

INFORME DE EVALUACIÓN

Código: RC-444	Versión: 11	Vigente desde 15/03/2021	Página 1 de 63
----------------	-------------	--------------------------	----------------

Programa de Ingeniería Estructural

Proyecto: LM-PIE-UP-P22-2021

INFORME DE INSPECCIÓN DE INVENTARIO Y RUTINARIA PUENTE SOBRE EL CAMINO VECINAL (CENTRO DE CONSERVACIÓN SANTA ANA) RUTA NACIONAL N.º 27



Preparado por:
**Unidad de Puentes
LanammeUCR**



San José, Costa Rica
Agosto, 2021

Página intencionalmente dejada en blanco

Información técnica del documento

1. Informe: LM-PIE-UP-P22-2021		2. Copia n.º 1	
3. Título y subtítulo: INFORME DE INSPECCIÓN DE INVENTARIO Y RUTINARIA DEL PUENTE SOBRE EL CAMINO VECINAL (CENTRO DE CONSERVACIÓN SANTA ANA) RUTA NACIONAL N.º 27		4. Fecha del Informe 20 de agosto, 2021	
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 / Fax: (506) 2511-4440			
6. Notas complementarias Este informe de inspección de puentes tiene validez únicamente en su forma íntegra y original. No se permite la reproducción total ni parcial de este documento sin la autorización del director del LanammeUCR. La firma n.º 16 no está sujeta al Sistema de Gestión de Calidad			
7. Resumen <i>Este informe de evaluación de la condición del puente sobre el camino vecinal (Centro de Conservación Santa Ana) en la Ruta Nacional n.º 27, es un producto del programa de inspecciones de puentes existentes de la Unidad de Puentes del Programa de Ingeniería Estructural – LanammeUCR, para evaluar el grado de daño y calificar la condición del puente considerando aspectos estructurales y funcionales. Este informe se realiza, en el marco de las competencias asignadas al LanammeUCR según se indica en el artículo 6 de la Ley n.º 8114. Según lo observado en el sitio, se registraron los datos del puente y los grados de daño en los formularios de inspección de inventario e inspección rutinaria del Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007) y su actualización (2014), con el fin de que puedan ser registrados en la herramienta informática SAEP. Además, se calificó la condición global del puente, como REGULAR, a partir de la calificación de condición de sus componentes y elementos. Con el propósito de contribuir con la gestión de la intervención de la estructura evaluada, se brindan recomendaciones sobre los programas de trabajo que pueden ser necesarios para la intervención del puente de forma global y de los elementos que lo componen.</i>			
8. Palabras clave 2021, Puentes red vial en concesión, Informe de inspección, Inspección de inventario, Inspección Rutinaria, Camino vecinal, Centro de Conservación Santa Ana, Ruta Nacional n.º 27, Tramo San José-Ciudad Colón, Unidad de Puentes.		9. Nivel de seguridad: Ninguno	10. Núm. de páginas 63
11. Inspección e informe por: Ing. Luis Guillermo Vargas Alas Inspector Nivel III - Unidad de Puentes Programa de Ingeniería Estructural	12. Inspección y revisión por: Ing. Mauricio Araya Con Inspector Nivel II - Unidad de Puentes Programa de Ingeniería Estructural	13. Inspección y revisión por: Ing. Sergio Álvarez González Inspector Nivel II - Unidad de Puentes Programa de Ingeniería Estructural	
14. Inspección por: Ing. Daniel Johanning Cordero Inspector Nivel II - Unidad de Puentes Programa de Ingeniería Estructural	15. Revisado y aprobado por: Ing. Rolando Castillo Barahona Coordinador de la Unidad de Puentes Programa de Ingeniería Estructural	16. Revisado por: Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal LanammeUCR	

Página intencionalmente dejada en blanco

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	7
2.	OBJETIVOS	7
3.	ALCANCE DEL INFORME	8
4.	INSPECCIÓN DE INVENTARIO DEL PUENTE	9
4.1.	INSPECCIÓN DE INVENTARIO DE ACUERDO CON EL MANUAL DE INSPECCIÓN DE Puentes DEL MOPT (2007) Y SU ACTUALIZACIÓN (2014).....	9
4.2.	INSPECCIÓN DE INVENTARIO DE ACUERDO CON EL MP-2020	10
4.3.	DATOS GENERALES DEL PUENTE.....	10
5.	EVALUACIÓN DEL GRADO DE DAÑO DE LOS ELEMENTOS DEL PUENTE DE ACUERDO CON EL MANUAL DE INSPECCIÓN DE Puentes DEL MOPT	15
6.	EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN DE LOS COMPONENTES Y LOS ELEMENTOS DEL PUENTE DE ACUERDO CON MP-2020	15
7.	CONCLUSIONES.....	19
8.	RECOMENDACIONES PARA LOS PROGRAMAS DE TRABAJO PARA INTERVENCIÓN DEL PUENTE.....	20
9.	REFERENCIAS.....	23
	APÉNDICE A FORMULARIOS DE <i>INSPECCIÓN DE INVENTARIO</i> SEGÚN MANUAL DE INSPECCIÓN DE Puentes DEL MOPT 2007	24
	APÉNDICE B FORMULARIOS DE <i>INSPECCIÓN DE INVENTARIO</i> SEGÚN EL MANUAL DE Puentes MP-2020.....	34
	APÉNDICE C FORMULARIOS DE <i>INSPECCIÓN RUTINARIA</i> SEGÚN MANUAL DE INSPECCIÓN DE Puentes DEL MOPT 2007.....	41
	APÉNDICE D FORMULARIOS DE INSPECCIÓN RUTINARIA SEGÚN EL MANUAL DE Puentes MP-2020.....	46
	ANEXO 1 GLOSARIO.	55
	ANEXO 2 CRITERIOS PARA CALIFICAR LA CONDICIÓN DE LOS ELEMENTOS Y COMPONENTES DEL PUENTE Y DEL PUENTE DE FORMA GLOBAL	58

Página intencionalmente dejada en blanco

1. INTRODUCCIÓN

Este informe de *evaluación* del puente sobre el camino vecinal (Centro de Conservación Santa Ana) en la Ruta Nacional n.º 27, tramo entre San José y Ciudad Colón, es un producto del programa de inspecciones de puentes existentes de la Unidad de Puentes del Programa de Ingeniería Estructural – LanammeUCR y se realiza en el marco de las competencias asignadas al LanammeUCR según se indica en el artículo 6 de la Ley n.º 8114.

Este programa tiene como objetivo evaluar el grado de daño de los elementos de los puentes ubicados a lo largo de la Red Vial Nacional a partir de su *inspección rutinaria* y registrar la información y características del puente a partir de su *inspección de inventario*, utilizando criterios definidos en el Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007) y su actualización (MOPT, 2014). Adicionalmente, en este informe se brinda una calificación de la condición estructural y funcional del puente. La información suministrada se puede utilizar para recomendar la asignación de las estructuras a un programa de conservación o a un programa de mejoramiento, priorizar la intervención de los puentes en estos programas y realizar una estimación preliminar (de orden de magnitud) de los costos de intervención en cada programa.

La *inspección de inventario* y la *inspección rutinaria* del puente se realizaron el día 12 de febrero de 2021.

2. OBJETIVOS

- a) Realizar una *inspección de inventario* en el sitio del puente y recabar información incluida en los planos de diseño originales, en caso de que estén disponibles de acuerdo con los criterios del Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007) y su actualización (MOPT, 2014).
- b) Efectuar una *inspección rutinaria* de todos los componentes y elementos, estructurales y no estructurales del puente para determinar el grado de daño correspondiente de acuerdo con los criterios del Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007) y su actualización (MOPT, 2014).
- c) Calificar la condición global del puente, de los componentes y los elementos, estructurales, no estructurales y de seguridad vial, según los procedimientos establecidos en el Manual de Puentes de Costa Rica MP-2020, Tomo I (el cual, está en proceso de oficialización por parte del Ministerio de Obras Públicas y transportes [MOPT]).

- d) Recomendar programas de trabajo para realizar acciones de intervención para elementos y componentes del puente evaluado y para el puente de forma global, con base en su calificación de la condición.

3. ALCANCE DEL INFORME

Este informe de *inspección rutinaria* de un único puente, presenta los resultados de la *evaluación* de grado de daño basado en una inspección visual en sitio, utilizando los criterios establecidos en el Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007) y su actualización (MOPT, 2014). La *inspección rutinaria* realizada se encuentra dentro del alcance de la acreditación n.º OI-045, alcance disponible en www.eca.or.cr.

En este informe se incluyen los formularios de *inspección de inventario* del puente evaluado, de acuerdo con el Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007), debido a que éstos no se encuentran incluidos en la herramienta informática del Sistema de Administración de Estructuras de Puentes (SAEP) del Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI). La *inspección de inventario* realizada se encuentra dentro del alcance de la acreditación n.º OI-045, alcance disponible en www.eca.or.cr.

Adicionalmente, se presentan datos recopilados de la misma *inspección rutinaria* con la metodología del Apéndice B del Manual de Puentes de Costa Rica 2020, Tomo I (denominado de aquí en adelante como MP-2020 Tomo I), el cual, está en proceso de aprobación y oficialización por parte del MOPT. Con estos datos, se obtiene la *calificación de la condición* de los componentes y los elementos del puente (ver Capítulo 6 de este informe), utilizando la metodología descrita en el Anexo 2 de este informe, la cual está basada en el Capítulo 8 y el Apéndice F del MP-2020 Tomo I, que resulta también en la calificación de la condición global del puente. Estas metodologías no se encuentran dentro del alcance acreditado.

La *calificación de condición* es una forma de clasificar las deficiencias encontradas en un puente, con el fin de brindar un parámetro para priorizar su intervención. Esta *calificación de condición* no corresponde con una evaluación de conformidad

Con la *calificación de condición*, es posible recomendar programas de trabajo que se pueden realizar dentro de un sistema de gestión de puentes, para realizar acciones de intervención que puedan mantener o mejorar la condición de conservación de forma puntual para los elementos o de forma global para el puente. Estas recomendaciones no se encuentran dentro del alcance acreditado.

Si se considera necesario, se utilizan los planos del puente (si es que están disponibles) como referencia para complementar las dimensiones y otros datos para las inspecciones de los puentes, ya que en muchas ocasiones el inspector no tiene acceso físico y/o visual a algunos componentes del puente. La información de planos es una guía para el proceso de *inspección rutinaria*, pero no es determinante para establecer el grado de daño y la calificación de condición de cada puente, pues estos solo pueden establecerse a partir de la información que se recolecta y verifica en el sitio.

4. INSPECCIÓN DE INVENTARIO DEL PUENTE

En este capítulo se describe la metodología utilizada para la inspección de inventario del puente evaluado. Se utilizan dos metodologías:

1. Inspección de inventario de acuerdo con el Manual de Inspección de puentes del MOPT (2007) y su actualización (2014), la cual es una inspección dentro del alcance acreditado.
2. Inspección de inventario de acuerdo con el Manual de Puentes de Costa Rica MP-2020, Volumen I, la cual, es una inspección que no está dentro del alcance de acreditación.

Posteriormente, en este capítulo se muestra un resumen de los principales datos de inventario a manera de descripción del puente.

4.1. Inspección de inventario de acuerdo con el Manual de Inspección de puentes del MOPT (2007) y su actualización (2014)

La inspección de inventario de acuerdo con el Manual de Inspección de puentes del MOPT (2007) y su actualización (2014) busca recolectar la información necesaria para registrar los datos del puente en la herramienta informática SAEP de CONAVI. Entre los datos que se recolectan se encuentran la identificación, la ubicación, datos de diseño, información de tránsito, datos de las superestructura y subestructura, fotografías descriptivas y planos. Estos datos se pueden registrar en los formularios de inventario incluidos en el manual indicado.

En el Apéndice A se incluyen los formularios de inventario de acuerdo con el Manual de Inspección de puentes del MOPT (2007) y su actualización (2014).

4.2. Inspección de inventario de acuerdo con el MP-2020

La inspección de inventario de acuerdo con el Manual de Puentes de Costa Rica MP-2020, Volumen I busca recolectar la misma información registrada con los formularios del Manual de Inspección de puentes del MOPT (2007) y su actualización (2014). Adicionalmente, permite registrar otros datos relacionados con el entorno del puente (como el nivel de exposición de la estructura), elementos de seguridad vial, dimensiones adicionales de la superestructura y de la subestructura.

En el Apéndice B se incluyen los formularios de inventario de acuerdo con el Manual de Puentes de Costa Rica MP-2020.

4.3. Datos generales del puente

En esta sección se presentan a manera de resumen los datos de ubicación y de algunas características generales del puente evaluado, obtenidos de los formularios de *inspección de inventario* incluidos en el Apéndice A y en el Apéndice B de este informe.

Tabla 4.3.1. Características generales de ubicación del puente y de la ruta a la que pertenece.

Ubicación	Provincia, Cantón, Distrito	San José; Santa Ana; Uruca
	Coordenadas (DMS.s) WGS84	9°56'34,7"N de latitud / 84°11'40,6"O de longitud
	Cruza sobre	Camino vecinal perteneciente al Centro de Conservación Santa Ana
Ruta Nacional en la que se ubica el puente	Número de ruta	27
	Kilómetro de ubicación	11,540
	Tipo de ruta	Primaria
	Sección de control	10080



Figura 4.3.1. Ubicación geográfica del puente.
(Adaptado de Open Street Maps, 2021).



Figura 4.3.2. Vista a lo largo de la línea de centro (Vista hacia Ciudad Colón).



Figura 4.3.3. Vista lateral (costado sur).

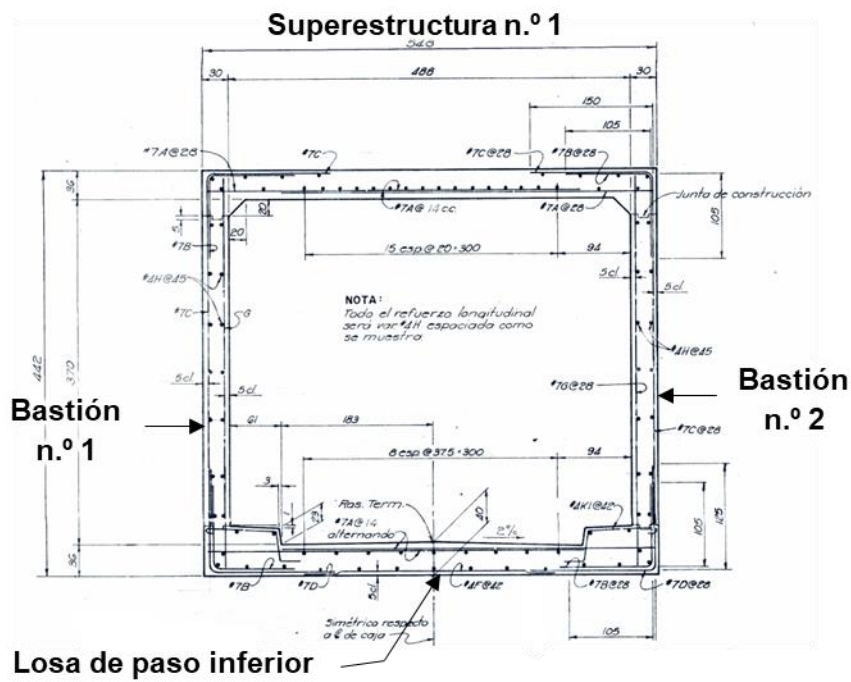
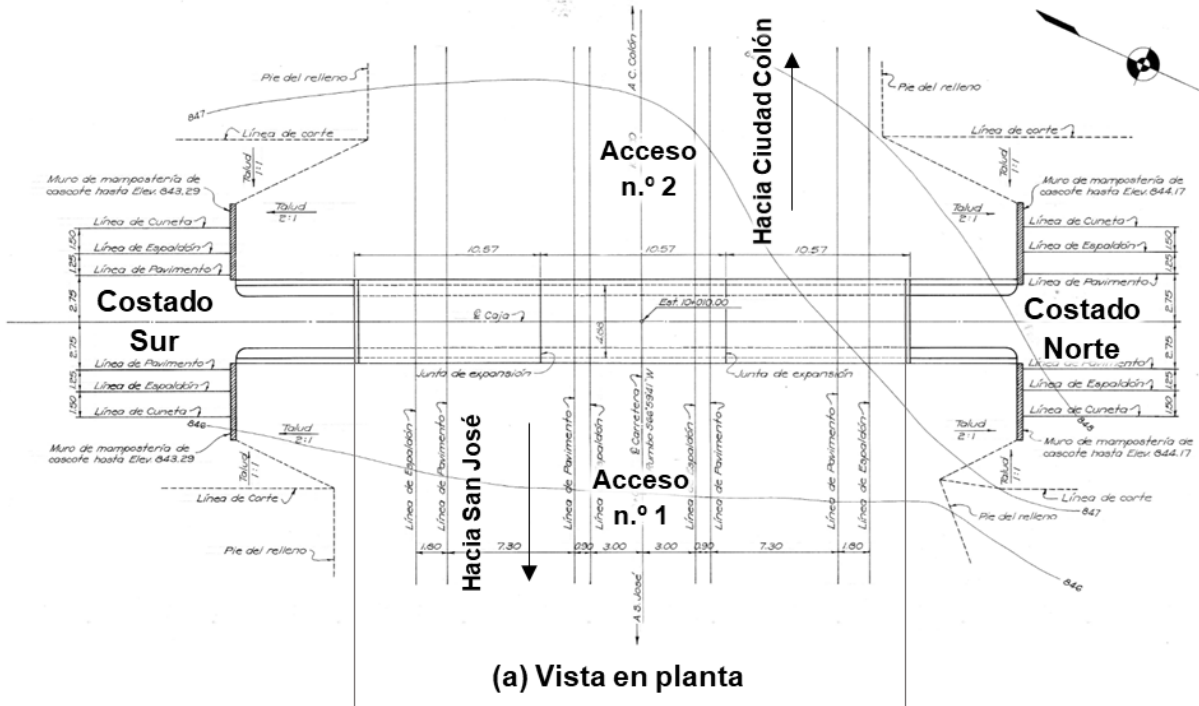


Figura 4.3.4. Identificación utilizada para el puente sobre camino vecinal (Centro de Conservación Santa Ana), la cual, coincide con la que se utiliza en planos.

Tabla 4.3.2. Características generales del puente.

Geometría	Tipo de estructura	Puente			
	Longitud total (m)	4,88			
	Ancho total (m)	30,10			
	Ancho de calzada (m)	19,40			
	Número de tramos	1			
	Alineación del puente	Recto			
	Número de carriles	4			
Superestructura	Número de superestructuras	1			
	Tipo de superestructura (elementos principales)	Superestructura n.º 1, tipo losa de concreto reforzado			
	Tipo de tablero	No aplica (la superestructura tiene función de tablero)			
Apoyos	Tipo de apoyo en bastiones	Bastiones n.º 1 y n.º 2: apoyo rígido			
Subestructura	Número de elementos	2			
	Tipo de bastiones	Bastiones n.º 1 y n.º 2, tipo muro de concreto reforzado			
	Tipo de cimentación	Bastiones n.º 1 y n.º 2: superficial			
Diseño y construcción	Planos disponibles	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> De diseño (MOPT, 1977)	<input checked="" type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	<input type="checkbox"/> No
			<input type="checkbox"/> Como quedó construido ("As-Built")	<input type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	
			<input type="checkbox"/> De rehabilitación / reforzamiento / ampliación	<input type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	
	Año de diseño	1977			
	Año de construcción	1979 (MOPT, 1979)			
	Especificación de diseño original	AASHTO 1973 (11ª edición)			
Carga viva de diseño original	HS20-44				

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

La información de la *inspección rutinaria*, se utiliza para evaluar los grados de daño de los elementos del puente inspeccionado y así actualizar la información de la *inspección rutinaria* del puente en la herramienta informática SAEP.

La evaluación del grado de daño se realiza en los formularios de inspección rutinaria del Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007), los cuales se encuentran en el Apéndice C de este informe.

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

La *calificación de la condición* se presenta para 7 componentes (CC): [100] Accesorios, [200] Accesos, [300] Seguridad vial, [400] Superestructura (Tablero), [401] a [412] Superestructura (la numeración varía de acuerdo al 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* realizada en sitio. Estas deficiencias, junto con la *calificación de la condición* de los elementos (CE) y la *calificación de la condición* de los componentes (CC), se pueden observar en la Tabla 6.1.

Adicionalmente, en la Tabla 6.1 se muestra 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 B de este informe, realizados de acuerdo con la metodología del Manual de Inspección de puentes del MOPT (2007) y su actualización (MOPT, 2014). La numeración de fotografías a la que se hace referencia en el texto de este capítulo del informe es la misma que aparece en los formularios respectivos del Apéndice C.

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

Tabla 6.1. Calificación de la condición y principales deficiencias del puente sobre camino vecinal (Centro de Conservación Santa Ana).

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	COMENTARIOS	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Accesorios [100]	1	Juntas de expansión [10001]	No evaluado	NE	No evaluado ya que no presenta.	No aplica
		Sistema de drenaje del tablero (entrada) [10002]	No evaluado	NE	No evaluado ya que no presenta y no aparentan ser necesarios.	No aplica
		Sistema de drenaje del tablero (salida) [10003]	No evaluado	NE	No evaluado ya que no presenta y no aparentan ser necesarios.	No aplica
		Superficie de desgaste del puente [10004]	Ninguna	1	El paso a desnivel tiene sobre la losa superior un relleno (ver foto n.º 1) y una carpeta asfáltica de espesor estimado mayor que 100 mm, lo cual, no representa una deficiencia, ya que está indicado en los planos estructurales disponibles.	Mantenimiento cíclico
Accesos [200]	1	Losa de aproximación [20001]	No evaluado	NE	No evaluado, ya que no se encuentra visible y no hay evidencia en los planos disponibles de que exista.	No aplica
		Superficie de ruedo (accesos) [20002]	Ninguna	1	Ninguno.	Mantenimiento cíclico
		Rellenos de aproximación [20003]	Ninguna	1	Ninguno.	Mantenimiento cíclico
		Obras de retención no integrales [20004]	No evaluado	NE	No evaluado ya que no presenta. Los aletones contienen el relleno.	No aplica
		Sistemas de drenaje (accesos) [20005]	Ninguna	1	Ninguno.	Mantenimiento cíclico

Continúa

Tabla 6.1. Calificación de la condición y principales deficiencias del puente sobre camino vecinal (Centro de Conservación Santa Ana) (*continuación*).

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	COMENTARIOS	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Seguridad vial [300]	3	Sistema de contención vehicular (puente) [30001]	Ninguna	1	Ninguno.	Mantenimiento cíclico
		Sistema de contención vehicular (accesos) [30002]	Ninguna	1	Ninguno.	Mantenimiento cíclico
		Señalización y demarcación [30006]	Señalización de altura máxima	3	No existe indicación de la altura máxima permitida bajo el puente y la altura libre estimada en sitio es menor que la altura permitida para vehículos en Costa Rica por el Departamento de Pesos y Dimensiones del CONAVI de 4,15 m. Sin embargo, no aparenta existir tránsito de vehículos en el camino inferior. Por eso se califica con severidad 3, porque implica un riesgo menor ante la posibilidad (remota) de que un vehículo alto pase por el camino inferior e impacte la estructura (ver foto n.º 1).	Mantenimiento basado en la condición
		Iluminación [30007]	Ninguna	1	Ninguno.	Mantenimiento cíclico
		Acera inferior (paso a desnivel) [30010]	Condición general	1	El ancho de las aceras es menor que el requerido de 1,20 m (ver foto n.º 1). Sin embargo, como el camino no está en uso, no se considera una deficiencia.	Mantenimiento cíclico

Tabla 6.1. Calificación de la condición y principales deficiencias del puente sobre camino vecinal (Centro de Conservación Santa Ana) (*continuación*).

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	COMENTARIOS	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Superestructura n.º 1 (Losa de concreto reforzado) [405]	3	Elementos principales [40501]	Grietas en una dirección	3	En aproximadamente un 3 % de la losa se observaron juntas de construcción sin sellar con aberturas de ancho aproximadamente mayor que 1,0 mm, las cuales se evalúan como grietas en una dirección. También se observó eflorescencia con acumulación a lo largo de la junta de construcción (ver foto n.º 2).	Mantenimiento basado en la condición
			Eflorescencias			
Subestructura [500]	3	Cabezal de bastiones [50002]	No evaluado	NE	No evaluado ya que no presenta.	No aplica
		Cuerpo de bastiones [50004]	Agrietamiento	3	En aproximadamente un 3 % del cuerpo de ambos bastiones se observaron grietas con ancho aproximado entre 0,3 mm y 1,0 mm sin sellar (ver fotos n.º 3 y n.º 4). En aproximadamente un 3 % del cuerpo de ambos bastiones se observaron juntas de construcción sin sellar con aberturas de ancho aproximadamente mayor que 1,0 mm. En aproximadamente 5 % del cuerpo de ambos bastiones se observó eflorescencia con acumulación, principalmente a lo largo de la junta de construcción (ver foto n.º 2, donde se muestra el bastión n.º 2).	Mantenimiento basado en la condición
			Eflorescencias			
		Fundaciones [50005]	Ninguna	1	La losa inferior del paso a desnivel cumple la función de cimentación del puente, en la cual, no se observaron deficiencias.	Mantenimiento cíclico
		Apoyos [50006]	No evaluado	NE	No evaluado ya que las uniones entre la superestructura y la subestructura son rígidas.	No aplica
Aletones [50007]	Condición de las uniones de los aletones	3	Se observó agrietamiento leve en el 100 % de la unión de ambos aletones con el cuerpo del bastión, pero el relleno no ha sido afectado (ver fotos n.º 5 y n.º 6).	Mantenimiento basado en la condición		
Sistema de protección [600]	NE	Sistemas de protección sísmica [60004]	Ninguna	NE	Ninguna ya que no presenta.	No aplica
		Sistemas de protección hidráulica [60005]	Ninguna	NE	No evaluado ya que no presenta.	No aplica

7. CONCLUSIONES

En este informe se presentan los resultados de la evaluación visual de los componentes y los elementos del puente sobre el camino vecinal (Centro de Conservación Santa Ana), ubicado en la Ruta Nacional n.º 27 (Tramo San José – Ciudad Colón), a partir de las cuales, se pueden completar los formularios de *inspección de inventario* e *inspección rutinaria* del Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007) (Ver Apéndice A y Apéndice C, respectivamente) y registrar los datos de *inspección de inventario* e *inspección rutinaria* en la herramienta informática SAEP del MOPT-CONAVI.

Como resultado de la inspección de inventario, se registran datos de la ubicación del puente y de las características estructurales del mismo. También, otros datos como longitud de las rutas de desvío, tránsito promedio diario y datos de diseño del puente que son importantes para realizar la gestión de la estructura.

Además, con base en lo observado (ver Tabla 6.1) y la metodología descrita en el Anexo 2, en la Tabla 7.1 se obtiene la *calificación de la condición* global del puente (CP), la cual considera la *calificación de la condición* de los componentes (CC), excepto la del componente [300] Seguridad vial.

Tabla 7.1. Calificación de la condición global del puente.

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.

Las principales deficiencias que llevaron a la *calificación de la condición* global del puente se muestran en la Tabla 7.2:

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

Deficiencias	Componentes y Elementos		
	Superestructura n.º 1 (Losa de concreto reforzado) [405]	Subestructura [500]	
	Elementos principales [40501]	Cuerpo de bastiones [50004]	Aletones [50007]
Agrietamiento (Grietas en una dirección)	●	●	
Eflorescencias	●	●	
Condición de las uniones de los aletones			●

8. RECOMENDACIONES PARA LOS PROGRAMAS DE TRABAJO PARA INTERVENCIÓN DEL PUENTE

De acuerdo con la *calificación de la condición* global del puente, se recomienda incluir la estructura 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 6.1 se muestran estas recomendaciones del programa de trabajo para intervención de cada elemento del puente, las cuales, se resumen en la Tabla 8.1 para los elementos donde las deficiencias encontradas llevan a recomendar un programa de atención distinto a mantenimiento cíclico.

Tabla 8.1. Programas de trabajo recomendados para mejorar la calificación de la condición en los elementos del puente evaluado.

Comp.	Elementos	Mantenimiento basado en la condición	Rehabilitación	Sustitución	Inspecciones detalladas	Evaluaciones estructurales
Seguridad vial [300]	Señalización y Demarcación [30006]	●				

Tabla 8.1. Programas de trabajo recomendados para mejorar la calificación de la condición en los elementos del puente evaluado. (continuación)

Comp.	Elementos	Mantenimiento basado en la condición	Rehabilitación	Sustitución	Inspecciones detalladas	Evaluaciones estructurales
Superestructura n.º 1 (Losa de concreto reforzado) [405]	Elementos principales [40501]	●				
Subestructura [500]	Cuerpo de bastiones [50004]	●				
	Aletones [50007]	●				

En esta evaluación se asume que todos los puentes están incluidos en un programa de *mantenimiento cíclico o programado*. En caso de que no sea así, se recomienda iniciar este programa, ya que contribuye a que la condición del puente se mantenga.

También, se asume que, las acciones específicas de intervención de los elementos del puente clasificados en los programas de atención recomendados, serán definidas por los profesionales que la Administración asigne como responsables de la intervención de la estructura. En caso de ser requerido se recomienda procurar la asesoría profesional específica para determinar las acciones concretas a realizar en los elementos de los puentes evaluados.

Se debe tener en cuenta que, el presente informe muestra la calificación de la condición de un puente perteneciente a una ruta en específico de la Red Vial Nacional, y como tal, su atención debe ser vista de forma integral en conjunto con las necesidades de los demás puentes del inventario bajo un esquema de un sistema de gestión de puentes y no respondiendo solamente a un criterio de intervención de “el peor primero”.

Con el propósito de contribuir a la atención de la estructura, se recomienda consultar las siguientes publicaciones para determinar las acciones concretas por realizar en los elementos del puente inspeccionado:

Para mantenimiento cíclico y mantenimiento basado en la condición: el *Manual de especificaciones generales para la conservación de carreteras, caminos y puentes MCV-2015* (MOPT, 2015) y el *Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2010* (MOPT, 2010). Referirse a las acciones de mantenimiento rutinario del MCV-2015 para definir acciones de mantenimiento cíclico. Referirse a las acciones de mantenimiento periódico del MCV-2015 para definir las acciones específicas de mantenimiento basado en la condición.

Para rehabilitación y sustitución: la especificación *AASHTO LRFD Bridge Design Specifications* (AASHTO, 2020), los *Lineamientos para diseño sismorresistente de puentes* (CFIA, 2013) y el *Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2010* (MOPT, 2010).

Para Inspecciones adicionales: En el caso de que se quisiera realizar inspecciones adicionales, se recomienda consultar *The Manual for Bridge Evaluation* (AASHTO, 2018) en las disposiciones para inspecciones detalladas ("*in-depth inspections*"), inspecciones bajo agua ("*underwater inspection*"), inspecciones especiales ("*special inspection*"), inspecciones de elementos críticos por fractura ("*fracture-critical member inspection*") y para los ensayos de materiales estructurales ("*material testing*").

Para la evaluación estructural del puente: En el caso de que se quisiera realizar evaluaciones estructurales del puente o de sus elementos particulares, se recomienda consultar *AASHTO LRFD Bridge Design Specifications* (AASHTO, 2020). También, en el caso de que se quisiera realizar una evaluación de capacidad de carga del puente o de sus elementos, consultar la sección 6 de *The Manual for Bridge Evaluation* (AASHTO, 2018).

En el caso que se quisiera complementar la evaluación estructural verificando la capacidad soportante del suelo, se recomienda realizar estudios geotécnicos.

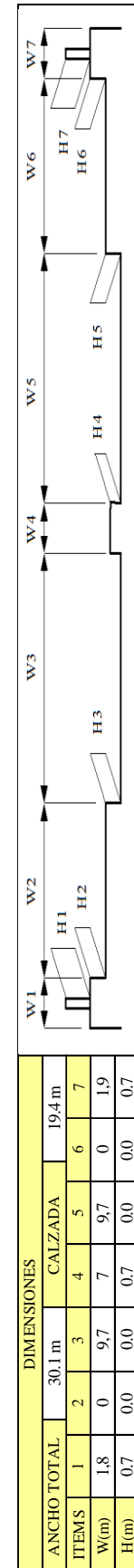
9. REFERENCIAS

1. AASHTO (2018). *The Manual for Bridge Evaluation. 3rd Edition with 2019, Interim Revisions*. American Association of State Highway and Transportation Officials. Washington, D.C., USA.
2. AASHTO (2020). *LRFD Bridge Design Specifications. 9th Edition*. American Association of State Highway and Transportation Officials. Washington, D.C., USA.
3. 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.
4. 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.
5. MOPT (1977). *Paso inferior en est. 10+010*. Versión: Planos de diseño [imágenes jpg]. Proyecto San José-C. Colón. Dirección General de Vialidad, Departamento de Puentes, Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Costa Rica.
6. MOPT (1979). *Memoria 1978-1979*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Disponible en: <http://repositorio.mopt.go.cr:8080/xmlui/handle/123456789/358>
7. MOPT (2007). *Manual de Inspección de Puentes*. Primera Edición. Dirección de Puentes. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica.
8. MOPT (2010). *Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2010*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica.
9. 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.
10. 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.

APÉNDICE A

Formularios de *inspección de inventario* según Manual de Inspección de Puentes del MOPT 2007

INVENTARIO DE PUENTE		P.S.S. CAMINO VECINAL (CTRO DE CONSERV. SANTA ANA)		ZONA 1-2 PURISCAL		DÍA	MES	AÑO
NOMBRE DEL PUENTE	27	RUTA	PRIMARIO	ENCARGADO	FECHA DE DISEÑO	9.0°	34.7"	1977
KILÓMETRO	11.54 km			LA TITUD NORTE	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	56.0'	40.6"	1979
ELEMENTOS BÁSICOS								
DIRECCIÓN DE LA VÍA HACIA BRASIL DE SANTA ANA								
TIPO DE ESTRUCTURA PASO SUPERIOR								
CARGA VIVA HS20-44								
LONGITUD TOTAL 4.88 m								
ESPECIFICACIÓN AA SHTO 1973 11 Ed								
No. DE SUPER ESTRUCTURA 1								
No. DE TRAMOS 1								
No. DE SUBESTRUCTURA 2								
LONGITUD DE DESVÍO 5.024 km								
PENDIENTE LONGITUDINAL 0.0 %								
SERVICIOS PÚBLICOS								
CRUZA SOBRE 1 CAMINO VECINAL								
PAVIMENTO								
TIPO ASFALTO								
ESPESOR ORIGINAL 1630.0 mm								
SOBRE CAPA 0.0 mm								
AÑO 2019								
CONTEO DE TRAFICO								
TOTAL DE VEHÍCULOS 69380.0								
% VEHÍCULOS PESADOS 4.24								
RESTRICCIONES								
POR CARGA 0.0 t								
POR ALTURA 0.0 m								
POR ANCHO 0.0 m								
ALTURA LIBRE								
CLARO LIBRE								
SUPERIOR 0.0 m ANCHO VÍA 19.4 m								
VERTICAL INFERIOR 3.66 m ACCESO								
INSPECCIÓN VISUAL DE DAÑOS REALIZADAS								
INSPECTOR								
LUIS GUILLERMO VARGAS ALAS								
TIPO DE INSPECCIÓN								
INSPECCIÓN INVENTARIO								
DÍA								
MES								
AÑO								
12								
2								
2021								



INVENTARIO DE PUENTE														
NOMBRE DEL PUENTE	P.S.S. CAMINO VECINAL (CTRO DE CONSERV. SANTA ANA)			LOCALIZACIÓN	PROVINCIA	SAN JOSE	ENCARGADO	ZONA 1-2 PURISCAL				DÍA	MES	AÑO
RUTA N°	27	RUTA	PRIMARIO		CANTÓN	SANTA ANA	LATITUD NORTE	9.0°	56.0'	34.7"	FECHA DE DISEÑO		8	1977
KILÓMETRO	11.54 km				DISTRITO	URUCA	LONGITUD OESTE	84.0°	11.0'	40.6"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN			1979

OBSERVACIONES DEL INVENTARIO BÁSICO

****INFORMACIÓN DEL PUENTE****

1. La fecha de diseño se obtiene de los planos disponibles del puente.
2. La fecha de construcción se obtiene a partir de la fecha de finalización del tramo de la carretera donde se ubica el puente, indicada en la Memoria institucional del MOPT 1979-1980 (<http://repositorio.mopt.go.cr:8080/xmlui/handle/123456789/360>)

****ELEMENTOS BÁSICOS****

3. La dirección de la vía se obtuvo del poblado mencionado al final de la sección de control en que se ubica el puente, de acuerdo con la información disponible en la página web de la Secretaría de Planificación Sectorial (<http://gis.mopt.go.cr:8084/geo/index.html>).
4. La carga y la especificación de diseño se obtuvo de los planos de diseño disponibles.
5. La longitud del puente se verificó in situ entre las caras expuestas bastiones y coincide con la indicada en los planos existentes.
6. Los muros laterales de la estructura tipo caja se consideraron como los bastiones del puente, por eso se coloca 2 en la cantidad de subestructuras.
7. 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 7. En esta ruta de desvío se transitaría por las Rutas Nacionales 147 y 121. Además, se buscó retornar a o salir de la Ruta Nacional n.º 27 a través de caminos vecinales (rutas cantonales). Estos caminos vecinales no son aptos para el tránsito de vehículos articulados. En caso de ser requerido se debe evaluar el tipo de vehículos que pueden transitar por la ruta alterna propuesta.
8. La pendiente longitudinal no está especificada en los planos. No se observó pendiente longitudinal in situ.
9. No se observaron servicios públicos adosados a la estructura.
10. El espesor original de pavimento se obtiene de planos como el espesor máximo comprendido entre el nivel de rasante y la losa del paso elevado. En sitio se midió un espesor aproximadamente igual al indicado en planos, por lo que no se indica la existencia de sobrecapas.
11. Los datos de conteo de tráfico se obtienen de la aplicación web de la Secretaría de Planificación Sectorial (<https://sig.mopt.go.cr:8084/transito/tpd.php>) para la sección de control donde se ubica el puente. En el dato de cantidad de vehículos se registra el TPDA. El porcentaje de vehículos pesados se obtuvo como la suma entre las categorías Bus, C. 2/3 ejes, C. 4 ejes y C. 5+ ejes.

****DIMENSIONES DEL CAMINO****

12. Los anchos w se midieron in situ. Estos anchos tuvieron algunas diferencias con respecto a las dimensiones de los planos. Los anchos W1 y W7 se reportaron como 0 debido a que el sistema de contención vehicular observado fue tipo guardavías y no se observaron pedestales.
13. Las alturas H1 y H7 corresponden con la altura que fue medida in situ de forma aproximada entre el borde de la carretera y el punto más alto del sistema de contención.
14. La altura libre vertical inferior se midió in situ y coincide con la indicada en planos.
15. El ancho de vía de acceso se coloca igual que el ancho de calzada ya que la sección transversal es continua en los accesos y sobre el paso elevado.

****SUPERESTRUCTURA****

16. La superestructura es tipo losa, por lo que los datos se colocaron en la sección de "Estructura de viga principal", además, por esta razón no se colocaron datos en la sección de "Losa".
17. La longitud total se midió entre las caras internas de los muros laterales que se consideraron como bastiones. Esta longitud coincide con la indicada en planos.
18. La altura de vigas se obtiene de los planos del puente como el espesor de la losa superior. No fue posible medirlo en campo.

****SUBESTRUCTURA****

19. La altura de ambos bastiones se obtuvo de los planos, como la dimensión entre la base de la cimentación y la cara superior de la superestructura.
20. El tipo de bastiones se indica como muro con contrafuerte, debido a que el muro está apoyada rígidamente en los extremos superior e inferior por las losas de la estructura.
21. El ancho de los bastiones se midió in situ y coincide con la dimensión indicada en los planos.
22. El largo de los bastiones se obtuvo de planos como el espesor de los muros laterales.
23. La losa inferior corresponde con la fundación del puente. Se registra como fundación tipo placa aislada. Las dimensiones son el ancho total del paso elevado, que fue medido in situ y coincide con los planos del puente. El largo de la fundación de cada bastión se considera como la mitad del largo de la losa inferior entre la superficie posterior de los muros laterales (bastiones) que están en contacto con los rellenos. No se omite, que la losa inferior es continua y se coloca la mitad solo con fines de registro.

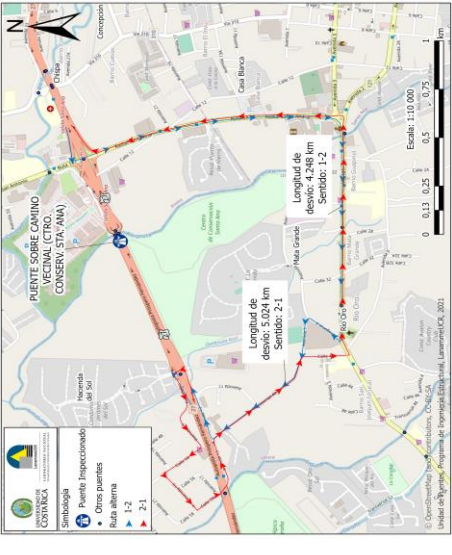

****PLANOS****

24. El estacionamiento indicado en el cajetín de los planos de diseño original no corresponde con el kilometraje actual de la Ruta Nacional n.º 27. El kilometraje actual se verificó en un sistema SIG. Aparentemente, fue actualizado con la concesión de la Ruta Nacional n.º 27, según consta en los planos de rehabilitación del puente sobre el río Uruca (contiguo a este paso elevado)

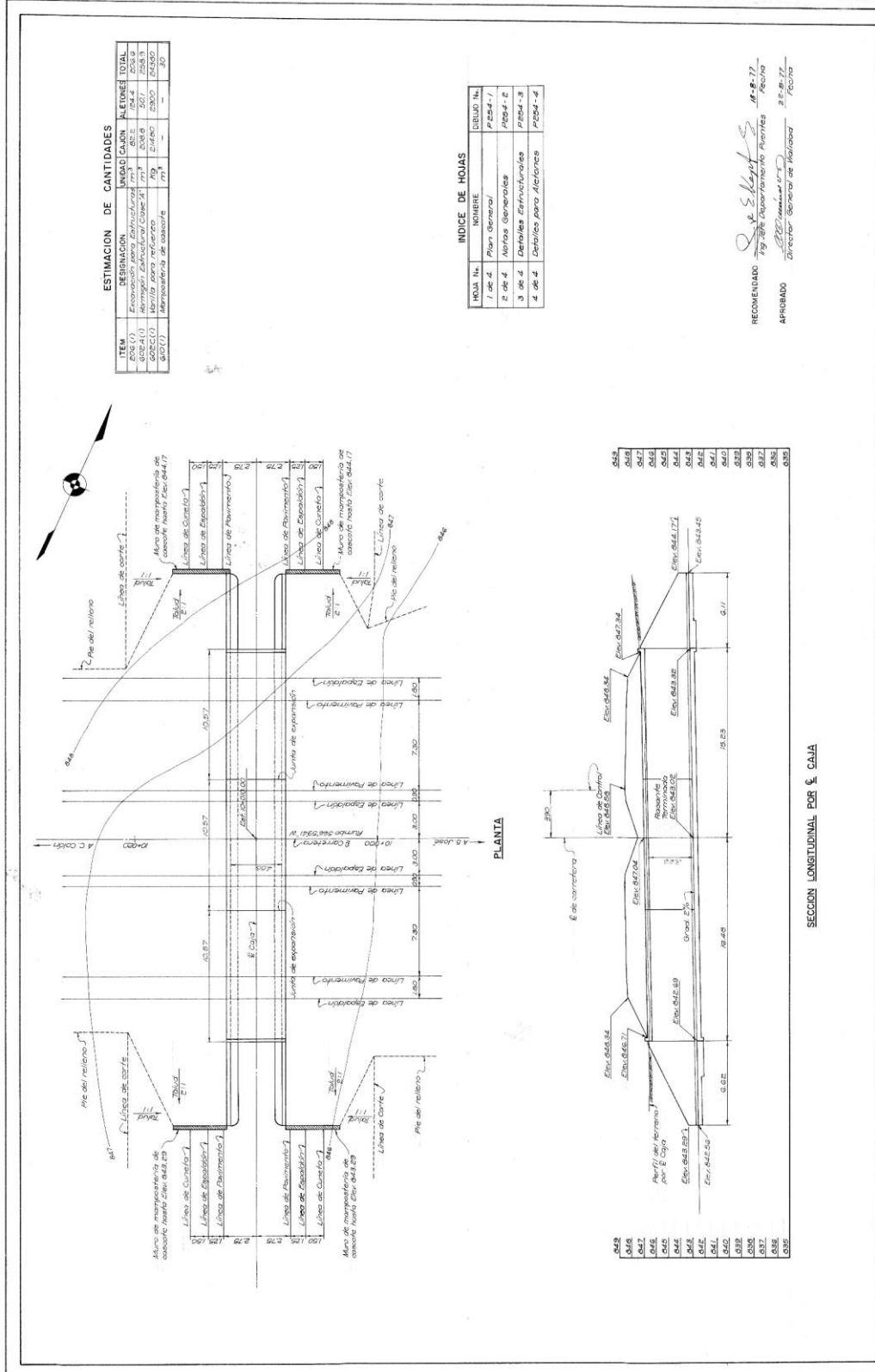
-----UL-----

INVENTARIO DE PUENTE																	
NOMBRE DEL PUENTE		P.S.S. CAMINO VECINAL (CTRO DE CONSERV. SANTA ANA)															
RUTA N°	27	RUTA	PRIMARIO	LOCALIZACIÓN								ENCARGADO	ZONA 1-2 PURISCAL	DÍA	MES	AÑO	
KILÓMETRO		11.54 km		PROVINCIA		CANTÓN		DISTRITO		L.ATITUD NORTE		LONGITUD OESTE		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONSTRUCCIÓN	
				SAN JOSE		SANTA ANA		URUCA		9.0°		84.0°		56.0'		34.7"	
				URUCA		URUCA		URUCA		URUCA		URUCA		URUCA		URUCA	
DETALLE DE SUPERESTRUCTURA																	
VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA																	
No. DE SUPERESTRUCTURA	No. DE TRAMOS	ALINEACIÓN DE PLANTA		MATERIAL	SUPERESTRUCTURA		TIPO	LONGITUD TOTAL	TRAMO MÁXIMO	N° VIGAS	ALTURA						
1	1	RECTA		CONCRETO REFORZADO	MARCO RIGIDO		LOSA	4.88 m	4.88 m	1	0.36 m						
DETALLE DE SUBESTRUCTURAS																	
BASTIÓN - PILA																	
NOMBRE	MATERIALES	TIPO BASTION	ALTURA	TIPO PILA	DIMENSIONES		TIPO	DIMENSIONES		TIPO PILOTES		TIPO	ANCHO DE ASIENTO				
					ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO	INICIAL	FINAL						
B1	CONCRETO	MURO CON CONTRA FUERTE	4.42 m		30.1 m	0.3 m	PLACA AISLADA	30.1 m	2.74 m	APOYO RÍGIDO	APOYO RÍGIDO						
B2	CONCRETO	MURO CON CONTRA FUERTE	4.42 m		30.1 m	0.3 m	PLACA AISLADA	30.1 m	2.74 m	APOYO RÍGIDO	APOYO RÍGIDO						

INVENTARIO DE PUENTE		P.S.S. CAMINO VECINAL (CTRO DE CONSERV. SANTA ANA)		ENCARGADO		ZONA 1-2 PURISCAL		DÍA	MES	AÑO	
NOMBRE DEL PUENTE	RUTA N°	27	RUTA PRIMARIO	PROVINCIA	SAN JOSE	LATITUD NORTE	9.0°	56.0'	34.7"	1977	
KILÓMETRO	11.54 km		DISTRITO	URUCA	LONGITUD OESTE	84.0°	11.0'	40.6"	1979		
FOTOGRAFÍAS											
No. 1	UBICACIÓN	LÍNEA DE CENTRO		No. 2	UBICACIÓN	VISTA LATERAL (NORTE)		No. 3	UBICACIÓN	VISTA LATERAL (SUR)	
											
NOTA	VISTA HACIA EL ACCESO OESTE (HACIA CIUDAD COLÓN)	DÍA	MES	AÑO	NOTA	VISTA DEL COSTADO NORTE	DÍA	MES	AÑO	NOTA	VISTA LATERAL DEL COSTADO SUR
No. 4	UBICACIÓN	12	2	2021	No. 5	UBICACIÓN	12	2	2021	No. 6	UBICACIÓN
	VISTA INFERIOR	BASTIÓN N.º 1		BASTIÓN N.º 1		BASTIÓN N.º 2		BASTIÓN N.º 2		BASTIÓN N.º 2	
											
NOTA	VISTA INFERIOR DE SUPERESTRUCTURA	DÍA	MES	AÑO	NOTA	VISTA DE BASTIÓN N.º 1	DÍA	MES	AÑO	NOTA	VISTA DEL BASTIÓN N.º 2
		12	2	2021			12	2	2021		

INVENTARIO DE PUENTE		P.S.S. CAMINO VECINAL (CTRO DE CONSERV. SANTA ANA)		PRIMARIO		ZONA 1-2 PURISCAL					
NOMBRE DEL PUENTE	RUTA N°	RUTA	PRIMARIO	PROVINCIA	SAN JOSE	ENCARGADO	FECHA DE DISEÑO	DÍA	MES	AÑO	
	27	RUTA	PRIMARIO	CANTÓN	SANTA ANA	LA TITUD NORTE	56.0'	9.0°	34.7"	8	1977
KILÓMETRO	11.54 km			DISTRITO	URUCA	LONGITUD OESTE	11.0'	84.0°	40.6"		1979
FOTOGRAFÍAS											
RUTAS ALTERNAS			VISTA DEL PASO INFERIOR								
No. 7	UBICACIÓN	RUTAS ALTERNAS		No. 8	UBICACIÓN	VISTA DEL PASO INFERIOR					
											
NOTA	RUTAS ALTERNAS EN AMBOS SENTIDOS DE CIRCULACION. SE UTILIZAN RUTAS NACIONALES N° 47 Y N° 121 TAMBIEN CAMINOS VECINALES DEL CANTON DE SANTA ANA. EN EL SECTOR DE RIO ORO PARA ENTRONCAR CON LA RUTA NACIONAL N° 27		DÍA		MES	AÑO	NOTA		DÍA	MES	AÑO
			18		6	2021	VISTA NORTE DEL PASO INFERIOR DEL CAMINO VECINAL DEL CENTRO DE CONSERVACION SANTA ANA		12	2	2021

INVENTARIO DE PUENTE		P.S.S. CAMINO VECINAL (CTRO DE CONSERV. SANTA ANA)		ZONA 1-2 PURISCAL		DÍA		MES		AÑO		
NOMBRE DEL PUENTE	27	RUTA	PRIMARIO	PROVINCIA	SAN JOSE	ENCARGADO	9.0°	56.0'	34.7"	FECHA DE DISEÑO	8	1977
RUTA N°	11.54 km			CANTÓN	SANTA ANA	LA TITUD NORTE	84.0°	11.0'	40.6"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN		1979
KILOMETRO	PLANOS											



ESTIMACION DE CANTIDADES

ITEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES TOTAL
006 (1)	Excavacion para infraestructura	m ³	25.5	204.9
006 (2)	Excavacion para infraestructura	m ³	1.0	8.0
006 (3)	Materiales para refuerzo	m ³	19.0	152.0
006 (4)	Mano de obra para refuerzo	m ³	19.0	152.0
006 (5)	Mano de obra para concreto	m ³	19.0	152.0
006 (6)	Mano de obra para concreto	m ³	19.0	152.0
006 (7)	Mano de obra para concreto	m ³	19.0	152.0
006 (8)	Mano de obra para concreto	m ³	19.0	152.0
006 (9)	Mano de obra para concreto	m ³	19.0	152.0
006 (10)	Mano de obra para concreto	m ³	19.0	152.0

INDICE DE HOJAS

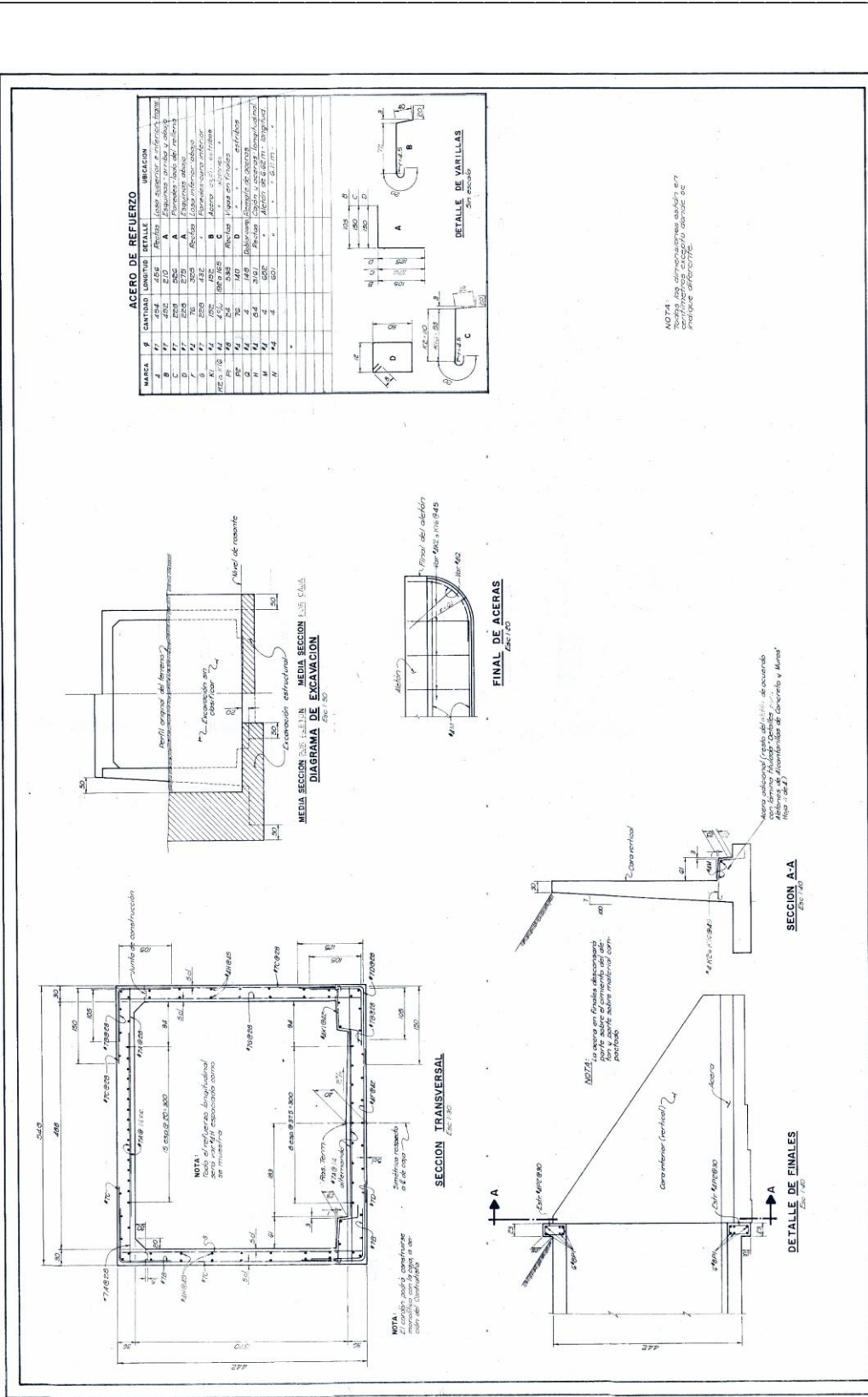
HOJA N°	NOMBRE	DETALLE N°
1 de 4	Plan General	P254-1
2 de 4	Notas Generales	P254-2
3 de 4	Detalles Estructurales	P254-3
4 de 4	Detalles para Acciones	P254-4

RECOMENDADO: *[Signature]* 18-8-17
 Ing. E. Rodríguez Puentes Fecha
 Director General de Vialidad 25-8-17
 Fecha

GOBIERNO DE COSTA RICA		DIRECCION GENERAL DE VIALIDAD		PROYECTO: J.M. 0007, P254-1		DISEÑO: J. Rodríguez C		FECHA: Agosto, 1977		ESCALA: 1/125		PLAN GENERAL	
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES		DEPARTAMENTO DE PUENTES		DISEÑO: Ing. Civil		REVISOR: Ing. Civil		APROBADO: Ing. Civil		HOJA 1 DE 4		PASO INFERIOR EN EST. 10+00	
												PROYECTO SAN JOSE-COLON	

PLANOS DE DISEÑO ORIGINAL 1-4

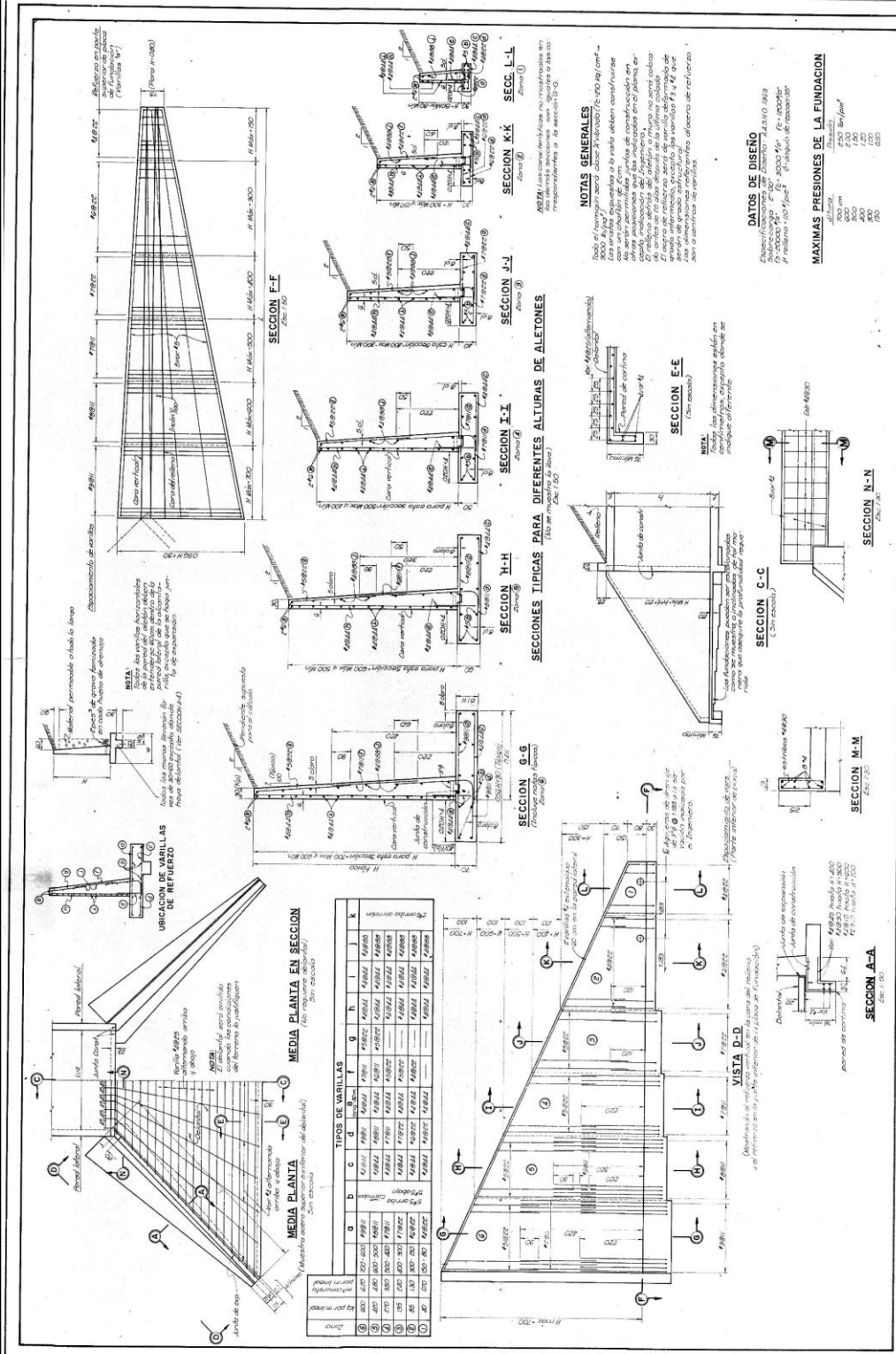
INVENTARIO DE PUENTE		LOCALIZACIÓN		ENCARGADO		ZONA 1-2 PURISCAL		DÍA	MES	AÑO
NOMBRE DEL PUENTE	P.S.S. CAMINO VECINAL (CTRO DE CONSERV. SANTA ANA)		PROVINCIA	SAN JOSE		ENCARGADO				
RUTA N°	27	RUTA	CANTÓN	SANTA ANA		ENCARGADO		FECHA DE DISEÑO		
KILÓMETRO	11.54 km		DISTRITO	URUCA		ENCARGADO		FECHA DE CONSTRUCCIÓN	1979	



GOBIERNO DE COSTA RICA	DIRECCION GENERAL DE VIALIDAD	PROYECTO	DISEÑO	DIBUJO	REVISOR DISEÑO	APPROBADO	INGENIERO EN CARRETERAS	ESCALA	1:100	DIBUJO No. P-244-3	DETALLES ESTRUCTURALES
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES	DEPARTAMENTO DE PUENTES	DISEÑO	DISEÑO	REVISOR DISEÑO	REVISOR DISEÑO	APPROBADO	INGENIERO EN CARRETERAS	ESCALA	1:100	ESTADANO E 112	PASO INFERIOR EN ESTADANO
										HOJA 3 DE 4	PROYECTO SAN JOSE - COSTA RICA

PLANOS DE DISEÑO ORIGINAL 3-4

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		ZONA 1-2 PURISCAL		DÍA		MES		AÑO				
NOMBRE DEL PUENTE	P.S.S. CAMINO VECINAL (CTRO DE CONSERV. SANTA ANA)		SAN JOSE		ZONA 1-2 PURISCAL		9.0°		34.7"		1977			
RUTA Nº	27		CANTÓN SANTA ANA		LATITUD NORTE		84.0°		40.6"		1979			
KILÓMETRO	11.54 km		DISTRITO URUCA		LONGITUD OESTE									
LOCALIZACIÓN														
PROVINCIA			ENCARGADO			DÍA			MES			AÑO		
CANTÓN			LATITUD NORTE			9.0°			34.7"			1977		
DISTRITO			LONGITUD OESTE			84.0°			40.6"			1979		
PLANOS														



Gobierno de Costa Rica	DIRECCION GENERAL DE VIALIDADES	DIRECCION GENERAL DE VIALIDADES	DIRECCION GENERAL DE VIALIDADES	DIRECCION GENERAL DE VIALIDADES
Ministerio de Obras Públicas y Transportes	DEPARTAMENTO DE PUENTES	DEPARTAMENTO DE PUENTES	DEPARTAMENTO DE PUENTES	DEPARTAMENTO DE PUENTES
Proyecto San Jose - C. Colon	Proyecto San Jose - C. Colon	Proyecto San Jose - C. Colon	Proyecto San Jose - C. Colon	Proyecto San Jose - C. Colon
Proyecto San Jose - C. Colon	Proyecto San Jose - C. Colon	Proyecto San Jose - C. Colon	Proyecto San Jose - C. Colon	Proyecto San Jose - C. Colon

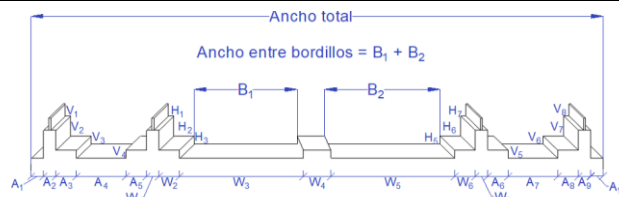
PLANOS DE DISEÑO ORIGINAL 4-4

APÉNDICE B

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

INFORMACIÓN BÁSICA DEL PUENTE (IN-IB-01)											
Fecha de inspección	2021-02-12										
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel						
1.	Luis Guillermo	Vargas	Alas	206500217	III						
2.	Sergio	Alvarez	González	115380264	II						
A. Datos Generales del Puente											
Código del puente	No disponible			Encargado de conservación	<input type="radio"/> MOPT/CONAVI <input checked="" type="radio"/> Consesionario <input type="radio"/> Municipalidad <input type="radio"/> Privado						
Nombre del puente	Puente sobre Camino Vecinal (Centro de Conserv.)				Ubicación	Provincia: San José Cantón: Santa Ana Distrito: Uruca Latitud norte: 460659,68 Longitud oeste: 1108259,86					
Ruta n.º	27					Zona: Zona 1-2 Puriscal					
Clasificación de la ruta	<input checked="" type="radio"/> Primaria <input type="radio"/> Travesía <input type="radio"/> Secundaria <input type="radio"/> Cantonal <input type="radio"/> Terciaria <input type="radio"/> NA										
Kilómetro de ubicación	11,540 km										
Dirección de la vía hacia	Brasil de Santa Ana										
Organización responsable de la gestión del puente	<input checked="" type="radio"/> MOPT/CONAVI <input type="radio"/> Privado <input type="radio"/> Municipalidad										
Información de:	Diseño			Construcción			Última actividad de rehabilitación				
Fecha	1977-08-01			1979-01-01			NI				
Especificación	AASHO 1973 (11ª edición)			CR-72			NI				
N.º Contrato	NI			NI			NI				
Carga viva	HS20-44						NI				
B. Características de la estructura					C. Características Operacionales del Puente y la Ruta						
Tipo de estructura	<input checked="" type="radio"/> Puente										
Longitud total (entre apoyos)	4,88 m			Importancia operacional del puente	<input checked="" type="radio"/> Crítico <input type="radio"/> Esencial <input type="radio"/> Convencional <input type="radio"/> Otros						
Longitud total (entre juntas)	5,48 m										
Estructura paralela:	A	B	C		D	E					
N.º de superestructuras	1					N.º carriles (puente)	4				
N.º de tramos	1					N.º carriles (carretera)	4				
N.º de subestructuras	2					Sentido de circulación	<input type="radio"/> Un sentido <input checked="" type="radio"/> Doble sentido				
Tipos de uso	<input checked="" type="radio"/> Vehicular <input type="radio"/> Ciclovía <input type="radio"/> Peatonal <input type="radio"/> Ferrocarril					Velocidad (ruta)	100 km/h				
Cruza sobre	<input type="radio"/> Río:					Ruta de desvío	Distancia	5,02 km			
	<input type="radio"/> Estero:						Velocidad	46 km/h			
	<input type="radio"/> Quebrada:					Características	<input type="radio"/> Vía sin pavimentar <input type="radio"/> Muy mala <input type="radio"/> Terreno montañoso				
	<input type="radio"/> Ruta Nacional:										
Servicios públicos	<input type="radio"/> Ruta Cantonal					Censo de tráfico	Fuente	Página web de Secretaría de Planificación Sectorial			
	<input type="radio"/> Línea férrea						Año	2019			
	<input checked="" type="radio"/> Camino privado						Sección de control	10080			
	<input type="radio"/> Agua potable						Total de vehículos	69380			
	<input type="radio"/> Aguas negras						% vehículos pesados	4,24 %			
	<input type="radio"/> Oleoducto						% camiones 5 o más ejes	1,47 %			
	<input type="radio"/> Telecomunicación						Tasa de crecimiento anual	2,92 %			
Otros:											
Importancia histórica	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No					Restricciones del puente	Carga	Tipo	<input type="radio"/> Por peso máximo de vehículo		ton
Puente paralelo	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No								<input type="radio"/> Por peso máximo de eje		ton
	Código puente paralelo: NA								<input type="radio"/> Por tipo de vehículo		ton
	Comparte: <input type="radio"/> Pilas <input type="radio"/> Bastiones								<input checked="" type="radio"/> NA		ton
Exposición ambiental:					Sólo un vehículo				<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No		
Marino o cercano a la costa					Temporal				<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No		
Zona con influencia volcánica					Altura				NA m		
Carbonatación					Ancho				NA m		
Sulfatos											

INFORMACIÓN BÁSICA DEL PUENTE (IN-IB-01)																
Fecha de inspección		2021-02-12														
Inspector		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel						
1.		Luis Guillermo		Vargas		Alas		206500217		III						
2.		Sergio		Álvarez		González		115380264		II						
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="radio"/> Concreto	<input type="radio"/> Acero		
	Aguas arriba		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		Espesor original		1630 mm			
	Aguas abajo		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		Espesor sobrecapa		0 mm			
	Material		Acero	Concreto	Madera	Mampostería	NP	Entrada de sistema de drenaje (tablero)		Tipo		<input type="radio"/> Rejilla				
	Aguas arriba		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tipo		<input type="radio"/> Drenaje a través de losa				
Aguas abajo		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tipo		<input type="radio"/> Ranura en base de sistema de contención vehicular					
Aguas abajo		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tipo		<input checked="" type="radio"/> 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="radio"/> Metálico		
	Aguas arriba		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Tipo		<input type="radio"/> Plástico				
	Aguas abajo		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Tipo		<input checked="" type="radio"/> NP				
Material		Acero	Concreto	Madera	Mampostería	NP	Alineamiento horizontal (accesos)		Tipo		Recto		Curvo			
Aguas arriba		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Acceso n.º 1		<input checked="" type="radio"/>		<input type="radio"/>			
Aguas abajo		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Acceso n.º 2		<input checked="" type="radio"/>		<input type="radio"/>			
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="radio"/> P	<input checked="" type="radio"/> NP	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acceso n.º 1		<input checked="" type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Acceso n.º 2		<input type="radio"/> P	<input checked="" type="radio"/> NP	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acceso n.º 2		<input checked="" type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Material		Acero	Concreto	Madera	Mampostería	NP	Losa de aproximación		Tipo		Concreto reforzado	Concreto presforzado	NP	NI	
	Acceso n.º 1		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acceso n.º 1		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
	Acceso n.º 2		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acceso n.º 2		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
	Geometría		Longitud	Altura	Angulo de esviaje		Sistema de drenaje (accesos)		Tipo		Concreto	Metálico	Plástico	Canal natural	NP	
	Acceso n.º 1		9,4 m	0,7 m	0		Acceso n.º 1		Acceso n.º 1		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Acceso n.º 2		73,9 m	0,7 m	0		Acceso n.º 2		Acceso n.º 2		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Estructura de señales		<input type="radio"/> P		<input checked="" type="radio"/> NP		Obras de retención no integrales (accesos)		Tipo		Concreto ciclópeo	Concreto reforzado	Gaviones	Suelo cosido		
Iluminación		<input checked="" type="radio"/> P		<input type="radio"/> NP		Acceso n.º 1		Acceso n.º 1		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
Acero inferior (paso a desnivel)		<input checked="" type="radio"/> P		<input type="radio"/> NP		Acceso n.º 2		Acceso n.º 2		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
Pasarela peatonal (independiente)		<input type="radio"/> P		<input checked="" type="radio"/> NP		Tipo		Tipo		Tierra armada	Tablestaca	Mampostería	NP			
Baranda o barrera peatonal	Material		Acero	Concreto	Madera	Mampostería	NP	Acceso n.º 1		Acceso n.º 1		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
	Aguas arriba		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Acceso n.º 2		Acceso n.º 2		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
	Aguas abajo		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Acceso n.º 2		Acceso n.º 2		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
F. Claro libre y sección transversal																
Altura libre vertical	Superior		NA m		Ancho vía acceso		19,4 m									
	Inferior		3,66 m													
Sección transversal						Ancho entre bordillos		19,4 m		Ancho total		30,1 m				
Ítems	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
W (m)	0	0	9,7	7	9,7	0	0									
H (m)	0,7	0	0	0,7	0	0	0,7									
A (m)	1,8	0	0	0	0	0	0	0	0	1,9						
V (m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0							



DETALLE DE LA SUPERESTRUCTURA TIPO LOSA (CONCRETO REFORZADO, CONCRETO PRESFORZADO Y MADERA) (IN-SP-05)									
Fecha de inspección		2021-02-12							
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel				
	Luis Guillermo	Vargas	Alas	206500217	III				
2.	Sergio	Álvarez	González	115380264	II				
A. Datos Generales del Puente									
Código del puente	No disponible			Ruta n.º	27				
Nombre del puente	Puente sobre Camino Vecinal (Centro de Conserv.			Kilómetro de ubicación	11,54 km				
B. Características de la superestructura									
N.º de superestructura	1	1	1						
Pendiente longitudinal	0			%					
N.º de tramo	Alineamiento en planta			Losa			Juntas de expansión		
	Longitud de tramo	Tipo	Ángulo (sesgo)	Radio (curvo)	Tipo	Esesor	Recubrimiento	Inicial	Final
1	4,88 m	Recto	°	m	Concreto reforzado	Sólida	360 mm	35 mm ● TP	NA (no aplica)
2	m		°	m	Sistemas de protección (materiales)				
3	m		°	m	Superestructura				
4	m		°	m	NP (no presenta)				
Sistemas de protección sísmica									
NP (no presenta)									
C. Dominios									
Tipo (alineamiento en planta)		Material (tablero)		Tipo (losa)		Juntas de expansión		Sistemas de protección (material: concreto)	
1- Recto	1- Concreto reforzado	1- Sólida	1- Elastomérica	1- Elastomérica colada	1- Recubrimiento impermeabilizante	Sistemas de protección sísmica			
2- Sesiado	2- Concreto presforzado	2- Con vacíos	2- Elastomérica colada	2- Elastomérica reforzada	2- Seladores de grietas	1- Llaves de corte			
3- Curvo	3- Rejilla metálica abierta		3- Elastomérica reforzada	3- Sello comprimido	3- NP (no presenta)	2- Cadena / anclajes / post-tensión externa			
	4- Rejilla metálica rellena		4- Sello comprimido	5- Modulares con sello	4- NP (no presenta)	3- Dispositivos de disipación de energía			
	5- Metálico corrugado		5- Modulares con sello	6- Junta abierta		4- NP (no presenta)			
	6- Madera		6- Junta abierta	7- Junta asfáltica					
	7- Madera presforzada		7- Junta asfáltica	8- Placas deslizantes					
	8- Ortotrópico		8- Placas deslizantes	9- Juntas dentadas					
	9- Lámina de acero		9- Juntas dentadas	10- Junta de alivio de puente integral					
			10- Junta de alivio de puente integral	11- NA (no aplica)					
			11- NA (no aplica)						

DETALLE DE LA SUBESTRUCTURA (IN-SB-01)												
Fecha de inspección		2021-02-12		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel		
Inspector		Nombre		Vargas		Alas		206500217		III		
1.		Luis Guillermo		Álvarez		González		115380264		II		
2.		Sergio										
A. Datos Generales del Puente												
Código del puente				No disponible				Ruta n.º		27		
Nombre del puente				Puente sobre Camino Vecinal (Centro de Conserv.)				Kilómetro de ubicación		11.54 km		
B. Características de la subestructura												
N.º de sub	N.º de sup	Material	Bastión		Aletón		Pila			Torre		
			Tipo	Dimensiones Altura N.T. Ancho	Tipo	Tipo	Tipo de sección	Altura	Materia I	Tipo de sección	Área de sección	
1	1	Concreto	Muro con contrafuerte	4,06 m O 30,1 m	Paralelo a pared de bastión		m	O	m	o	m	m²
2	1	Concreto	Muro con contrafuerte	4,06 m O 30,1 m	Paralelo a pared de bastión		m	O	m	o	m	m²
3				m O m			m	O	m	o	m	m²
4				m O m			m	O	m	o	m	m²
5				m O m			m	O	m	o	m	m²
6				m O m			m	O	m	o	m	m²
7				m O m			m	O	m	o	m	m²
8				m O m			m	O	m	o	m	m²
9				m O m			m	O	m	o	m	m²
10				m O m			m	O	m	o	m	m²

NOTA: El formulario IN-SB-01 fue recortado para mejorar la lectura. La segunda parte continúa en la página siguiente.

N.º de sub	Fundación				Pilotes		Apoyos		
	Tipo	Dimensiones		Tipo	Dimensiones		Inicial	Final	Longitud de asiento
		Espesor	Ancho		Largo	Diámetro			
1	Concreto reforzado	0,36 m	30,10 m	2,74 m		m	Unión integral (bastión o pila)		m
2	Concreto reforzado	0,36 m	30,10 m	2,74 m		m	Unión integral (bastión o pila)		m
3		m	m	m		m			m
4		m	m	m		m			m
5		m	m	m		m			m
6		m	m	m		m			m
7		m	m	m		m			m
8		m	m	m		m			m
9		m	m	m		m			m
10		m	m	m		m			m

NOTA: Esta es la segunda parte del formulario IN-SB-01, que continúa desde la página anterior. Se cortó en dos secciones para mejorar la lectura del contenido. Se colocó la numeración de subestructuras como referencia.





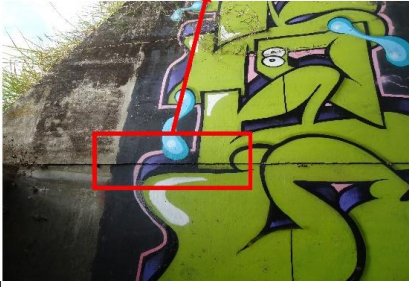
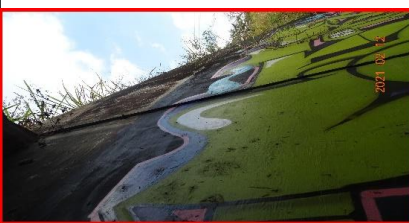


COMENTARIOS (IN-CM-01)					
Fecha de inspección	2021-02-12				
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel
1.	Luis Guillermo	Vargas	Alas	206500217	III
2.	Sergio	Álvarez	González	115380264	II
A. Datos Generales del Puente					
Código del puente	No disponible		Ruta n.º	27	
Nombre del puente	Puente sobre Camino Vecinal (Centro de Conserv.)		Kilómetro de ubicación	11,54 km	
B. Comentarios					
<p>En este formulario se colocan los comentarios sobre aspectos adicionales a los del formulario de inventario del Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007) y su actualización (2014) (Ver Apéndice A del informe). Cuando no se menciona algún aspecto es porque es igual que en el formulario de inventario del Apéndice A.</p> <p>FORMULARIO DE INFORMACIÓN BÁSICA (IN-IB-01)</p> <ol style="list-style-type: none"> Encargados de Conservación: Debido a que la estructura se encuentra en una ruta concesionada se coloca como encargado de conservación al Concesionario. Especificación de construcción: Se obtiene de los planos disponibles. N.º de contrato: No se tiene información de los números de contrato de diseño o de construcción. Cruza sobre: El paso es sobre un camino vecinal privado, ya que por medio de mapas se constató que no tiene acceso a caminos públicos. Exposición ambiental: <ul style="list-style-type: none"> - El puente se encuentra a más de 3 km de distancia de la costa, por lo que su exposición a cloruros es baja. - El puente no se encuentra en interacción directa con algún río perteneciente a cuencas con posibilidad de afectación por actividad volcánica, por lo que su exposición es baja. - El puente posee una exposición media a carbonatación por presencia de dióxido de carbono al encontrarse en una zona urbana dentro de la Gran Área Metropolitana. - El puente no se encuentra contiguo a plantaciones agrícolas o fábricas de agroquímicos, por lo cual, su exposición a sulfatos es baja. Importancia operacional: El puente se ubica en una ruta primaria estratégica, de acceso a Puerto Caldera y al Aeropuerto Internacional, por lo cual se considera crítico, según su importancia operacional. Velocidad de la ruta: Se obtiene de la demarcación y señalización de velocidad máxima permitida de 100 km/h en las cercanías del puente. El día de la inspección los vehículos transitaban a menor velocidad debido a congestiónamiento del tránsito. Velocidad en la ruta de desvío: Se registra como 46 km/h debido al resultado del promedio ponderado de la velocidad por la longitud utilizada. En la Ruta n.º 147 se utilizaron 1,53 km y la velocidad máxima es de 60 km/h. En el resto de rutas (Ruta N.º 121 y rutas cantonales) la longitud es de 3,49 km con velocidad máxima de 40 km/h. Las velocidades de las rutas se obtienen de la capa de rutas nacionales del SNIT, de la demarcación y señalización observada en las vías y de la Ley de tránsito (Ley n.º 9078). Tasa de crecimiento del Tránsito promedio diario. Se calcula una tasa histórica a partir de los datos indicados por la secretaría de planificación sectorial. Sistema de contención vehicular (puente y accesos): Corresponde con la barrera longitudinal de la carretera, debido a la similitud con sistemas con nivel de contención TL-3, indicados en la página https://ff13.org/Guides/hardwareGuide/index.php. Entrada y salida del sistema de drenaje (tablero): No presenta y no aparentan ser necesarios. Losa de aproximación: No se encuentra visible y no hay evidencia en los planos disponibles de que exista. Obras de retención no integrales: No presenta. Los atalones contienen el relleno. Sección transversal: Los anchos A1 y A10 corresponden con la distancia entre los costados del paso superior y el sistema de contención tipo guardavía (distancia detrás del guardavía). En el formulario del SAEP se registraron como los anchos W1 y W7. <p>FORMULARIO DE DETALLE DE LA SUPERESTRUCTURA TIPO LOSA (CONCRETO REFORZADO, CONCRETO PRESFORZADO Y MADERA) (IN-SP-05)</p> <ol style="list-style-type: none"> Recubrimiento de la losa: El recubrimiento fue obtenido de planos y está incluido en el espesor del elemento. Sistemas de protección (materiales): No se registran sistemas de protección de materiales, ya que se desconoce su existencia. En sitio se observaron grafitis, que no corresponden con sistemas de protección. Sistemas de protección sísmica: La losa está unida integralmente a los bastiones, por lo tanto, no presenta dispositivos de protección sísmica. <p>FORMULARIO DE DETALLE DE LA SUBESTRUCTURA (IN-SB-01)</p> <ol style="list-style-type: none"> Altura del bastión: La altura del bastión varía de la registrada en el formulario del SAEP porque en el MP-2020 se mide desde la cara superior de la placa de cimentación. Tipo de apoyo: La unión integral corresponde con el tipo de apoyo rígido en el SAEP. <p>Las fotografías de inventario son las mismas que se registran en los formularios del Apéndice A.</p>					

APÉNDICE C
Formularios de *inspección rutinaria* según
Manual de Inspección de Puentes del
MOPT 2007

INSPECCIÓN DE PUENTE			NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				1					
NOMBRE DEL PUENTE	P.S.S. CAMINO VECINAL (CTRO DE CONSERV. SANTA ANA)		LOCALIZACIÓN			ENCARGADO			DÍA	MES	AÑO	
27	RUTA	PRIMARIO	CANTÓN SANTA ANA			SAN JOSE SANTA ANA			9.0°	56.0'	34.7"	FECHA DE DISEÑO
KILÓMETRO	11.54 km		DISTRITO URUCA			URUCA			84.0°	11.0'	40.6"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN
TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DE DAÑO												
1. PAVIMENTO	ITEM EVALUACIÓN	1. ONDULACIÓN	2. ZURCOS	3. AGRETIAMIENTO	4. BACHES	5. SOBRECAPAS DE ASFALTO						
2. BARANDA (ACERO)	ITEM EVALUACIÓN	1. DEFORMACIÓN	2. OXIDACIÓN	3. CORROSIÓN	4. FALTANTE							
3. BARANDA (CONCRETO)	ITEM EVALUACIÓN	1. AGRETIAMIENTO	2. ACERO DE REFUERZO	3. FALTANTE								
4. JUNTA DE EXPANSIÓN	ITEM EVALUACIÓN	1. SONIDOS EXTRANOS	2. FILTRACIÓN DE AGUAS	3. FALTANTE O DEFORMACIÓN	4. MOVIMIENTO VERTICAL	5. JUNTAS OBSTRUIDAS	6. ACERO DE REFUERZO					
5. LOSA	ITEM EVALUACIÓN	1. GRETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DES CAS CARARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORENCIA	7. AGUJEROS				
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	ITEM EVALUACIÓN	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. PÉRDIDA DE PERNOS	5. GRETAS EN SOLDADURA O						
7. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	ITEM EVALUACIÓN	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. ROTURA DE UNIONES	5. ROTURA DE ELEMENTOS						
8. PINTURA	ITEM EVALUACIÓN	1. DECOLORACIÓN	2. AMPOLLAS	3. DES CAS CARARAMIENTO								
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	ITEM EVALUACIÓN	1. GRETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DES CAS CARARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORENCIA					
10. VIGA DIAFRAGMA DE CONCRETO	ITEM EVALUACIÓN	1. GRETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DES CAS CARARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORENCIA					
11. APOYOS	ITEM EVALUACIÓN	1. ROTURA DE APOYOS	2. DEFORMACIÓN EXTRAÑA	3. INCLINACIÓN	4. DES PLAZAMIENTO							
12. PARED CABEZAL Y ALETONES (BASTIONES)	ITEM EVALUACIÓN	1. GRETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DES CAS CARARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORENCIA					
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTION)	ITEM EVALUACIÓN	1. GRETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DES CAS CARARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORENCIA	7. PENDIENTE EN TALUDES	8. INCLINACIÓN	9. SOCAVACIÓN		
14. MARTILLO (PLA)	ITEM EVALUACIÓN	1. GRETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DES CAS CARARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORENCIA					
15. CUERPO PRINCIPAL (PLA)	ITEM EVALUACIÓN	1. GRETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DES CAS CARARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORENCIA	7. INCLINACIÓN	8. SOCAVACIÓN			
EVALUACIÓN GRADO DEL DAÑO S.OCAVACIÓN												
1	Ningún daño visible											
2	En pocos lugares											
3	En muchos lugares											
4	En menos de la mitad											
5	En la mayoría de las partes											
FECHA INSPECCIÓN	LUIS GUILLERMO VARGAS		NOMBRE INSPECTOR		FRMA							
12	2	2021	ALAS		Ver firmas en la página 3 del informe							

INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA			1			
NOMBRE DEL PUENTE	P.S.S. CAMINO VECINAL (CTRO DE CONSERV. SANTA ANA)		ENCARGADO	ZONA 1-2 PURISCAL		DÍA	MES	AÑO
RUTA N°	27	RUTA PRIMARIO	SAN JOSE	LA TITUD NORTE	90°	56.0'	34.7"	8
KILÓMETRO	11.54 km		PROVINCIA	LONGITUD OESTE	84.0°	11.0'	40.6"	1979
LOCALIZACIÓN			SANTA ANA	FECHA DE DISEÑO				FECHA DE CONSTRUCCIÓN
			CANTÓN					
			DISTRITO	URUCA				
OBSERVACIONES								
<p>**A. COMENTARIOS GENERALES**</p> <p>1. ESTE FORMULARIO SE COMPLETÓ CON LA INFORMACIÓN DE LA INSPECCIÓN EN SITIO REALIZADA AL PUENTE DE LA RUTA NACIONAL N.º 27 SOBRE EL CAMINO VECINAL PERTENECIENTE AL CENTRO DE CONSERVACIÓN SANTA ANA EL DÍA 12/02/2020.</p> <p>**B. ACCESOS**</p> <p>1. NO SE INSPECCIONARON LAS LOSAS DE APROXIMACIÓN DE LOS ACCESOS PORQUE NO FUERON VISIBLES DEBIDO A QUE ESTÁN ENTERRADAS. EN LOS PLANOS DISPONIBLES NO SE INDICA QUE ESTAS LOSAS EXISTAN.</p> <p>2. EL PUENTE NO POSEE OBRAS DE RETENCIÓN NO INTEGRALES EN AMBOS ACCESOS, LOS ALETONES CONTIENEN EL RELLENO.</p> <p>**C. SEGURIDAD VIAL**</p> <p>1. LA MEDIANERA ES UN ESPACIO ENTRE PISTAS DE RUEDO, CON UN JARDÍN, POR LO CUAL, NO SE EVALÚA.</p> <p>2. EN EL ELEMENTO ACERA SE EVALÚA SOLAMENTE LAS ACERAS INFERIORES. EL PUENTE NO TIENE ACERAS EN LA SECCIÓN SUPERIOR. EL ANCHO DE LAS ACERAS ES MENOR QUE EL REQUERIDO DE 1.20 M (VER FOTOGRAFÍA N.º 1). AUNQUE EL ANCHO DE LA ACERA EXISTENTE ES MENOR QUE EL REQUERIDO, SIN EMBARGO, ESTO NO SE CONSIDERA UNA DEFICIENCIA DEBIDO A QUE EL CAMINO INFERIOR NO APARENTA ESTAR EN USO.</p> <p>3. NO EXISTE RÓTULO QUE INDIQUE LA ALTURA MÁXIMA, PERO NO APARENTA EXISTIR TRANSITO DE VEHÍCULOS EN EL CAMINO INFERIOR. SE CONSIDERA QUE IMPLICA UN RIESGO MENOR, ANTE LA POSIBILIDAD (REMOTA) DE QUE UN VEHÍCULO ALTO PASE POR EL CAMINO INFERIOR E IMPACTE LA ESTRUCTURA. AL NO EXISTIR INDICACIÓN DE ALTURA MÁXIMA (VER FOTOGRAFÍA N.º 1).</p> <p>**D. ACCESORIOS**</p> <p>1. EL PUENTE NO POSEE JUNTAS DE EXPANSIÓN DEBIDO A SU CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL TIPO CAJÓN DE CONCRETO REFORZADO.</p> <p>2. EL PUENTE NO PRESENTA SISTEMAS DE DRENAJE Y SE CONSIDERA QUE NO SON NECESARIOS.</p> <p>3. EL PUENTE TIENE SOBRE LA LOSA SUPERIOR UN RELLENO Y UNA CARPETA ASFÁLTICA DE ESPESOR ESTIMADO MAYOR QUE 100 MM. LO CUAL, NO REPRESENTA UNA DEFICIENCIA, YA QUE ESTÁ INDICADO EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DISPONIBLES.</p> <p>**E. TABLERO ("LOSA")**</p> <p>1. EL PASO ELEVADO NO POSEE TABLERO, YA QUE LA LOSA SUPERIOR CUMPLE ESTA FUNCIÓN.</p> <p>**F. SUPERESTRUCTURA TIPO LOSA DE CONCRETO REFORZADO ("VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO")**</p> <p>1. SE OBSERVARON JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN SIN SELLAR CON ABERTURAS DE ANCHO APROXIMADAMENTE MAYOR QUE 1.0 MM. TAMBIÉN SE OBSERVÓ EFLORESCENCIA CON ACUMULACIÓN A LO LARGO DE LA JUNTA DE CONSTRUCCIÓN. (VER FOTOGRAFÍA N.º 2)</p> <p>2. NO SE EVALUARON LAS VIGAS DIAFRAGMA YA QUE EL PASO ELEVADO NO POSEE ESTOS ELEMENTOS.</p> <p>**G. APOYOS**</p> <p>1. EL PASO ELEVADO NO PRESENTA APOYOS.</p> <p>**H. SUBESTRUCTURA - ALETONES**</p> <p>1. SE OBSERVA AGRIETAMIENTO LEVE (ENTRE 0.3 MM Y 1.0 MM DE ANCHO SIN SELLAR) EN LA UNIÓN DE AMBOS ALETONES CON EL CUERPO DEL BASTIÓN, PERO EL RELLENO NO HA SIDO AFECTADO (VER FOTOGRAFÍAS N.º 5 Y N.º 6). SE CALIFICA COMO GRADO 4 DE GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN.</p> <p>**I. SUBESTRUCTURA - VIGA CABEZAL DE BASTIONES**</p> <p>1. LOS BASTIONES NO POSEEN VIGA CABEZAL.</p> <p>**J. SUBESTRUCTURA - CUERPO DE BASTIONES**</p> <p>1. SE OBSERVARON GRIETAS CON ANCHO APROXIMADO ENTRE 0.3 MM Y 1.0 MM SIN SELLAR, UBICADAS EN APROXIMADAMENTE 3 % DEL CUERPO DE AMBOS BASTIONES (VER FOTOGRAFÍAS N.º 3 Y N.º 4).</p> <p>(CONTINÚA)</p>								

INSPECCIÓN DE PUENTE			NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				I					
NOMBRE DEL PUENTE	P.S.S. CAMINO VECINAL (CTRO DE CONSERV. SANTA ANA)		PROVINCIA	SAN JOSE		ENCARGADO			ZONA 1-2 PURISCAL	DÍA	MES	AÑO
RUTA N°	27	RUTA PRIMARIO	CANTÓN	SANTA ANA		9,0'	56,0'	34,7"	FECHA DE DISEÑO	8	1977	
KILÓMETRO	11.54 km		DISTRITO	URUCA		84,0'	11,0'	40,6"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN		1979	
<p>2. SE OBSERVARON JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN SIN SELLAR EN APROXIMADAMENTE UN 5 % DEL CUERPO DE AMBOS BASTIONES. LAS ABERTURAS DE LAS JUNTAS PRESENTABAN UN ANCHO APROXIMADAMENTE MAYOR QUE 1,0 MM. TAMBIÉN SE OBSERVÓ EFLORESCENCIA ACUMULADA A LO LARGO DE LA JUNTA DE CONSTRUCCIÓN (VER FOTOGRAFÍA N.º 2).</p> <p>4. LA LOSA INFERIOR CUMPLE LA FUNCIÓN DE CIMENTACIÓN. ESTA LOSA TIENE LA CARA SUPERIOR EXPUESTA, DE ACUERDO AL DISEÑO ORIGINAL. POR LO CUAL, NO SE CONSIDERA UNA DEFICIENCIA. ADICIONALMENTE, NO SE OBSERVARON OTROS TIPOS DE DEFICIENCIAS EN ESTE ELEMENTO.</p> <p>***K. SUBESTRUCTURA (PILAS)** 1. EL PASO ELEVADO NO PRESENTA PILAS.</p> <p>***L. SISTEMAS DE PROTECCIÓN HIDRÁULICA Y SÍSMICA** 1. EL PASO ELEVADO NO PRESENTA SISTEMAS DE PROTECCIÓN HIDRÁULICA Y APARENTAN NO SER REQUERIDOS. 2. EL PASO ELEVADO NO PRESENTA SISTEMAS DE PROTECCIÓN SÍSMICA Y APARENTAN NO SER REQUERIDOS.</p> <p>-----UL-----</p>												

INSPECCIÓN DE PUENTE			NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA		
NOMBRE DEL PUENTE		P.S.S. CAMINO VECINAL (CTRO DE CONSERV. SANTA ANA)		1	
RUTA N°	27	RUTA	PRIMARIO	DÍA	MES AÑO
KILÓMETRO	11.54 km			8	1977
LOCALIZACIÓN			PROVINCIA	ZONA 1-2 PURISCAL	
			CANTÓN	90°	FECHA DE DISEÑO
			DISTRITO	84.0°	FECHA DE CONSTRUCCIÓN
			URUCA	11.0'	40.6"
			URUCA	11.0'	40.6"
FOTOGRAFÍAS					
No. 1		UBICACIÓN	ALTURA LIBRE DEL PASO INFERIOR	No. 3	UBICACIÓN
				BASTIÓN N°1	
No. 2		UBICACIÓN	SUPERESTRUCTURA TIPO LOSA DE CONCRETO		
					
No. 3		UBICACIÓN	JUNTAS DE CONSTRUCCIONES N SELLAR CON ABERTURAS DE ANCHO APROXIMADAMENTE MAYOR QUE 10 MM. TAMBIÉN SE OBSERVÓ EFLORESCENCIA ACUMULADA A LO LARGO DE LA JUNTA DE AMBOS BASTIONES (EN LA FOTOGRAFIA SE MUESTRA EL BASTIÓN N°2).		
					
No. 4		UBICACIÓN	NO EXISTE RÓTULO QUE INDIQUE LA ALTURA MÁXIMA, PERO NO APARIENTA EXISTIR TRÁNSITO DE VEHÍCULOS EN EL CAMINO INFERIOR. TAMBIÉN SE MUESTRA EL ANCHO DE ACERA INFERIOR QUE ES MENOR A 1,20 M.		
					
No. 5		UBICACIÓN	AGRIETAMIENTO LEVE EN LA UNIÓN DE AMBOS ALETONES CON EL CUERPO DEL BASTIÓN. PERO EL RELLENO NO HA SIDO AFECTADO		
					
No. 6		UBICACIÓN	AGRIETAMIENTO LEVE EN LA UNIÓN DE AMBOS ALETONES CON EL CUERPO DEL BASTIÓN. PERO EL RELLENO NO HA SIDO AFECTADO		
					
No. 7		UBICACIÓN	GRETAS CON ANCHO APROXIMADO ENTRE 0,3 MM Y 1,0 MM SIN SELLAR		
					
No. 8		UBICACIÓN	GRETAS CON ANCHO APROXIMADO ENTRE 0,3 MM Y 1,0 MM SIN SELLAR		
					

APÉNDICE D

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

Formularios para inspección rutinaria 1										
Fecha de inspección	2021-02-12				Hoja		1	10		
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido		Identificación		Nivel			
1	Luis Guillermo	Vargas	Alas		206500217		III			
2	Sergio	Álvarez	González		115380264		II			
3	Mauricio	Araya	Con		115400769		II			
4	Daniel	Johaning	Cordero		115640290		I			
5										
6										
A. Datos generales del puente										
Código del puente	No disponible				Ruta n.º		27			
Nombre del puente	Puente sobre Camino Vecinal (Centro de Conserv.)				Kilómetro ubicación		11,540 km			
Tipo de superestructuras 2,3	1	Vigas de concreto preesforzado/reforzado	Cantidad de tramos por superestructura	1	1	Formulario aplicable por cada superestructura 2,3,4	1	IR-SP-02	Cantidad de bastiones	2
	2			2			2			
	3			3			3			
	4			4			4			
	5			5			5			
	6			6			6			
	7			7			7			
	8			8			8			
B. Equipo utilizado en la inspección										
	Código ID				Código ID					
X	Odómetro	OD-007			Medidor digital de espesores					
X	Cinta métrica de 8 m	IS-011								
X	Cinta métrica de más de 20 m	IS-007								
X	Medidor de ancho de grieta	Sin Código								
	Calibre (vernier)									
X	Nivel digital	S/N: 0505190317								
X	Nivel de burbuja	Sin Código								
X	Distanciómetro láser	UCR398293								
NOTAS:										
1. Estos formularios solo aplican para inspecciones rutinarias, donde se evalúan las deficiencias que posee el puente. Para las inspecciones de inventario se debe utilizar otro formato de RC-442, que incluye los formularios respectivos para inventario de puentes.										
2. Los inspectores deben copiar tantos formularios de este tipo como necesite por cada superestructura o por cada tramo de superestructura, cuando así lo indique el formulario respectivo. Igualmente, se recomienda eliminar los formularios que no se requieran. En todos los casos se deben enumerar las páginas en el campo "Hoja" de forma consecutiva.										
3. Los formularios IR-SP-02, IR-SP-03, IR-SP-04, IR-SP-05, IR-SP-06, IR-SP-07, IR-SP-08, IR-SP-09 e IR-PT-01 se utilizan dependiendo de los tipos de superestructuras que posea el puente que está siendo inspeccionado, por lo cual se recomienda al inspector seleccionar los formularios o copiar los que sean necesarios antes de salir a la inspección en sitio.										
4. Los formularios IR-AP-01_Acceso1, IR-AP-01_Acceso2, IR-SV-01, IR-SV-02, IR-AC-01, IR-AC-02, IR-SP-01, IR-SB-01, IR-SB-02, IR-SB-03, IR-AN-01, IR-CM-01, IR-ED-01, IR-FT-01 se deben incluir en todos los puentes que se evalúen. En caso de que algunos campos de esos formularios no apliquen, se deben dejar en blanco, e indicar en el IR-CM-01 un comentario que justifique.										

NOTA: No se incluyen las hojas n.º 9 y n.º 10 del formulario, debido a que, las hoja n.º 9 contiene los comentarios que se muestran en el Apéndice B de este informe y la hoja n.º 10 contiene las fotografías que, también se muestran en el Apéndice B de este informe.

EVALUACIÓN DE LOS ACCESOS (IR-AP-01)																	
Fecha de inspección		2021-02-12		Hoja		2		10		Acceso n.°		1					
Inspector		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel		III					
1.		Luis Guillermo		Vargas		Alas		206500217		III							
2.		Sergio		Álvarez		González		115380264		II							
A. Datos generales del puente																	
Código del puente		No disponible		Ruta n.°		27											
Nombre del puente		Puente sobre Camino Vecinal (Centro de Conserv.)		Kilómetro ubicación		11,540						km					
B. Elementos por evaluar																	
ELEMENTOS	RELLENO APROXIMACIÓN		Obras retención no integrales		Asfalto		Concreto		Grava		Sistema drenaje						
	Losa aproximación	Rellenos de aproximación	Largo (m)	Área (m ²)	Área (m ²)	Área (m ²)	Área (m ²)	Área (m ²)	Área (m ²)	Área (m ²)	Área (m ²)	Cantidad					
	Área (m ²)	Ancho (m)	No presenta	56,7	225,6	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	2					
C. Aspectos por evaluar																	
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia																	
ASFÁLTICA	Ondulaciones	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Surcos																
	Abultamientos																
	Grietas																
	Baches																
	Huecos																
	Sobrecapas																
	Grietas en una direcci																
	Grietas en dos direcci																
	Agujeros en losas																
	Delaminación																
	Abrasión																
	Acero expuesto																
Eflorescencias																	
Nidos de piedra																	
Abrasión o desgaste																	
Impacto																	
CONCRETO	Superficie de grava																
	Asentamiento																
	Reparaciones																
ESPECIALES	Transición																
	Estado de gaviones																
	Erosión																
	Estacamiento agua																
	Funcionamiento																

EVALUACIÓN DE LOS ACCESOS (IR-AP-01)													
Fecha de inspección	2021-02-12		Hoja		3	10	Acceso n.º		2				
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel								
1.	Luis Guillermo	Vargas	Alas	206500217	III								
2.	Sergio	Álvarez	González	115380264	II								
A. Datos generales del puente													
Código del puente	No disponible			Ruta n.º	27								
Nombre del puente	Puente sobre Camino Vecinal (Centro de Conserv.)			Kilómetro ubicación	11,540 km								
B. Elementos por evaluar													
ELEMENTOS	RELLENO APROXIMACIÓN				SUPERFICIE DE RUEDO				DRENAJES				
	Losa aproximación	Rellenos de aproximación	Obras retención no integrales	Asfalto	Concreto	Grava	Sistema drenaje						
	Área (m ²)	Ancho (m)	Largo (m)	Área (m ²)	Área (m ²)	Área (m ²)	Cantidad						
	No visible	56,2	No presenta	225,6	No aplica	No aplica	2						
C. Aspectos por evaluar													
ASFÁLTICA	D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia												
	Ondulaciones	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Surcos												
	Abultamientos												
	Grietas												
	Baches												
	Huecos												
	Sobrecapas												
	Grietas en una direcci												
	Grietas en dos direcci												
CONCRETO	Agujeros en losas												
	Delaminación												
	Abrasión												
	Acero expuesto												
	Eflorescencias												
	Nidos de piedra												
	Abrasión o desgaste												
	Impacto												
	Superficie de grava												
	Asentamiento		100%	0%	0%	0%							
ESPECIALES	Reparaciones												
	Transición		100%	0%	0%	0%							
	Estado de gaviones												
	Erosión										100%	0%	0%
	Estacamiento agua										100%	0%	0%
Funcionamiento										100%	0%	0%	

EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL: SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR, PASARELAS PEATONALES, BORDILLOS Y MEDIANERAS (IR-SV-01)												
Fecha de inspección		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Hoja				
2021-02-12		Luis Guillermo Sergio		Vargas Alvarez		Alas González		4				
Inspector		Identificación		Nivel		Se evalúa para todo el puente						
1.		206500217		III								
2.		115380264		II								
A. Datos generales del puente												
Código del puente		No disponible		Ruta n.º		27						
Nombre del puente		Puente sobre Camino Vecinal (Centro de Conserv.)		Kilómetro de ubicación		11,540 km						
B. Elementos por evaluar												
Sistema de contención vehicular (accesos)		Sistema de contención del puente		Baranda / Pasarela peatonal		Bordillos y medianeras						
Longitud total (m)		Longitud total (m)		Longitud (m)		Ancho (m)		Altura (m)		Cantidad bordillo/medianera		
48		10,96		No presenta		No se evalúa		No se evalúa		1		
C. Aspectos por evaluar												
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia												
GENERAL	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Faltante (todos)	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Deformación	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Conexiones y anclajes	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Requisitos particulares	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Agrietamiento (elementos lineales)	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Corrosión	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Deformación	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Conexiones	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Impacto	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Decoloración												
Pulverización												
Descascaramiento/ampollas												
Efectividad de la protección												
Galvanizado	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sistema dúplex												
Porcentaje de oxidación												
Sist.protección acero corten												
Delaminaciones												
Acero expuesto												
Eflorescencias												
Nidos de piedra												
Agrietamiento												
Abrasión o desgaste												
Impacto												
Grietas/acebolladuras/rajaduras												
Abrasión o desgaste												
Putridión												
Daño por fuego												
Conexiones (de acero)												
Delaminaciones												
Fractura/separación mamposte												
Abrasión o desgaste												
Áreas reparadas												
Eflorescencias / filtraciones												
Agrietamiento del mortero												
Desalineamiento bloques												

EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL: DEMARCAÇÃO, SEÑALIZACIÓN, ILUMINACIÓN, ACERAS E INFRAESTRUCTURA CICLISTA (IR-SV-02)																	
Fecha de inspección		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Hoja		Nivel							
2021-02-12		Luis Guillermo		Vargas		Alas		206500217		III							
1.		Sergio		Álvarez		González		115380264		II							
2.																	
Código del puente		Nombre del puente		Ruta n.º		Kilómetro de ubicación		Cantidad		Ancho (m)							
No disponible		Puente sobre Camino Vecinal (Centro de Conserv.)		27		11,540		0		112,8							
B. Elementos por evaluar																	
ELEMENTO	Demarcación horizontal		Señalización vertical		Señalización de altura		Señalización de carga		Estructura de señales		Infraestructura ciclista		Iluminación		Aceras		
	Cantidad	0	Cantidad	0	Cantidad	1	Cantidad	0	Cantidad	0	Longitud (m)	Ancho (m)	Cantidad luminarias	Longitud (m)	Ancho (m)		
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia																	
C. Aspectos por evaluar		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Requisitos particulares		100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Condición de la superficie																	
Drenaje																	
Asentamientos																	
Grietas una dirección																	
Grietas dos direcciones																	
Agujeros en losas																	
Delaminaciones																	
Acero expuesto																	
Eflorescencias																	
Nidos de piedra																	
Abrasión o desgaste																	
Impacto																	
Delaminaciones																	
Arietamiento																	
Agujeros en losas																	
Eflorescencias																	
Acero expuesto																	
Presfuerzo expuesto																	
Nidos de piedra																	
Abrasión o desgaste																	
Impacto																	
Arietamiento																	
Corrosión																	
Deformación																	
Conexiones																	
Impacto																	
Reparaciones																	
Arietamiento																	
Abrasión o desgaste																	
Putrición																	
Pérdida de sección																	
Daño por fuego																	
Conexiones																	
Reparaciones																	

EVALUACIÓN DE LOS ACCESORIOS: SUPERFICIE DE DESGASTE DEL PUENTE Y SISTEMA DE DRENAJE DEL TABLERO (IR-AC-02)													
Fecha de inspección	2021-02-12		Hoja	6		N.º	10		Tramo	1			
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación		Nivel							
1.	Luis Guillermo	Vargas	Alas	206500217		III							
2.	Sergio	Álvarez	González	115380264		II							
A. Datos generales del puente													
Código del puente	No disponible		Ruta n.º	27									
Nombre del puente	Puente sobre Camino Vecinal (Centro de Conserv.)		Kilómetro de ubicación	11,540		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)			No aplica					
	No presenta	No presenta	144,76	No aplica	No aplica			No aplica					
C. Aspectos por evaluar													
DRENAJES	D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia												
	Obstrucciones en sistema de drenaje	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Condición de los bajantes												
	Condición de las rejillas												
	Ondulaciones					100%	0%	0%	0%				
	Surcos					100%	0%	0%	0%				
	Abultamientos y hundimientos					100%	0%	0%	0%				
	Grietas					100%	0%	0%	0%				
	Baches					100%	0%	0%	0%				
	Huecos					100%	0%	0%	0%				
Sobrecapas					100%	0%	0%	0%					
CONCRETO Y GRAVA													
Estado superficie grava													
Grietas una dirección													
Grietas dos direcciones													
Agujeros en losas													
Delaminaciones													
Acero expuesto													
Eflorescencias													
Nidos de piedra													
Abrasión o desgaste													

EVALUACIÓN DE SUPERESTRUCTURA TIPO VIGAS DE CONCRETO REFORZADO / PRESFORZADO (IR-SP-02)													
Fecha de inspección		2021-02-12		Hoja		7		10		N.º Tramo		1	
Inspector		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel			
1.		Luis Guillermo		Vargas		Alas		206500217		III			
2.		Sergio		Álvarez		González		115380264		II			
A. Datos generales del puente													
Código del puente		No disponible		Ruta n.º		27							
Nombre del puente		Puente sobre Camino Vecinal (Centro de Conserv.)		Kilómetro de ubicación		11,540		km					
B. Elementos por evaluar													
ELEMENTOS													
ELEMENTOS PRINCIPALES													
Superestructura tipo losa		Viga cajón concreto reforzado		Viga cajón concreto presforzado		Vigas concreto reforzado		Vigas concreto presforzado		Diafragmas			
Largo (m)	Ancho (m)	Largo (m)	N.º vigas	Longitud total (m)	Largo (m)	N.º vigas	Longitud total (m)	Largo (m)	N.º vigas	Longitud total (m)	Ancho (m)	N.º diafrag	Longitud total (m)
4,88	3,171	154,74	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No presenta
C. Aspectos por evaluar													
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia													
Delaminaciones		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Acero expuesto													
Eflorescencias													
Nidos de piedra													
Agregamiento													
Abrasión o desgaste													
Impacto													
Grietas una dirección		97%	0%	3%	0%								
Grietas dos direcciones		100%	0%	0%	0%								
Agujeros en losas		100%	0%	0%	0%								
Delaminaciones		100%	0%	0%	0%								
Acero expuesto		100%	0%	0%	0%								
Eflorescencias		95%	0%	5%	0%								
Nidos de piedra		97%	3%	0%	0%								
Abrasión o desgaste		100%	0%	0%	0%								
Impacto		100%	0%	0%	0%								
Delaminaciones													
Agregamiento													
Eflorescencias													
Nidos de piedra													
Acero expuesto													
Presfuerzo expuesto													
Abrasión o desgaste													
Impacto													
Delaminaciones													
Agregamiento													
Eflorescencias													
Nidos de piedra													
Acero expuesto													
Presfuerzo expuesto													
Nidos de piedra													
Abrasión o desgaste													
Impacto													
CONCRETO REFORZADO													
CONCRETO PRESFORZADO													

EVALUACION DE LOS ELEMENTOS DE LA SUBESTRUCTURA (IR-SB-01): BASTIONES											
Fecha de inspección		2021-02-12		Hoja		8		10			
Inspector		Luis Guillermo Sergio		Primer apellido		Vaigas Álvarez		Segundo apellido		Alas González	
Código del puente		No disponible		Ruta n.º		27					
Nombre del puente		Puente sobre Camino Vecinal (Centro de Conserv.)		Kilómetro de ubicación		11,540		km			
ELEMENTOS											
Cabezal de bastión n.º 1		Cuerpo de bastión n.º 1		Alatones bastión n.º 1		Cabezal de bastión n.º 2		Cuerpo de bastión n.º 2		Alatones bastión n.º 2	
MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL	
Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado	
Ancho (m)		L (m)		L (m)		Ancho (m)		L (m)		L (m)	
No presenta		41,4		15,3		No presenta		41,4		14,8	
C. Aspectos por evaluar											
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia		1		2		3		4		1	
Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia		100%		0%		0%		0%		100%	
Asentamiento		100%		0%		0%		0%		100%	
Condición de la unión de los alatones		100%		0%		0%		0%		100%	
Movimiento o rotación		100%		0%		0%		0%		100%	
Erosión y filtraciones en el relleno		100%		0%		0%		0%		100%	
Agrietamiento		100%		0%		0%		0%		100%	
Corrosión											
Deformación											
Conexiones											
Impacto											
Decoloración											
Pulverización											
Descascaramiento/lámpillas											
Efectividad de la protección											
Galvanizado											
Sistema duplex											
Porcentaje de oxidación											
Protección acero autopatinable											
Delaminaciones											
Acero expuesto											
Eflourescencias											
Nidos de piedra											
Agrietamiento											
Abrasión o desgaste											
Impacto											
Grietas/abolladuras/rajaduras											
Abrasión o desgaste											
Putridión											
Daño por fuego											
Conexiones (de acero)											
Delaminaciones											
Fractura/separación mampostería											
Abrasión o desgaste											
Áreas reparadas											
Eflourescencias / filtraciones											
Agrietamiento del mortero											
Desalineamiento bloques											
ACERO											
CONCRETO											
MADERA											
MAMPOSTERÍA											

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.
- **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.

- **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 o Programado:** 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).
- **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

Página intencionalmente dejada en blanco

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).

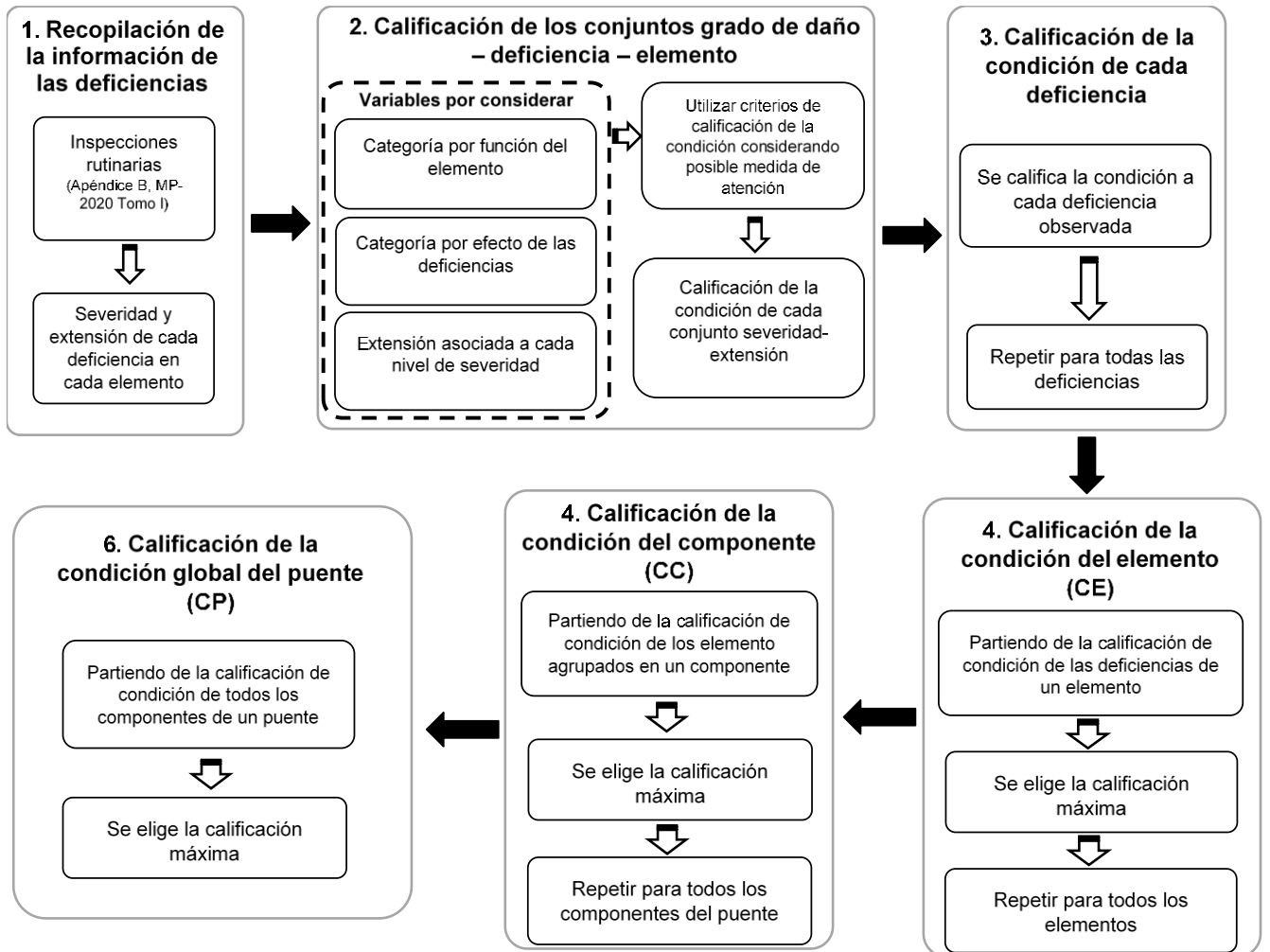


Figura A2-1. Diagrama de flujo de la metodología para calificar la condición de los elementos y componentes del puente y del puente de forma global.

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.