



**CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011**

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

**INFORME PUENTE SANTA LUCIA**

**REGIONAL 19**

**CARRETERA MOCOA - PITALITO**

<b>NUMERAL</b>	<b>DESCRIPCIÓN CAMBIOS</b>	<b>REVISIÓN No.</b>	<b>FECHA</b>
	Documento inicial	1	2012-11-07

<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>
Jaime H. Moreno España M.P. 19202-25243 CAU <b>ELABORÓ</b> <b>Ingeniero Especialista</b>	Jaime D. Bateman M.P. 130 TOL <b>REVISÓ</b> <b>Representante legal</b>	Alberto Rojas M.P. 25202-45905 CND <b>APROBÓ</b> <b>Director Interventoría</b>

## CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN:	3
2.	IDENTIFICACIÓN:	4
3.	ALCANCE:	4
4.	METODOLOGÍA:	5
5.	RESULTADOS:	5
5.1	GEOREFERENCIACIÓN:	5
5.2	DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:	6
5.3	INSPECCIÓN PRINCIPAL DE LAS COMPONENTES:	6
5.3.1	Superficie del Puente	6
5.3.2	Juntas de Expansión	7
5.3.3	Andenes, bordillos	8
5.3.4	Barandas	9
5.3.5	Conos / Taludes	10
5.3.6	Aletas	11
5.3.7	Estribos	12
5.3.8	Pilas	13
5.3.9	Apoyos	14
5.3.10	Losa	15
5.3.11	Vigas / Largueros / Diafragmas	16
5.3.12	Elementos de Arco:	17
5.3.13	Cables / Pendolones / Torres / Macizos:	17
5.3.14	Elementos de Armadura:	17
5.3.15	Cauce	18
5.3.16	Otros elementos:	18
5.3.17	Puente en general:	19
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20
7.	ANEXOS	21

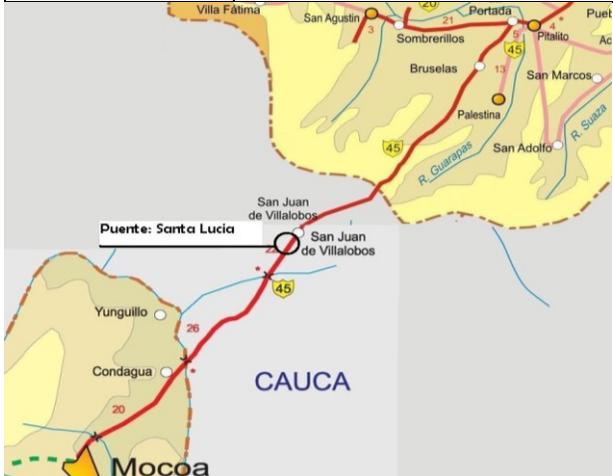
## 1. INTRODUCCIÓN:

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, al ocurrir un colapso y suspensión de servicio de uno de ellos se interrumpe la operación normal de una vía, trayendo infinidad de consecuencias de tipo social, económico y cultural.

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 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>		SANTA LUCIA	<b>IDP</b>	19-4503-009.00
<b>TERRITORIAL:</b>		19	PUTUMAYO	
<b>CARRETERA:</b>		MOCOA - PITALITO		
<b>PR</b>	<b>44+0100</b>			
				
<b>Figura 1 INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI</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 esta 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 la inspección de los puentes de la zona sur del departamento de Putumayo, accediendo a la inspección visual de los componentes del puente.

Se priorizo las visitas de acuerdo al cronograma de trabajo incidiendo en los puentes en estado crítico de acuerdo al último inventario realizado.

En cada inspección se diligencia los formatos de inventario de puentes y formato de inspección principal de puentes, establecidos por SIPUCOL. Para cada puente se toma registro fotográfico de cada uno de los componentes y se realiza anotaciones de hallazgos significativos como grietas en vigas, losa y demás elementos que pueden disminuir la vida útil del puente en estudio.

En aras de lograr este objetivo se implemento dentro de cada uno de los equipos de trabajo personal experimentado en el manejo de cuerdas, rescate y trabajo en altura de tal manera que pudiesen realizar descensos seguros en aquellos puentes cuyas condiciones geométricas, y de altura así lo requiriesen.

El grupo de trabajo fue dotado con el equipo de seguridad requerido para realizar las actividades correspondientes teniendo en cuenta la normatividad concerniente para trabajos en altura.

## 5. RESULTADOS:

### 5.1 GEOREFERENCIACIÓN:

Para realizar la georeferenciación del puente se ha utilizado un GPS de precisión submétrico marca Ashtech de referencia MobileMapper 100, el cual cuenta con 45 canales paralelos y permite una precisión SBAS en tiempo real: < 50cm y con post-proceso se puede reducir entre 30cm a 1 cm. La calidad del post-proceso depende de proximidad de los sitios a los puntos fijos de IGAC.

Tabla 1 Información de Georeferenciación

PUNTO DE ENTRADA	PUNTO DE ENTRADA	PUNTO DE SALIDA
LATITUD:	1° 25,37' N	1° 25,36' N
LONGITUD:	76° 29,66' O	76° 29,0' O
ALTITUD:	991,0 m.	991,0 m.
DISTANCIA AL EJE:	4,85 m.	4,85 m.
NUMERO DE SATELITES:		4
PRECISIÓN APROXIMADA:		40 cm

## 5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente se ubica en el PR 44 + 0100 de la carretera Mocoa – Pitalito en el departamento de Putumayo, el puente es de dos luces y dos carriles; la superficie de rodadura es de concreto hidráulico, el puente tiene un ancho de tablero de 9,90 m, y tiene un ancho de calzada de 7,80m; tiene bordillos con un ancho de 0,30 m y altura de 0,28 m; tiene barandas de seguridad en concreto, sobre pilastras en concreto, la altura de la branda es de 0,75m; la longitud del puente es de 50,95 m. La superestructura del puente presenta cuatro vigas principales en concreto reforzado, con sección transversal de 0,40 m x 1,20m. Los estribos están construidos en concreto reforzado, con una altura promedio de 3,43 m; el galibo izquierdo tiene una altura de 0,50 m, y el galibo derecho una altura de 4,90 m, el tipo de juntas de expansión son de tipo ángulos de acero

No presenta andenes ni separadores.

## 5.3 INSPECCIÓN PRINCIPAL DE LAS COMPONENTES:

Se realizó el proceso de inspección principal de cada una 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

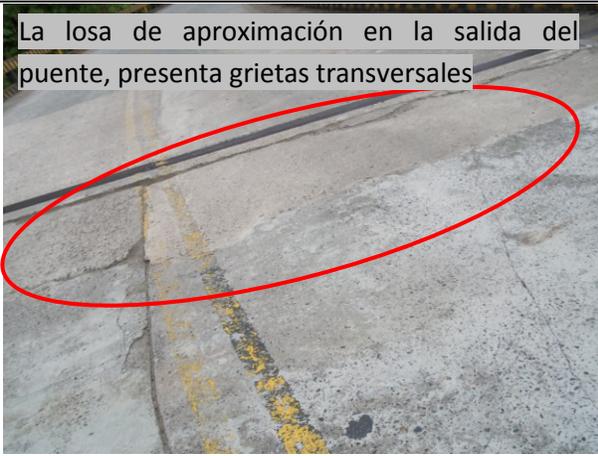
La superficie de rodadura del puente está construida en concreto hidráulico, en la losa de aproximación de la salida del puente, se encuentra en mal estado, presenta grietas transversales, con desprendimientos de concreto por desportillamiento, debido al asentamiento producido. La longitud de puente es de 50,95 m y los accesos tienen una longitud de 10,0m en la entrada y salida; el ancho entre bordillos es de 9,30 m.

Se requiere realizar el cambio de pavimento de concreto, con la remoción del pavimento descompuesto y la colocación de un pavimento nuevo de concreto en la losa de aproximación de

la salida en un área total de 46,0 m<sup>2</sup>, que corresponde a 5,0m de longitud en la losa de aproximación de la salida del puente.

El puente presenta deterioro de la demarcación vial, por lo tanto se recomienda reparación de la demarcación vial en una longitud de 71,0m por cuatro líneas

**Tabla 2 Resumen Inspección Superficie del Puente**

<b>COMPONENTE:</b> <i>Superficie del Puente tipo 20</i>					
 <p style="font-size: small; text-align: center;">Presenta deterioro de la demarcación vial</p>			 <p style="font-size: small; text-align: center;">La losa de aproximación en la salida del puente, presenta grietas transversales</p>		
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión.		
<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>
B	Cambio del pavimento de concreto	M2	46,0	93,39	4.296,03
27	Reparación de la demarcación	MI	284,0	13,39	3.803,32

### **5.3.2 Juntas de Expansión**

El puente presenta juntas de expansión tipo ángulos de acero, presenta tres juntas de expansión las cuales se encuentran deterioradas, con infiltración de agua hacia estribos y pilas, no presentan material sellador, y se evidencia impacto en junta de expansión de salida y junta sobre la pila.

Se recomienda reparar el concreto grouting de fijación en la junta de expansión de salida y se recomienda realizar el mantenimiento rutinario de la reposición de los sellos en las tres juntas. La longitud de cada junta de expansión es de 9,30 m.

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

<b>COMPONENTE:</b> <i>Juntas de Expansión 12</i>					
Los ángulos metálicos de las juntas de expansión se encuentran sueltos, el concreto grouting se encuentra descompuesto			Las juntas de expansión se encuentran sin sello		
					
<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>
Z	Reposición de concreto Grouting	M3	4,0	193,16	772,66
39	Reposición de sello	MI	28,0	33,99	951,83

### 5.3.3 Andenes, bordillos

El puente no tiene andenes, los bordillos son en concreto con una longitud de 70,50 m, en cada lado, con un ancho de 0,30 m, y de altura de 0,28 m, se evidencia el deterioro de la pintura en forma general, se requiere mantenimiento rutinario de pintura de concreto.

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

<b>COMPONENTE:</b> <u>Andenes y bordillos</u>					
					
Los bordillos en concreto con pintura deteriorada			Los bordillos en concreto con pintura deteriorada		
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			1 Daño pequeño, pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento menor)		
<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>
34	Pintura	M	141,0	17,73	2.500,07

### 5.3.4 Barandas

Las barandas del puente son en concreto reforzado, sobre pilastras en concreto, con una longitud de 50,95 m, en cada lado, con una altura de 0,75 m, y de ancho de 0,20 m, requiere mantenimiento rutinario de pintura en concreto.

**Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Barandas tipo 30</u>					
					
Barandas en concreto presenta deterioro de pintura			Barandas en concreto presenta deterioro de pintura		
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			1 Daño pequeño, pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento menor)		
<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>
34	Pintura	M	102,0	17,73	1.808,56

### **5.3.5 Conos / Taludes**

Los taludes se encuentran en buen estado, presentan cunetas, disipadores de energía y muros de contención en gavión. No se evidencia erosión, ni deslizamientos.

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

<b>COMPONENTE:</b> <u>Conos y 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

El puente presenta aletas en concreto reforzado, integradas ha estribos, el concreto se encuentra en buen estado, no se evidencian daños en la estructura.

**Tabla 7 Resumen Inspección Principal Aletas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Aletas</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>

### 5.3.7 Estribos

Los estribos que presenta el puente están contruidos en concreto reforzado, con una altura promedio de 3,43m, el concreto se encuentra en buen estado, se evidencia humedad en los estribos por infiltración de agua provenientes de los juntas de expansión. Se recomienda realizar el mantenimiento rutinario de limpieza en los dos estribos.

**Tabla 8 Resumen Inspección Estribos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Estribos tipo 10 material 20</u>					
Los estribos presentan humedad por infiltración de agua proveniente de las juntas					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			1 Daño pequeño, pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento menor)		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza	M2	68,0	6,33	430,71

### 5.3.8 Pilas

El puente presenta una pila tipo columna solida en concreto reforzado, con una altura de 8,60m, y diámetro de la columna de 1,50 m. No se evidencia daños en la estructura, el concreto se encuentra en buen estado, se presenta infiltración de agua de escorrentía proveniente de las juntas de expansión. Se recomienda realizar el mantenimiento rutinario de limpieza.

Tabla 9 Resumen Pilas

COMPONENTE: <u>Pilas tipo 20 material 21</u>					
 <p>La pila presenta humedad por infiltración de agua de escorrentía desde las junta de expansión</p>		 <p>La pila presenta humedad por infiltración de agua de escorrentía desde las junta de expansión</p>			
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>		1 Daño pequeño, pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento menor)			
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza	M2	38,0	6,33	240,69

### 5.3.9 Apoyos

El tipo de apoyos que presenta la superestructura son placas en neopreno, sobre estribos y pilas; se recomienda realizar el mantenimiento rutinario de limpieza, en las doce unidades de apoyos, debido a que presenta alto grado de humedad.

**Tabla 10 Resumen Inspección Principal Apoyos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Apoyos. Tipo de apoyo 30.</u>					
Requiere mantenimiento rutinario de limpieza					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>		1 Daño pequeño, pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento menor)			
<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>
10	Limpieza	Und	12,0	4,51	54,20

### **5.3.10 Losa**

La losa en concreto reforzado, tiene una longitud de 50,95 m, con un ancho de 9,90 m; los drenes se encuentran en buen estado. En la cara inferior de la losa presenta desprendimiento de concreto, con acero expuesto, en tramo No.2 entre vigas 3 y 4, en un área de 0,5 m<sup>2</sup>; se recomienda realizar la reparación del concreto, eliminando la sección dañada hasta que se encuentre concreto sano, y colocación de concreto de alta calidad.

**Tabla 11 Resumen Inspección principal Losa**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Losa material 20</u>					
					
Presenta desprendimiento de concreto con acero expuesto en la cara inferior de la losa					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			3 Daño significativo, reparación necesaria muy pronto.		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
B	Reparación del concreto	M2	0,50	82,51	41,260

### **5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas**

La superestructura transversal presenta cuatro vigas longitudinales, en concreto reforzado, con sección transversal de 0,40m de ancho, y 1,60m de altura, presenta sección transversal variable, simplemente apoyada. Se presentan fisuras por cortante de 0,25mm, en vigas longitudinales, en tramo No. 1. La superestructura presenta vibración considerable, por lo que se recomienda realizar inspección especial y realizar el refuerzo exterior en vigas, adicionalmente se recomienda realizar la inyección de grietas.

**Tabla 12 Resumen Inspección Vigas / Losas / Diafragmas**

<b>COMPONENTE:</b> <i>Vigas tipo 14 material 20</i>					
<p>Las vigas longitudinales presentan fisuras de 0,25mm, por cortante en el tramo 1</p> 					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>		4 Daño grave, reparación necesaria inmediatamente.			
<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	Refuerzo exterior en vigas	Und	4,0	18.000	72.000
D	Inyección de grietas	M	35,0	58,38	2.043,44

**5.3.12 Elementos de Arco:**

NO APLICA

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

NO APLICA

**5.3.14 Elementos de Armadura:**

NO APLICA

### 5.3.15 Cauce

El cauce del rio presenta un comportamiento normal, no se evidencia erosión ni socavación que pueda afectar la estabilidad de la estructura del puente.

**Tabla 13 Resumen Inspección Principal 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>

### 5.3.16 Otros elementos:

NO APLICA

**5.3.17 Puente en general:**

La losa de aproximación en la superficie de rodadura del puente, presenta grietas transversales, con desprendimiento de concreto. Las juntas de expansión no presentan material sellador, lo que ocasiona infiltración de agua de escorrentía hacia estribos y pilas. La cara inferior de la losa, presenta desprendimientos de concreto, con acero expuesto, en tramo 2, entre vigas 3 y 4. La superestructura presenta vibración considerable al paso de carga pesada, y además se evidencia fisuras por cortante de 0,25mm en las vigas longitudinales, en el tramo No.1.

**Tabla 14 Resumen Inspección Principal Puente en General**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Puente en General</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			4 Daño grave, reparación necesaria inmediatamente.		
<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	Inspección especial	Glb	1,0	40.000	40.000

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La calificación del puente es: 4, como el resultado de la evaluación de todas las componentes del puente, dando mayor importancia a las componentes principales del mismo o las que afecten el funcionamiento la estructura como tal.
- Se recomienda realizar el cambio de pavimento de concreto, la remoción del pavimento descompuesto y la colocación de nuevo concreto, en la losa de aproximación de la salida del puente.
- Se recomienda realizar la reparación del concreto grouting en la junta de expansión de salida, y se recomienda realizar la reposición del material sellador en las tres juntas de expansión.
- Se recomienda realizar el mantenimiento rutinario de pintura de concreto en barandas y bordillos.
- Se recomienda realizar la reparación del concreto en la cara inferior de la losa, en el tramo No. 2, entre vigas 3 Y 4.
- Se recomienda realizar la inspección especial, debido a que la superestructura del puente presenta alto grado de vibración, adicionalmente se recomienda realizar el reforzamiento exterior en las vigas longitudinales, y la inyección de grietas de las mismas.
- Los valores de unitarios y total de las actividades de reparación están en miles de pesos.

## **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

---