



## CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011

### ESTUDIO DE INSPECCIÓN E INVENTARIO DE PUENTES DE LA RED NACIONAL DE CARRETERAS ZONA SUR

### INFORME PUENTE LUIS IGNACIO ANDRADE SOBRE EL RIO MAGDALENA 24-5008-001.00

REGIONAL 24

HONDA – VILLETA - TOBIAGRANDE – SANTAFÉ DE BOGOTÁ

NUMERAL	DESCRIPCIÓN CAMBIOS	REVISIÓN No.	FECHA
1	Documento inicial	0	21-12-12
2	Devolución Interventoría	1	23-01-13
3	Documento Final	2	28-01-13

FIRMA	FIRMA	FIRMA
 Leonardo Cano Saldaña M.P. 63202-57058 QND <b>ELABORÓ</b> Ingeniero Especialista	 Jaime D. Bateman M.P. 130TOL <b>REVISÓ</b> Representante legal	Alberto Rojas M.P. 25202-45905 CND <b>APROBÓ</b> Director Interventoría

## CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN:	3
2.	IDENTIFICACIÓN:	4
3.	ALCANCE:	4
4.	METODOLOGÍA:	5
5.	RESULTADOS:	6
5.1	GEOREFERENCIACIÓN:	6
5.2	DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:	7
5.3	INSPECCIÓN PRINCIPAL DE LAS COMPONENTES:	8
5.3.1	Superficie del Puente	9
5.3.2	Juntas de Expansión	10
5.3.3	Andenes, bordillos	12
5.3.4	Barandas	13
5.3.5	Conos / Taludes	14
5.3.6	Aletas	15
5.3.7	Estribos	15
5.3.8	Pilas	16
5.3.9	Apoyos	18
5.3.10	Losa	19
5.3.11	Vigas / Largueros / Diafragmas	20
5.3.12	Elementos de Arco:	21
5.3.13	Cables / Pendolones / Torres / Macizos:	21
5.3.14	Elementos de Armadura:	22
5.3.15	Cauce	23
5.3.16	Otros elementos:	23
5.3.17	Puente en general:	24
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	24
7.	ANEXOS	25

## 1. INTRODUCCIÓN:

La administración de la red vial nacional es una labor compleja que depende de muchas disciplinas debido a la gran cantidad de elementos que la compone. Una administración eficiente y efectiva depende en gran parte de la calidad de la información de cada una de las componentes que hacen parte de la red. Los puentes son un eslabón fundamental dentro de la operación normal de las carreteras ya que estos tienen como finalidad salvar obstáculos que no son posibles de otra forma y un fallo en la operación de alguno de ellos resulta en un colapso en la dinámica de las poblaciones comunicadas a través de ellos.

El objetivo de este estudio es realizar la actualización del inventario de puentes existentes y la ejecución de la inspección principal del mismo. El producto de este estudio es una herramienta fundamental para INVIAS, pues se programan y planean las diferentes inversiones de acuerdo con la prioridad de cada puente, de tal forma que se atiendan primero los más críticos. Así mismo, permite programar el mantenimiento de los mismos evitando de esta forma a lo mejor mayores inversiones por falta de atención oportuna.

La información obtenida durante la ejecución del estudio servirá para alimentar el Sistema de Administración de Puentes de Colombia, SIPUCOL, programa que permite realizar una administración completa de cada una de las componentes de los puentes.

## 2. IDENTIFICACIÓN:

<b>NOMBRE DEL PUENTE:</b>		LUIS ANDRADE	IGNACIO	IDP	5008-001.00
<b>TERRITORIAL:</b>		24			
<b>CARRETERA:</b>		TOLIMA			
<b>PR</b>		0+000			
					
<b>Figura 1 IMAGEN GOOGLE EARTH</b>		<b>Figura 2 IMAGEN GENERAL PUENTE</b>			

## 3. ALCANCE:

El alcance del estudio se encuentra delimitado dentro de los parámetros definidos en las guías metodológicas de INVIAS para el manejo de la plataforma SIPUCOL. En este se define la acción de inventario como una acción de recolección, registro y almacenamiento de las componentes que hacen parte de cada uno de los puentes. Adicionalmente, la inspección principal está definida como una verificación visual de la condición de todas las partes de la estructura de cada puente.

El objeto del contrato es realizar al mismo tiempo la labor de inventario y de inspección principal, se han realizado las actividades administrativas correspondientes para que ambas actividades sean realizadas en armonía, contando con apoyo de personal en oficina y en campo.

## 4. METODOLOGÍA:

La metodología desarrollada para el cumplimiento de las obligaciones del contrato se orientó a garantizar el acceso visual a cada una de las componentes que conforman el puente bajo inspección. Durante el proceso de inspección de puentes se implementan, siempre y en todo lugar, las medidas de seguridad industrial dispuestas por el Instituto Nacional de Vías, para lo cual el grupo de trabajo fue dotado con el equipo de seguridad requerido para realizar las actividades correspondientes teniendo en cuenta la normatividad para trabajos en altura. Una vez en el sitio de inspección y tras estar seguros de haber encontrado el puente correcto se procede a revisar el inventario y los informes de inspección principal existentes para notar si hay circunstancias especiales en la actualidad, como daños observados anteriormente, o elementos estructurales que necesiten una inspección más detallada.

La inspección inicia tomando una foto de la identificación del puente, si existe (valla, etc.), con el propósito de reconocer las fotografías posteriormente y una fotografía del acceso al puente. Se inspeccionan y califican las condiciones de cada uno de los componentes ubicados sobre el puente (superficie del puente, juntas de expansión, andenes, barandas, etc.) mientras se camina a lo largo de toda la longitud del puente.

Una vez realizada la inspección de la superficie y sus componentes se procede a descender de manera segura y controlada para inspeccionar y calificar los taludes, estribos y obras de protección en los extremos del puente así como revisar y calificar las pilas, apoyos, el cauce y la parte inferior de la superestructura mientras se camina bajo el puente. Se toma registro fotográfico de los diferentes tipos de estribos y pilas, largueros, vigas, apoyos, estructuras metálicas y losas. Finalmente Se toma una foto de la elevación del puente, en que se pueda apreciar su subestructura y su superestructura para proceder a calificar la condición del puente en general.

## 5. RESULTADOS:

### 5.1 GEOREFERENCIACIÓN:

La georeferenciación de las estructuras se hace por medio de un GPS GRS-1 marca TOPCON más una antena externa PGA-1 marca TOPCON montada sobre un bastón de fibra de carbono de 2 mts de altura. El GRS-1 es un sistema móvil RTK compatible con red de constelación doble (GPS + GLONASS), cuenta con 72 canales en GPS y L1/L2 GLONASS. Tiene la capacidad de DGPS gracias a la interna L1, adicionando la antena PGA-1 tiene la ventaja de conectarse a la red GNSS consiguiendo una precisión sub métrica en RTK bifrecuencia de doble constelación. Para la toma de datos utiliza un software on board llamado TOPSURV, para el post proceso se utiliza un software de oficina denominado TOPCON TOOLS. Con un tiempo de permanencia en modo estático de 2 minutos se obtienen precisiones promedio en tiempo real de H: 0.15 m V: 0.35 m (con post proceso estas precisiones alcanzan el promedio de 4 a 8 cm).

Tabla 1 Información de Georeferenciación

PUNTO DE ENTRADA	PUNTO DE ENTRADA	PUNTO DE SALIDA
LATITUD:	5°12'25,55371"N	5°12'24,47165"N
LONGITUD:	74°44'07,86576"W	74°44'01,24776"W
ALTITUD:	224,088	
DISTANCIA AL EJE:	4,5	4,4
NUMERO DE SATELITES:		6
PRECISIÓN APROXIMADA:		0,16-0,26

## 5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente Luis Ignacio Andrade es un puente mixto que consta de 4 luces: 3 luces cuyo tablero es en concreto reforzado sobre armadura de acero y una luz central que es un puente colgante sustentado en dos torres metálicas de 30 y 20 m de altura, en cables y pendolones cada 6,90 m que sustentan las vigas transversales, sobre estas se apoyan las vigas longitudinales y sobre esta la placa de concreto, la cual en la parte superior está revestida con una carpeta de asfalto.

El puente tiene una pila en concreto, 3 pilas donde se apoyan sendos arcos metálicos y un estribo en concreto reforzado. Entre la pila 1, la pila 2 con arco metálico y la pila 3 con las torres de sustentación del puente colgante se encuentran 2 luces de 32,20 y 33.10 respectivamente. La placa de concreto está sustentada por armadura metálica de paso transversal que sirve de apoyo a las vigas longitudinales que también son metálicas y sobre ellas la placa de concreto que es la superficie de rodadura revestidas con carpeta asfáltica. La luz 3 que es el puente colgante tiene 140 m de longitud. La luz 4 se encuentra después de la torre de sustentación 2 que es una placa en concreto reforzado de 8,4 m de longitud y termina sobre un estribo que es el apoyo 5.

Los tirantes de los cables de sustentación tienen longitud horizontal de 65,30m en el acceso 1 y 38,50m en acceso 2.

Existen juntas de expansión programadas en cada apoyo de las luces y además en cada pendolón dentro de la catenaria del puente colgante, las podemos describir de la siguiente manera: en el apoyo 1 es metálica dentada en buen estado, en el apoyo 2 también metálica dentada en buen estado, en el apoyo 3 que corresponde a la pila de sustentación del puente colgante la junta es elastomérica en mal estado que requiere cambio urgente, en el apoyo 4 que corresponde a la torre 2 la junta es elastomérica en buen estado y en el apoyo 5 la junta es metálica lisa en ángulo de 2" en pésimo estado.

Las juntas que corresponden a los pendolones son 20 dentro del puente colgante cada 7 m, son metálicas dentadas y se encuentran en buen estado.

Las barandas de las luces 1 y 2 son la armadura tipo cercha integrada al puente, las barandas del puente colgante y de la cuarta luz son metálicas y se encuentra en buen estado.

Debajo de las luces 1 y 2 se encuentra un sector comercial y una vía, la luz tres corresponde al cauce del río Magdalena y la luz 4 es una zona verde en depresión.

### **5.3 INSPECCIÓN PRINCIPAL DE LAS COMPONENTES:**

Se realizó el proceso de inspección principal de cada uno de las componentes que conforma el puente. La información contenida en este capítulo del informe se encuentra condensada en los formatos de campo. Se presenta una a una las 17 componentes generales para los puentes definidos en las guías metodológicas para esta actividad.

En caso de que la calificación generada en el proceso de inspección principal sea menor o igual a 2, las acciones correctivas de mantenimiento preventivo se indican utilizando la codificación indicada en las guías metodológicas. Cuando la calificación sea mayor o igual a 3 se presenta la codificación de la reparación a realizar. En los anexos al informe se encuentran los análisis unitarios utilizados para cuantificar las acciones de reparación o mantenimiento a realizar en el puente.

### 5.3.1 Superficie del Puente

La superficie está determinada así: tres luces en carpeta asfáltica y una luz en placa de concreto, las dos primeras luces requieren reposición de la carpeta asfáltica, la luz intermedia está dividida cada 7m con juntas de construcción metálicas y esta superficie está en buen estado, la cuarta luz que es la placa en concreto también se encuentra en buen estado.

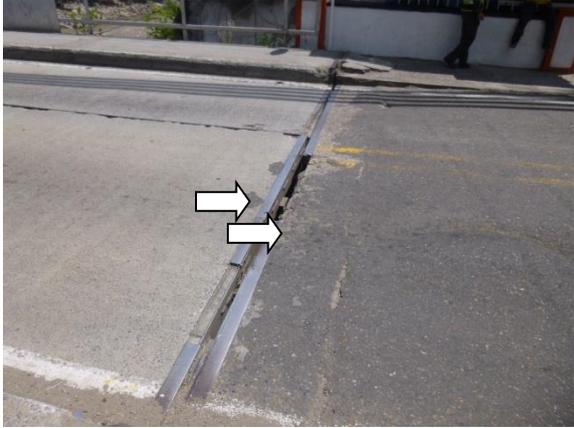
**Tabla 2 Resumen Inspección Superficie del Puente**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Superficie del Puente tipo 10</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			3 Daño significativo, reparación necesaria muy pronto.		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>
D	Reparación de pavimento de asfalto	M2	400	82.147,19	32.858.876,00

### ***5.3.2 Juntas de Expansión***

En el puente se encuentra variedad de juntas así: en el apoyo 1 encontramos una junta de expansión metálica dentada en buen estado, en el apoyo 2 igualmente junta metálica dentada en buen estado, en el apoyo 3 se encuentra una junta elastomérica de 70cm de ancho que requiere cambio ya que está deteriorada totalmente, en el apoyo 4 tiene junta elastomérica de 70cm en buen estado no requiere ningún tipo de tratamiento, en el apoyo 5 existe junta longitudinal en ángulo de 2" la cual requiere cambio total porque esté en muy mal estado.

**Tabla 3 Resumen Inspección Principal Juntas de Expansión**

<b>COMPONENTE: <i>Juntas de Expansión Tipo 10 y 12</i></b>					
					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>		4 Daño grave, reparación necesaria inmediatamente.			
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO JUNTAS DE EXPANSIÓN</b>					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
B	Cambio de junta de acero. (Juntas elastomérica M60)	ML	27,30	1.201.630,21	32.804.505,00
C	Cambio de junta de goma asfáltica	ML	18,20	1.201.630,21	21.869.670,00

### 5.3.3 Andenes, bordillos

El puente no tiene bordillos pero cuenta con andenes a lado y lado de 1,65m de ancho y 0,20 de altura, fueron construidos en concreto de 3000psi, en el lado 1 falta junta de dilatación y requiere su reposición.

**Tabla 4 Resumen Inspección Principal Andenes y Bordillos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Andenes, Bordillos</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0 Sin daño o Daño insignificante		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>
Z	Construcción Junta de goma Asfáltica	ML	1,65	1.201.630,21	1.982.690,00

### 5.3.4 Barandas

Las barandas en el tramo 1 y 2 son cerchas metálicas que conforman la estructura del puente, y se encuentran en buen estado, en el tramo 3 existe baranda metálica rectangular, en el tramo 4 es lámina también en buen estado.

**Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Barandas tipo 60</u>						
						
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0 Sin daño o Daño insignificante			
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>						
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>	

### 5.3.5 Conos / Taludes

No tiene porque en el acceso hay una pila, y en el acceso 2 es un estribo con muro de acompañamiento y el puente termina sobre una calle en puerto Bogotá.

**Tabla 6 Resumen Inspección Principal Conos/Taludes**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Conos / Taludes</u>					
					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>		0 Sin daño o Daño insignificante			
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>

### 5.3.6 Aletas

NO APLICA

### 5.3.7 Estribos

El puente sólo cuenta con el estribo número dos en el acceso 2 en concreto reforzado el cual está en buen estado.

**Tabla 7 Resumen Inspección Estribos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Estribos tipo 20 material 21</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0 Sin daño o Daño insignificante		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>

### **5.3.8 Pilas**

El puente cuenta con 1 pila en concreto reforzado en el apoyo 1 de 4,50m de altura la cual está en buen estado, la pila 2 es mixta, la parte en concreto reforzado tiene 3,40m de altura y luego continúa un pórtico metálico de 6,65m en buen estado, la pila 3 mixta; la parte en concreto reforzado es de 2,15m y la torre metálica del puente colgante tiene una altura de 8,30m hasta la base de la placa de rodadura y continúa la torre hasta completar una altura de 30,00m, la pila 4 también mixta; la parte en concreto tiene 2,65m y fue construida en concreto reforzado, se encuentra en buen estado , continúa la torre de sustentación de los cables para el puente colgante, esta torre hasta la base de la placa de rodadura tiene una altura de 4,85m, donde continúa la torre metálica con una altura total de 20,00m de altura.

**Tabla 8 Resumen Inspección Pilas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Pilas tipo 60;10 material 40</u>					
					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>		0 Sin daño o Daño insignificante			
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO EN PILAS</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>

### 5.3.9 Apoyos

El puente cuenta con junta de construcción en el apoyo 1 donde existe pila ubicado en el acceso 1 y en el apoyo 45 donde existe estribo que corresponde al acceso 2 en los apoyos intermedios presenta ejes para apoyo fijo metálico. Todos estos están en buen estado.

**Tabla 9 Resumen Inspección Apoyos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Apoyos tipo 10 y 40</u>					
					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0 Sin daño o daño insignificante		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>

### 5.3.10 Losa

El puente cuenta con una placa en concreto reforzado sobre la estructura metálica, presenta algunas fisuras propias de una estructura rígida sobre apoyos flexibles, requiere mantenimiento rutinario.

**Tabla 10 Resumen Inspección Losa**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Losa material 20</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0 Sin daño o Daño insignificante		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

### 5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas

Toda la estructura que corresponde a vigas, largueros y diafragmas es estructura metálica, las vigas principales que son transversales y están suspendidas en los pendolones que transmiten los esfuerzos a los cables donde cuelga el puente, se encuentran en buen estado, estas sirven de apoyo a las vigas longitudinales que son el apoyo de la placa de concreto que es la superficie de rodadura sobre el puente, todas en buen estado ya que tuvo mantenimiento hace poco.

**Tabla 11 Resumen Inspección Vigas/Largueros/Diafragmas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Vigas</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0 Sin daño o Daño insignificante		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>

**5.3.12 Elementos de Arco:**

NO APLICA

**5.3.13 Cables / Pendolones / Torres / Macizos:**

Las torres de 30 y 20m de altura, sección cuadrada de 50 \* 50 metálica, los cables de sustentación en cantidad de 24 y los pendolones en cantidad de 20 se encuentran en buen estado.

**Tabla 12 Resumen Inspección Cables/Pendolones/Torres/Macizos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Cables/Pendolones/torres/Macizos</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0 Sin daño o Daño insignificante		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>

**5.3.14 Elementos de Armadura:**

La armadura correspondiente a los puentes 1 y 2 es una cercha metálica en lámina formando tubo rectangular, toda se encuentra en buen estado.

**Tabla 13 Resumen Inspección Armadura**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Elementos de Armadura</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0 Sin daño o Daño insignificante		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

### 5.3.15 Cauce

Debajo de las luces 1 y 2 se encuentra un sector comercial y una vía, la luz tres corresponde al cauce del río Magdalena y la luz 4 es una zona verde en depresión. Actualmente el cauce se muestra sin ningún daño aparente. Sin embargo consideramos importante realizar un estudio hidráulico que determine con exactitud el estado de las obras de protección de ribera por socavación.

**Tabla 14 Resumen Inspección Cauce**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Cauce</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0 Sin daño o daño insignificante		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>
Z	Estudios y Diseños para protección de socavación del cauce	GL	1,00	5.000.000,0	5.000.000,0

### 5.3.16 Otros elementos:

NO APLICA

### ***5.3.17 Puente en general:***

El puente en su componente general se ha calificado como 2 (Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó), ya que la superficie de rodadura en las luces 1 y 2 requiere cambio, existen juntas en deterioradas, y una dilatación en el andén que tiene junta debe tener reposición ya que existe el hueco. Se recomienda una inspección especial para verificar el estado de las obras de protección de ribera por socavación.

## **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- La calificación del puente es el resultado de la evaluación de todas las componentes del puente, dando mayor importancia a las componentes principales del mismo o las que afecten la estructura como tal.
- El puente se calificó como 2 ya que la superficie de rodadura en las luces 1 y 2 requiere cambio, existen juntas en deterioradas, y una dilatación en el andén que tiene junta debe tener reposición ya que existe el hueco.
- Se sugiere la reposición de la carpeta asfáltica en la luz 1 y 2 ya que está bastante desgastada y deteriorada.
- Se recomienda el cambio de la junta en el apoyo 3 que es elastomérica de 0.7 m de ancho y la del apoyo 5 la cual es en ángulo de 2" \* 2" \* 3/16", ya que están totalmente deterioradas.
- Ya que el andén posee juntas también, se encuentra que una dilatación tiene ausencia de junta por lo que se recomienda la reposición de esta.
- Se evidencia que se le hizo un mantenimiento general al puente el cual se aprecia en buen estado. Sin embargo se recomienda cambiar todas las juntas transversales y verificar el alineamiento y continuidad de las placas para garantizar que no se presente golpeteo. Adicionalmente, se recomienda una inspección especial para verificar el estado de las obras de protección de ribera por socavación para que no se vaya a presentar fallas en apoyos y/o taludes.

## **7. ANEXOS**

### **ANEXO 1. FORMATOS DE CAMPO**

---

### **ANEXO 2. FORMATOS SIPUCOL**

---

### **ANEXO 3. ESQUEMAS**

---

### **ANEXO 4. PRESUPUESTO Y ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

---

### **ANEXO 5. ANEXOS MAGNETICOS**

---

#### **ANEXO 5.1 ESQUEMAS**

#### **ANEXO 5.2 GEOREFERENCIACION**

#### **ANEXO 5.3 FOTOS**

#### **ANEXO 5.4 VIDEO**

---