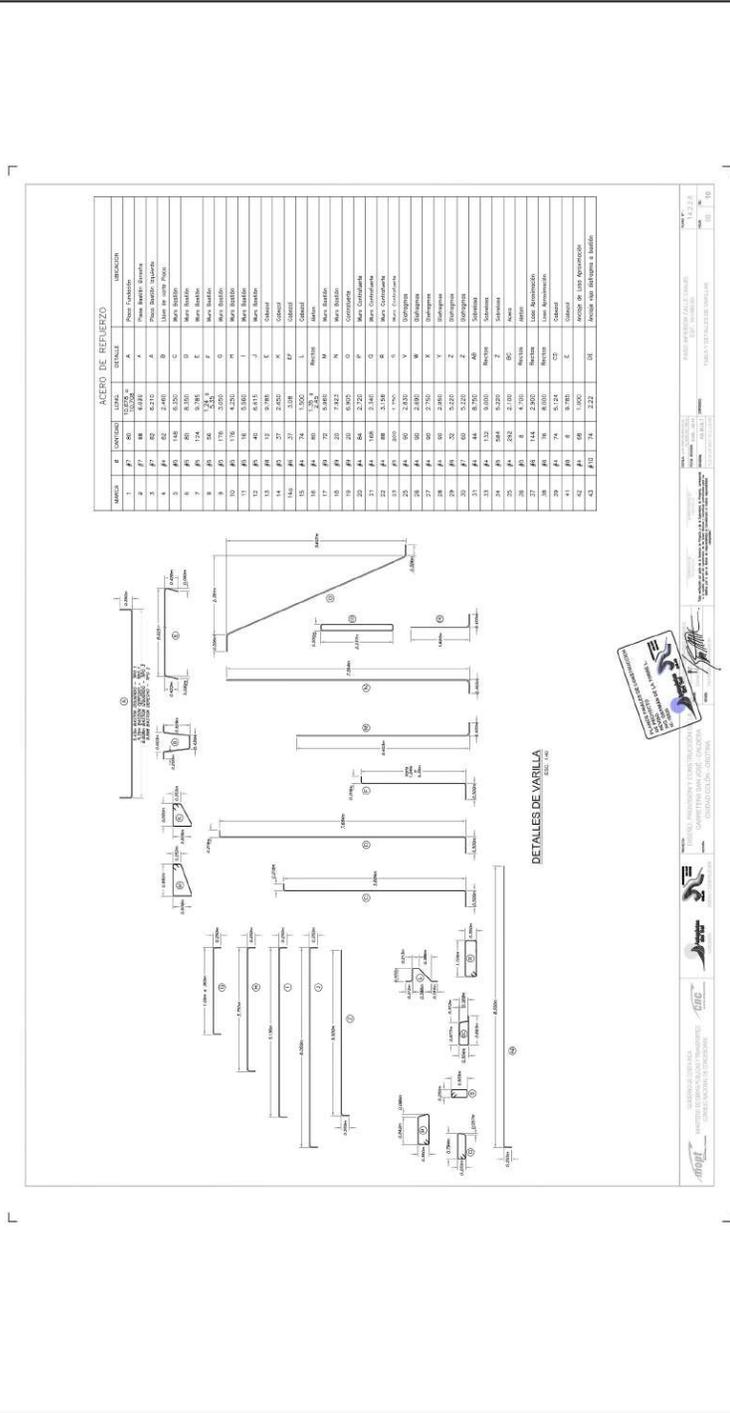


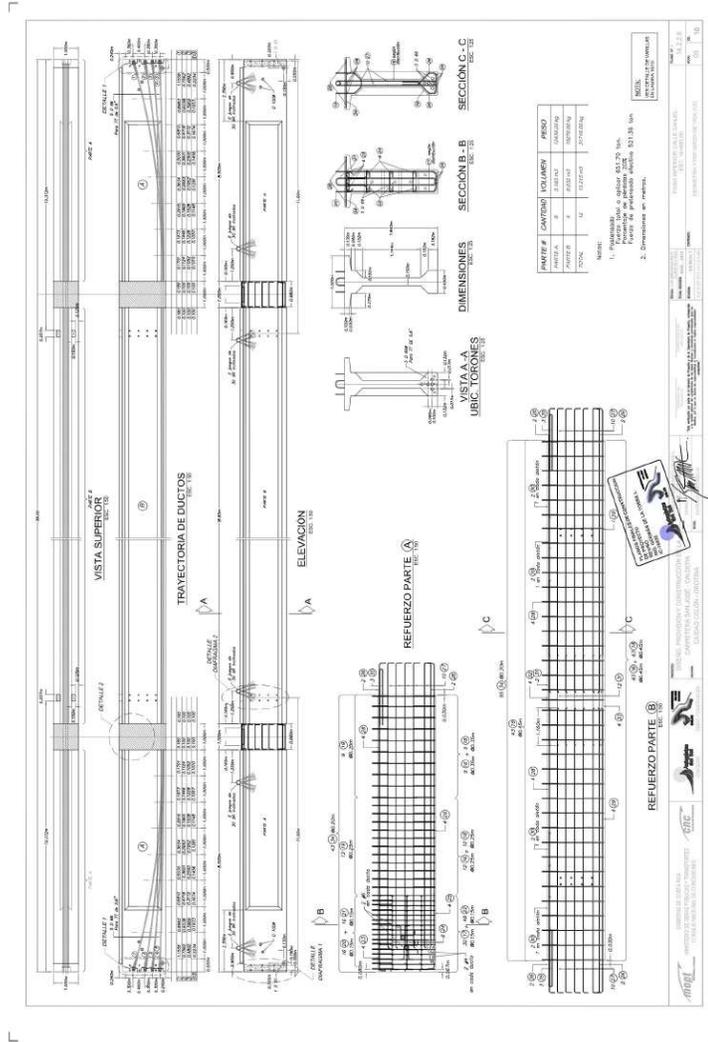
TABLA Y DETALLES DE VARILLAS



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			
KILOMETRO	14.480 km	BRASIL	LONGITUD OESTE	84°	13'	FECHA DE CONSTRUCCIÓN			1 2010

PLANOS



GEOMETRÍA Y REFUERZO 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						

BARRA	#	LONGI (CM)	
16	F1	85	4.25
17	F1	84	4.30
18	F1	85	1.20
19	F1	85	0.88
20	F1	32	1.67
21	F1	88	0.89
22	F1	88	2.48
23	F1	88	2.48
24	F1	8	9.00
25	F1	45	9.00
26	F1	18	9.00
27	F1	18	9.00
28	F1	8	1.00
29	F1	14	6.00
30	F1	4	6.00
31	F1	15	6.00
32	F1	15	6.00
33	F1	12	3.62

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"				
KILÓMETRO	14.480 km			DESTRITO	BRASIL	LARGITUD OESTE		13'	LARGITUD OESTE		14.30"			1	
FOTOGRAFÍAS															
LOCALIZACIÓN				VISTA GENERAL				VISTA LATERAL (OESTE)							
No.	1	UBICACIÓN	VISTA A LO LARGO DE LA LÍNEA DE CENTRO	No.	2	UBICACIÓN	VISTA GENERAL	No.	3	UBICACIÓN					
No.	4	UBICACIÓN	VISTA HACIA BARRIO LOS ANGELES	No.	5	UBICACIÓN	VISTA DEL COSTADO ESTE	No.	6	UBICACIÓN					
NOTA				NOTA				NOTA				DÍA	MES	AÑO	
	18	5	2023		18	5	2023		18	5					
VISTA INFERIOR				BASTIÓN N° 1				BASTIÓN N° 2							
NOTA	VISTA INFERIOR DE SUPERESTRUCTURA			NOTA	VISTA FRONTAL DEL BASTIÓN N° 1			NOTA	VISTA DE BASTIÓN N° 2			DÍA	MES	AÑO	
	18	5	2023		18	5	2023		18	5					



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	
FOTOGRAFÍAS													
LOCALIZACIÓN		No. 8		UBICACIÓN		VISTA DEL CAMINO INFERIOR (OESTE)		No. 9		UBICACIÓN		RUTAS ALTERNAS	
No. 7		UBICACIÓN		VISTA DEL CAMINO INFERIOR (ESTE)				No. 9		UBICACIÓN			
NOTA		VISTA ESTE DEL CAMINO INFERIOR		NOTA				NOTA		RUTAS ALTERNAS EN AMBOS SENTIDOS DE CIRCULACIÓN		DÍA	
DÍA		MES		AÑO		18		5		2023		18	
DÍA		MES		AÑO		18		5		2023		5	
DÍA		MES		AÑO		18		5		2023		5	



APÉNDICE B

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



Consecutivo: RIC - 5 - SÁG - 2023									
TIPO DE INSPECCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/> INVENTARIO ¹		<input checked="" type="checkbox"/> RUTINARIA ²					
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				
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					
Tipo de superestructuras^{2,3}	1	Vigas de concreto presforz	Cantidad de tramos por superestructura	Formulario aplicable^{2,3}	INSP. INVENTARIO	INSP. RUTINARIA	Subestructura		
	2				1	IN-SP-02	IR-SP-02	Cantidad de bastiones	2
	3								
	4								
	5								
	6							Cantidad de pilas y/o torres	0
	7								
	8								
	B. Verificación de planos disponibles								
1. Planos disponibles		2. Los planos disponibles están completos		3. Los planos disponibles coinciden con el puente en sitio					
<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No					
4. Comentarios: En sitio se tomaron algunas medidas para corroborar los datos obtenidos de planos.									
C. Equipo utilizado en la inspección									
Código ID			Código ID						
<input checked="" type="checkbox"/>	Odómetro	OD-007	<input type="checkbox"/>	Medidor digital de espesores					
<input checked="" type="checkbox"/>	Cinta métrica de 8 m	IS-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"/>						
NOTAS:									
1. En la inspección de inventario se deben completar los formularios de las pestañas que inician con el código "IN". Los formularios que siempre se utilizan en la inspección de inventario son: IN-IB-01, IN-SB-01, IN-CM-01 e IN-FT-01. Los formularios que inician con IN-SP se deben elegir de acuerdo con el tipo de superestructura del puente. El formulario IN-EG-01 se utiliza si se registran esquemas generales. Si el número de tramos o de subestructuras de un puente supera la cantidad de espacios para registrar información en un formulario, se debe copiar la hoja del formulario correspondiente y continuar el registro de datos. Las pestañas de formularios que no se utilicen se deben ocultar. No se deben eliminar pestañas.									
2. En la inspección rutinaria se deben completar los formularios de las pestañas que inician con el código "IR". Se deben seleccionar los formularios aplicables de acuerdo con los elementos que posea el puente. Los formularios que inician con IR-SP se seleccionan de acuerdo con el tipo de superestructura que tiene el puente. La evaluación de superestructura se realiza por tramos, por lo cual se deben copiar los formularios que inician IR-SP que se necesiten conforme al número de tramos de cada superestructura correspondiente. Las pestañas de formularios que no se utilicen se deben ocultar. No se deben eliminar pestañas.									
3. En la inspección especial se puede utilizar cualquiera de los formularios de inspección rutinaria (IR) que el inspector considere necesario utilizar en sitio. Como mínimo se recomienda al menos hacer uso del formulario de comentarios IR-CM-01. Si aplica se puede utilizar el formulario de esquemas IR-ED-01.									
4. Por favor cancelar las celdas que no se utilicen en todos los formularios. Esto se puede hacer sombreando la celda para evitar que quede en blanco.									
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	Construcción		Última actividad de rehabilitación													
Fecha	NI		2010-01-01		NI												
Especificación	AASHTO 2002		CR-77		NI												
N.º Contrato	NI		NI		NI												
Carga viva	HL-93				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																
N.º de tramos	1																
N.º de subestructuras	2					Sentido de circulación		<input type="checkbox"/> Un sentido <input checked="" type="checkbox"/> Doble sentido									
Tipos de uso	<input checked="" type="checkbox"/> Vehicular <input type="checkbox"/> Ciclovia <input type="checkbox"/> Peatonal <input type="checkbox"/> Ferrocarril					Velocidad (ruta)		40 km/h									
	<input type="checkbox"/> Río: <input type="checkbox"/> Estero: <input type="checkbox"/> Quebrada: <input checked="" type="checkbox"/> Ruta Nacional: 27 <input type="checkbox"/> Ruta Cantonal <input type="checkbox"/> Línea férrea <input type="checkbox"/> Camino privado					Ruta de desvío		Distancia		3,12 km			Velocidad		40 km/h		
Cruza sobre						Características		<input type="checkbox"/> Vía sin pavimentar <input type="checkbox"/> Muy mala <input type="checkbox"/> Terreno montañoso									
						Fuentes		NI									
Servicios públicos	<input type="checkbox"/> Agua potable <input type="checkbox"/> Aceite <input type="checkbox"/> Aguas negras <input type="checkbox"/> Gas <input type="checkbox"/> Oleoducto <input type="checkbox"/> Eléctrico <input type="checkbox"/> Telecomunicación <input type="checkbox"/> NP Otros: No se tiene información.					Conteo de tráfico		Año		NI			Sección de control		NI		
						Total de vehículos		NI					% vehículos pesados		%		
						% camiones 5 o más ejes		NI					%		%		
						Tasa de crecimiento anual		NI					%		%		
Importancia histórica	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No					Restricciones del puente	Carga	Tipo	<input type="checkbox"/> Por peso máximo de vehículo ton <input type="checkbox"/> Por peso máximo de eje ton <input type="checkbox"/> Por tipo de vehículo ton <input type="checkbox"/> NA 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"/> Sólo un vehículo <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Temporal <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No								
	Exposición ambiental: Alta Media Baja								Altura					NA m			
Marino o cercano a la costa	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>								Ancho					NA m			
Zona con influencia volcánica	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>																
Carbonatación	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																
Sulfatos	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tipo		<input type="checkbox"/> Drenaje a través de losa			
Aguas abajo		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tipo		<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tipo		<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	Alineamiento horizontal (accesos)		Tipo		<input checked="" type="checkbox"/> Recto			
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"/>				
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"/>				
Sistema de contención vehicular (accesos)	Tipo		Terminal de impacto	TL-1	TL-2	TL-3	TL-4	TL-5	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"/>		
	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 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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Acceso n.º 1		<input checked="" type="checkbox"/>			
	Acceso n.º 2		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Acceso n.º 2		<input type="checkbox"/>			
	Geometría		Longitud	Altura	Angulo de esviaje		Sistema de drenaje (accesos)		Tipo		Concreto	Metálico	Plástico	Canal natural	NP
	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		Tipo		<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		Acceso n.º 2		Tipo		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Pasarela peatonal (independiente)		<input type="checkbox"/> P		<input checked="" type="checkbox"/> NP		Acceso n.º 1		Tipo		Tierra armada	Tablestaca	Mampostería	NP		
Baranda o barrera peatonal		Material		Acero	Concreto	Madera	Mampostería	NP	Acceso n.º 2		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
Aguas arriba		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>	Acceso n.º 2		<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 Alexander	Álvarez	González	115380264	III											
2. Alexander	Oviedo	Campos		116480666	I											
A. Datos Generales del Puente																
Código del puente		No posee		Ruta n.º		27										
Nombre del 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		%												
Vigas principales																
N.º de tramo	Alineamiento en planta			Radio (curvo)	Tipo de sección	N.º de vigas	Altura	Espesor alma	Ancho alas		Espesor alas	Separación	Área de sección	Diafragmas (extremos)	N.º de diafragmas	Área de sección
	Tipo		Ángulo (sesgo)						Superior	Inferior						
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	m	2,417 m	m²	0,552 m²
	m			m			m	m	m	m	m	m	m	m	m²	m²
	m			m			m	m	m	m	m	m	m	m	m²	m²
	m			m			m	m	m	m	m	m	m	m	m²	m²
Tablero																
Material		Espeor		Recubrimiento		Recubrimiento en elementos principales		Juntas de expansión		Final						
Concreto reforzado		200 mm		50 mm ■ TP		30 mm ■ TP		Elastomérica colada		Elastomérica colada						
Sistemas de protección (materiales)										Sistemas de protección sísmica						
Tablero		Superestructura		NP (no presenta)		NP (no presenta)		NP (no presenta)		NP (no presenta)						
C. Dominios										Sistemas de protección sísmica						
Tipo (alineamiento en planta)		Tipo de sección (vigas principales)		Material (tablero)		Juntas de expansión		Sistemas de protección (material: concreto)		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	1- Recubrimiento impermeabilizante	1- Recubrimiento impermeabilizante	1- Llaves de corte	2- Cadena / anclajes / post-tensión externa			
2- Sesgado	2- Bulbo	2- Concreto preforsado	2- Elastomérica colada	2- Elastomérica colada	2- Concreto preforsado	2- Elastomérica colada	2- Selladores de grietas	3- NP (no presenta)	2- Selladores de grietas	2- Selladores de grietas	3- NP (no presenta)	3- Dispositivos de disipación de energía	3- Dispositivos de disipación de energía	3- Dispositivos de disipación de energía	3- Dispositivos de disipación de energía	3- Dispositivos de disipación de energía
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	4- Sello comprimido	4- Sello comprimido	4- Sello comprimido	4- Sello comprimido	4- Sello comprimido	4- NP (no presenta)	4- NP (no presenta)	4- NP (no presenta)	4- NP (no presenta)	4- NP (no presenta)
	4- Doble T	4- Doble T	4- Doble T	4- Doble T	4- Doble T	4- Doble T	5- Modulares con sello	5- Modulares con sello	5- Modulares con sello	5- Modulares con sello	5- Modulares con sello					
	5- Canaleta	5- Canaleta	5- Canaleta	5- Canaleta	5- Canaleta	5- Canaleta	6- Madera	6- Madera	6- Madera	6- Madera	6- Madera					
							7- Madera preforsada	7- Madera preforsada	7- Madera preforsada	7- Madera preforsada	7- Madera preforsada					
							8- Ortotrópico	8- Ortotrópico	8- Ortotrópico	8- Ortotrópico	8- Ortotrópico					
							9- Lámina de acero	9- Lámina de acero	9- Lámina de acero	9- Lámina de acero	9- Lámina de acero					
							10- Junta de alivio de puente integral	10- Junta de alivio de puente integral	10- Junta de alivio de puente integral	10- Junta de alivio de puente integral	10- Junta de alivio de puente integral					
							11- NA (no aplica)	11- NA (no aplica)	11- NA (no aplica)	11- NA (no aplica)	11- NA (no aplica)					



COMENTARIOS (IN-CIM-01)						Hojas de comentarios	
Fecha de inspección	Inspector		Consecutivo: RIC-5-SAG-2023		de		
2023-05-17	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel		
1.	Sergio	Álvarez	González	115380264	III		
2.	Alexander	Oviedo	Campos	116480866	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 CANUEL)		Kilómetro de ubicación	14,480		km	
B. Comentarios							
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.							
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	P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)		ENCARGADO	SAN JOSÉ		DÍA	MES	AÑO	
CONOCIDO COMO			LATITUD NORTE	SANTA ANA		56° 0'	12.51"	FECHA DE DISEÑO	
ESTADO PUENTE	HABILITADO		LONGITUD OESTE	BRASIL		13'	14.30"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	
RUTA N°	27	RUTA	CANTONAL		KILÓMETRO		14.480 km		
LOCALIZACIÓN		PROVINCIA	SAN JOSÉ		ENCARGADO		FECHA DE REHABILITACION		
		CANTÓN	SANTA ANA		LATITUD NORTE		FECHA DE DISEÑO		
		DISTRITO	BRASIL		LONGITUD OESTE		FECHA DE CONSTRUCCIÓN		
TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DE DAÑO									
1. PAVIMENTO	ITEM	1. ONDULACIÓN	2.ZURCOS	3.AGRETIAMIENTO	4.BACHES	5.SOBRECAPAS DE ASFALTO			
	EVALUACIÓN	0	0	0	0	0			
2. BARANDA (ACERO)	ITEM	1. DEFORMACIÓN	2.OXIDACIÓN	3.CORROSIÓN	4.FALTANTE				
	EVALUACIÓN	1	2	2	1				
3. BARANDA (CONCRETO)	ITEM	1. AGRIETAMIENTO	2.ACERO DE REFUERZO	3.FALTANTE					
	EVALUACIÓN	1	1	1					
4. JUNTA DE EXPANSIÓN	ITEM	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	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORENCIA	7. AGUJEROS	
	EVALUACIÓN	3	1	1	1	1	2	1	
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	ITEM	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. PERDIDA DE PERNOS	5. GRIETAS EN SOLDADURA O UNIONES			
	EVALUACIÓN	0	0	0	0				
7. SISTEMA DE ARROSTRAMIENTO	ITEM	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. ROTURA DE UNIONES				
	EVALUACIÓN	0	0	0	0				
8. PINTURA	ITEM	1. DECOLORACIÓN	2. AMPOLLAS	3. DESCASCARAMIENTO					
	EVALUACIÓN	0	0	0					
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	ITEM	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	ITEM	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	ITEM	1. ROTURA DE APOTOS	2. DEFORMACION EXTERNA	3. INCLINACION	4. DESPLAZAMIENTO				
	EVALUACIÓN	1	1	1	1				
12. PARED CABEZAL Y ALETONES (BASTIONES)	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORENCIA	7. PROTECCION DE TERRAPLEN	
	EVALUACIÓN	1	1	1	1	1	2	1	
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTION)	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORENCIA	7. PENDIENTE EN TALUDES	
	EVALUACIÓN	1	1	1	1	1	2	1	
14. MARTILLO (PILA)	ITEM	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)	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORENCIA	7. INCLINACION	
	EVALUACIÓN	0	0	0	0	0	0	8. SOCAVACION	
EVALUACIÓN GRADO DEL DAÑO									
1		Ningun dano visible							FERIA
2		No aplica							Ver página 3 de este informe
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							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No se observa socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							
		La fundación aparece por la socavacion							
		No aplica							
		Se observa socavacion pero no se extiende a la fundación							
		No aplica							



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°	14.30"	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>A. COMENTARIOS GENERALES</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 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. <p>B. ACCESORIOS</p> <p>B.1. Superficie de desgaste – Pavimento:</p> <ol style="list-style-type: none"> Elemento no evaluado ya que no existe superficie de rodamiento de asfalto. <p>B.2. Juntas de expansión:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 50 % 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). <p>C. ACCESOS</p> <p>C.1. Losa de aproximación:</p> <ol style="list-style-type: none"> No se logró observar la losa de aproximación, sin embargo, no se observaron asentamientos en los accesos. <p>C.2. Superficie de ruedo (accesos):</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 baches con profundidad mayor a 20 mm y menor a 50 mm (ver fotografía n.º 3). <p>C.3. Sistemas de drenaje (accesos):</p> <ol style="list-style-type: none"> Aproximadamente el 50 % de sistema drenaje del acceso n.º 1 estaba obstruido, lo que afecta su funcionamiento (ver fotografía n.º 4). <p>D. SEGURIDAD VIAL</p> <p>D.1. Sistema de contención vehicular (puente) – Baranda de concreto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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). <p>D.2. Baranda peatonal:</p> <ol style="list-style-type: none"> En aproximadamente el 5 % de la baranda peatonal se observaron puntos de oxidación (ver fotografía n.º 6). Aproximadamente el 10 % de la baranda peatonal la pintura se encuentra afectada por decoloración (ver fotografía n.º 6). <p>D.3. Bordillos:</p> <ol style="list-style-type: none"> En aproximadamente el 10 % de los bordillos se observó acumulación de sedimentos y se requiere limpieza (ver fotografía n.º 7). 							



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°	12.51"	FECHA DE DISEÑO		
ESTADO PUENTE	HABILITADO	LONGITUD OESTE	84 0°	13'	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	1	2010
RUTA N°	27 RUTA CANTONAL	KILÓMETRO		14.480 km			
OBSERVACIONES							
<p>E. SUPERESTRUCTURA (TABLERO DE CONCRETO REFORZADO)</p> <p>E.1. Tablero de concreto reforzado – Losa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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). 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). 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, pero no hay desprendimiento del agregado grueso (ver fotografía n.º 9). <p>F. SUPERESTRUCTURA</p> <p>F.1. Elementos principales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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). <p>G. SUBESTRUCTURA</p> <p>G.1. Cabezal de bastiones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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). <p>G.2. Cuerpo de bastión:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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). <p style="text-align: right;">UL</p>							

INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA		ENCARGADO		LOCALIZACIÓN		KILÓMETRO		FOTOGRAFÍAS	
NOMBRE DEL PUENTE	CONOCIDO COMO	ESTADO PUENTE	PROVINCIA	CANTÓN	DISTRITO	SAN JOSÉ	SANTA ANA	BRASIL	14.480 km	No.	UBICACIÓN
P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)		HABILITADO								2	Superficie de ruede (accesos)
FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	FECHA DE REHABILITACION	ENCARGADO		LOCALIZACIÓN		KILÓMETRO		FOTOGRAFÍAS		
12.51"	14.30"		SAN JOSÉ	SANTA ANA	BRASIL					3	Superficie de ruede (accesos)
9.0°	84.0°		ENCARGADO		LOCALIZACIÓN		KILÓMETRO		FOTOGRAFÍAS		
56.0'	13'		SAN JOSÉ	SANTA ANA	BRASIL					4	Superficie de ruede (accesos)
DÍA		MES		AÑO		ENCARGADO		LOCALIZACIÓN		FOTOGRAFÍAS	
1		1		2010		SAN JOSÉ		SANTA ANA		BRASIL	

No.	UBICACIÓN	Juntas de expansión n.1 y n.2	DÍA	MES	AÑO	NOTA	UBICACIÓN	No.	UBICACIÓN	NOTA	DÍA	MES	AÑO
1	1	Manchas de humedad y de efluorescencias en bastión n.º 1	18	5	2023	Filtraciones de agua que se extienden entre 15% y 20% de la longitud del bastión.	1	1	2	Manchas de humedad y de efluorescencias en bastión n.º 2	18	5	2023
2	2	Junta de expansión n.º 1	18	5	2023	Condición general de las juntas de expansión n.1 y n.2.	2	2	3	Junta de expansión n.º 2	18	5	2023
3	3	Junta de expansión n.º 1 y n.2	18	5	2023	Acumulación de sedimentos y crecimiento de vegetación	3	3	4	Acumulación de sedimentos en sistema de drenaje del acceso n.º 1	18	5	2023
4	4	Sistemas de drenaje (accesos)	18	5	2023	Acumulación de sedimentos en sistema de drenaje del acceso n.º 1	4	4	5	Placa y anclaje expuesto debido a desprentimientos en barrera	18	5	2023
5	5	Sistema de contención vehicular (puente) – Barranda de concreto	18	5	2023	Placa y anclaje expuesto debido a desprentimientos en barrera	5	5	6	Baranda peatonal	18	5	2023
6	6	Baranda peatonal	18	5	2023	Puntos de oxidación	6	6	7	Grietas	18	5	2023
7	7	Baranda peatonal	18	5	2023	Decoloración de pintura	7	7	8	Baches	18	5	2023



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				ENCARGADO		1							
NOMBRE DEL PUENTE	CONOCIDO COMO	ESTADO PUENTE	RUTA N°	PROVINCIA	CANTÓN	DISTRITO	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	FECHA DE REHABILITACION	DÍA	MES	AÑO	
P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)		HABILITADO	27	SAN JOSÉ	SANTA ANA	BRASIL	9°0'	84°0'	12.51"	14.30"				1	2010
LOCALIZACIÓN		KILÓMETRO		TABLERO		TABLERO		TABLERO		TABLERO		TABLERO		TABLERO	
RUTA N°		RUTA		CANTONAL		27		14.480 km		9		18		5	
UBICACIÓN		Bordillos		UBICACIÓN		No. 8		UBICACIÓN		No. 9		UBICACIÓN		UBICACIÓN	
No. 7		No. 8		No. 9		No. 10		No. 11		No. 12		No. 13		No. 14	
NOTA		NOTA		NOTA		NOTA		NOTA		NOTA		NOTA		NOTA	
DÍA		DÍA		DÍA		DÍA		DÍA		DÍA		DÍA		DÍA	
MES		MES		MES		MES		MES		MES		MES		MES	
AÑO		AÑO		AÑO		AÑO		AÑO		AÑO		AÑO		AÑO	
18		18		18		18		18		18		18		18	
5		5		5		5		5		5		5		5	
2023		2023		2023		2023		2023		2023		2023		2023	
TABLERO		TABLERO		TABLERO		TABLERO		TABLERO		TABLERO		TABLERO		TABLERO	
Agrupación de sedimentos y se requiere limpieza		Sedimentos en bordillos		Grietas en una dirección		Grietas en una dirección		Grietas en una dirección		Agregado grueso expuesto		Grietas en una dirección		Grietas en una dirección	
Manchas blancas de eflorescencias, un acumulación de sales de calcio en superficies		Manchas blancas de eflorescencias		Grietas en una dirección		Grietas en una dirección		Grietas en una dirección		Grietas en una dirección		Grietas en una dirección		Grietas en una dirección	



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		Segundo apellido		Identificación		Nivel		Acceso n.º						
1. Sergio Alexander		Alvarez Ovedo		González Campos		115380264		III		2						
2. Alexander		Ovedo		Campos		116480666		I								
A. Datos generales del puente																
Código del puente		Ruta n.º		Kilómetro de ubicación		Asfalto		Grava		DRENAJES						
Nombre del puente		P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)		10		27		27		Sistema drenaje						
		No posee		27		0%		0%		Cantidad						
		P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)		10		27		27								
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 ²)		Ancho (m)		Largo (m)		Area (m ²)		Area (m ²)		Cantidad					
	27		10		27		27		27							
C. Aspectos por evaluar																
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia																
ASFTALTA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Ondulaciones															
Surcos									100%	0%	0%	0%				
Abultamientos									100%	0%	0%	0%				
Grietas									100%	0%	0%	0%				
Baches									95%	5%	0%	0%				
Huecos									95%	5%	0%	0%				
Sobrecapas									100%	0%	0%	0%				
Grietas en una dirección									100%	0%	0%	0%				
Grietas en dos direcciones																
Agujeros en losas																
Delaminación																
Abrasión																
Acero expuesto																
Eflorescencias																
Nidos de piedra																
Abrasión o desgaste																
Impacto																
Superficie de grava																
Asentamiento	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%								
Reparaciones																
Transición					100%	0%	0%	0%								
Estado de gaviones																
Erosión																
Estancamiento 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: 2023-05-17		Nombre: Sergio Alexander		Primer apellido: Álvarez		Segundo apellido: González Campos		Identificación: 115380264 III		Nivel: III							
Inspector 1.										Se evalúa para todo el puente							
Inspector 2.																	
A. Datos generales del puente																	
Código del puente		No posee		Ruta n.º		27				km							
Nombre del puente		P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)		Kilómetro de ubicación		14,480											
B. Elementos por evaluar																	
ELEMENTOS	Sistema de contención vehicular (accesos)		Sistema de contención del puente				Sistema de contención (medianera puente)				Baranda peatonal		Bordillos y medianeras tipo bordillo				
	Longitud total (m)		Longitud total (m)	1	2	3	4	Longitud total (m)	1	2	3	4	Longitud (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Cantidad	
	21,9		76,8					98,7					0,2		2		
C. Aspectos por evaluar																	
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia																	
GENERAL	(todos)	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Falante	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%								
Deformación	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%								
Conexiones y anclajes	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%								
Anclajes y terminales de barrera	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%								
Altura del bordillo														100%	0%	0%	0%
Limpieza														80%	10%	0%	0%
Agratamiento										100%	0%	0%	0%				
Corrosión										85%	5%	0%	0%				
Deformación										100%	0%	0%	0%				
Conexiones										85%	0%	5%	0%				
Impacto										100%	0%	0%	0%				
Decoloración										90%	10%	0%	0%				
Pulverización										100%	0%	0%	0%				
Descaramiento/ampollas										100%	0%	0%	0%				
Efectividad de la protección										100%	0%	0%	0%				
Galvanizado										100%	0%	0%	0%				
Sistema dúplex																	
Porcentaje de oxidación																	
Sist.protección acero corten																	
Delaminaciones	100%	0%	0%	0%	85%	0%	5%	0%						100%	0%	0%	0%
Aceero expuesto	100%	0%	0%	0%	85%	0%	0%	0%						100%	0%	0%	0%
Eflorencias	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%						100%	0%	0%	0%
Nidos de piedra	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%						100%	0%	0%	0%
Agratamiento	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%						100%	0%	0%	0%
Abrasión o desgaste	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%						100%	0%	0%	0%
Impacto	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%						100%	0%	0%	0%
Grietas/abolladuras/rajaduras																	
Abrasión o desgaste																	
Pudrición																	
Daño por fuego																	
Conexiones (de acero)																	
Delaminaciones																	
Fractura/separación mampostería																	
Abrasión o desgaste																	
Áreas reparadas																	
Eflorencias / filtraciones																	
Agratamiento del mortero																	
Desallamamiento bloques																	
(bloques de mampostería)																	



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												
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel	Se evalúa para todo el puente						
	1. Sergio Alexander	Álvarez	González	115380264	III							
2.		Oviedo	Campos	116480666	I							
A. Datos generales del puente												
Código del puente	No posee		Ruta n.º	27								
Nombre del puente	P.E.S.R.N.27 (CALLE CANJEL)		Kilómetro de ubicación	14,480 km								
B. Elementos por evaluar												
ELEMENTOS	SISTEMA DE DRENAJE			SUPERFICIE DE DESGASTE								
	Sistema de entrada	Sistema de salida	Asfalto	Concreto	Grava							
	Unidades	Unidades	Área (m ²)	Área (m ²)	Área (m ²)							
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												



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												
ACERO													
MADERA													



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



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	Campos	115380284	III	1	de
	2. Alexander	Oviedo			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

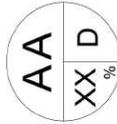
B. Esquemas de deficiencias

Simbología utilizada

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

Número de tipo de daño	Elemento	Número de tipo de daño	Elemento
X 01	Grietas en una dirección	21	Fallante o ausencia
02	Grietas en dos direcciones	22	Ondulaciones
03	Ajrietamiento	23	Surcos
04	Descascaramiento	24	Grietas
05	Acero de refuerzo expuesto	25	Baches
06	Nidos de piedra	26	Sobrecargas
X 07	Eflorencia	27	Sonidos extraños
08	Agujeros	X 28	Filtraciones de agua
09	Deformación	29	Fallante o deformación
10	Deformación	30	Movimiento vertical
X 11	Oxidación	X 31	Junta obstruida
12	Oxidación	32	Rotura de pernos
X 13	Corrosión	33	Deformación
14	Pérdida de pernos	34	Inclinación
15	Grietas en soldadura y placa	35	Desplazamiento
16	Rotura de conexiones	36	Protección del talud
17	Rotura de elementos	37	Pérdida de pendiente en taludes
18	Decoloración	38	Inclinación
19	Ampollas	39	Socavación
20	Descascaramiento		

Nota: Los elementos estructurales de concreto son los siguientes: losa de concreto, viga principal de concreto, viga diafragma, viga cabalzal y alfileres, cuerpo principal de basión, martillo de pile y cuerpo principal de pile.



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

XX: Porcentaje aproximado del elemento que presenta el daño.

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

<p>LanammeUCR Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales</p>	PROGRAMA DE INGENIERIA ESTRUCTURAL	ESQUEMA DE PUENTE	01
	UNIDAD DE PUENTES	Puente P.S.R.N. 27	Mayo, 2023
		Ruta Nacional No.27	06



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		03 06	



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 82 / 91

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:

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



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

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

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



7. Calificación de la condición global del puente (CP): Para obtener la calificación de la condición global del puente, se comparan las calificaciones de condición obtenidas para todos los componentes del puente, y se selecciona la calificación mayor.

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

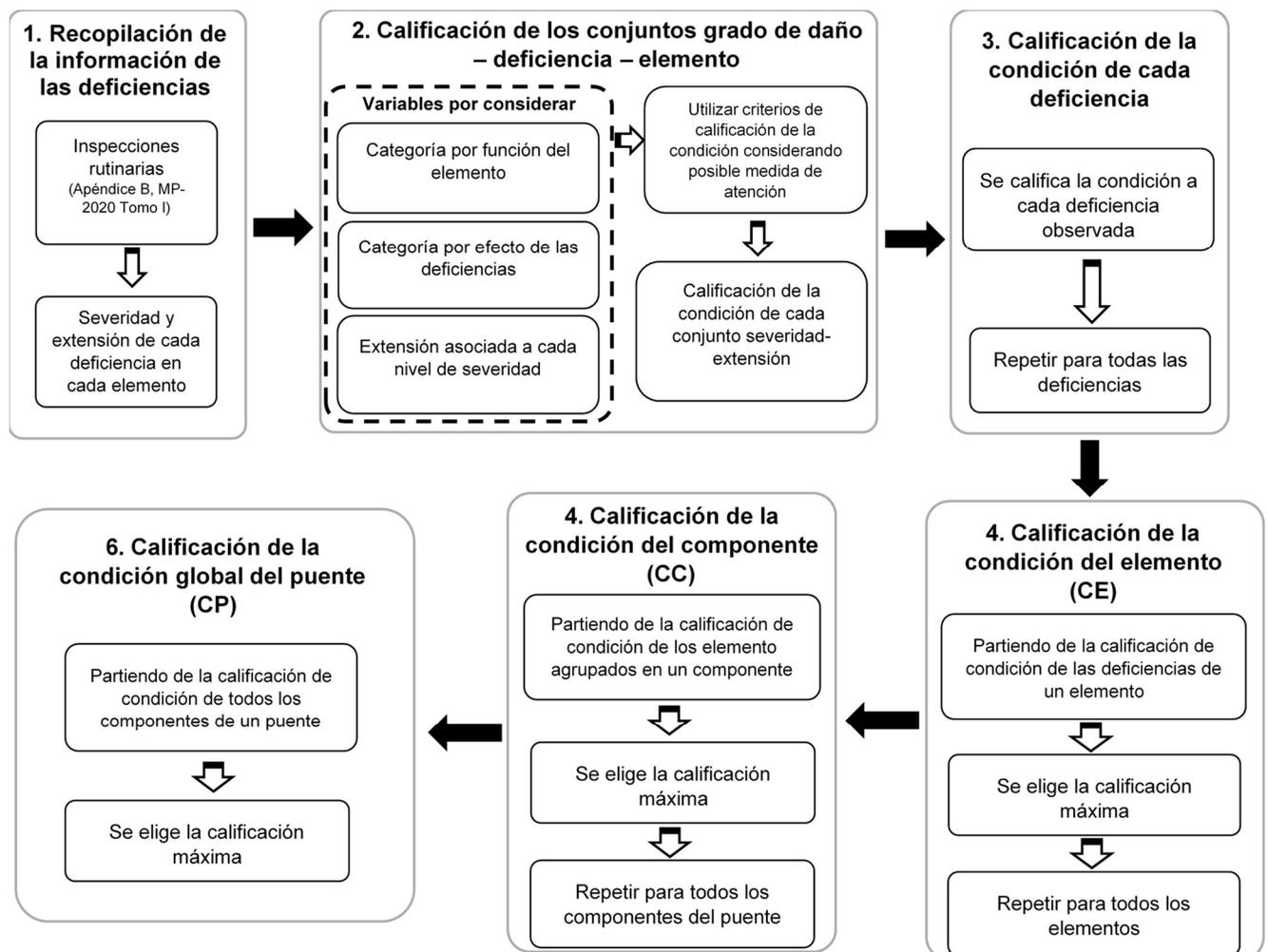


Figura A2-1. Diagrama de flujo de la metodología para calificar la condición de los elementos y componentes del puente y del puente de forma global.



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

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