



**CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011**

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

**INFORME PUENTE RUMIYACO BAJO**

**REGIONAL 19**

**CARRETERA: SANTA ANA - MOCOA**

<b>NUMERAL</b>	<b>DESCRIPCIÓN CAMBIOS</b>	<b>REVISIÓN No.</b>	<b>FECHA</b>
1	Documento inicial	1	2012-10-01

<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>
Jaime Hernando Moreno España M.P. 1920225243 Cauca <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	8
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	21
7.	ANEXOS	22

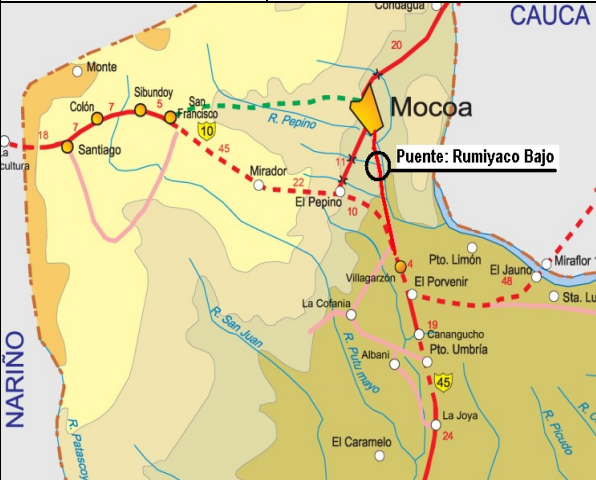

## 1. INTRODUCCIÓN:

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>		RUMIYACO BAJO	<b>IDP</b>	19-14502-006.00
<b>TERRITORIAL:</b>		19	PUTUMAYO	
<b>CARRETERA:</b>		SANTA ANA - MOCOA		
<b>PR</b>	<b>81+0000</b>			
				
<p style="text-align: center;"><b>Figura 1 INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI</b></p>		<p style="text-align: center;"><b>Figura 2 IMAGEN GENERAL PUENTE</b></p>		

## 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° 7,47' N	1° 7,48' N
LONGITUD:	76° 38,32' O	76° 38,33' O
ALTITUD:	591,80 m.	591,80 m.
DISTANCIA AL EJE:	4,52 m.	4,52 m.
NUMERO DE SATELITES:		6
PRECISIÓN APROXIMADA:		40 cm

## 5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente se ubica en el PR 81 + 0000 de la carretera Santa Ana - Mocoa en el departamento de Putumayo. El puente es de dos luces y dos carriles; presenta superficie de rodadura en concreto hidráulico; presenta una pila sólida en concreto ciclópeo; el puente presenta ampliación en el lado derecho que se compone de dos vigas longitudinales, losa y estribos en concreto reforzado, de tal manera que el puente presenta dos tipos de superestructura, la principal en el lado izquierdo del puente, presenta tres vigas longitudinales en concreto reforzado, y la secundaria ubicada en el lado derecho del puente presenta dos vigas longitudinales en concreto reforzado. El puente tiene una longitud total de 25,85m y un ancho de tablero de 10,25m. El puente presenta un ancho entre bordillos de 9,05m, tiene andén de 1,0m de ancho en el lado derecho, presenta barandas de seguridad metálicas sobre pilastras metálicas.

## 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, presenta desgaste superficial del concreto, en la sobre la superficie del puente y en los accesos. En la losa de aproximación de los accesos se presentan grietas y hundimientos. La longitud de puente es de 25,85m y los accesos tienen una longitud de 10,0m en la entrada y salida; el ancho la superficie entre bordillos es de 9,05m.

Se requiere realizar la reparación del concreto en la losa de aproximación en los accesos en un área de 16,0m<sup>2</sup> y se recomienda realizar un tratamiento superficial aplicando sello asfáltico en

sobre toda la superficie del puente, con área total de 415,0m<sup>2</sup>, que corresponde a toda la superficie del puente y los accesos.

El puente presenta deterioro de la demarcación vial, por lo tanto se recomienda la reparación de la demarcación vial en una longitud de 56,0m por cuatro líneas.

**Tabla 2 Resumen Inspección Superficie del Puente**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Superficie del Puente tipo 20</u>					
Se presenta grietas, baches y hundimientos en los accesos 			Superficie del puente sin sello asfáltico 		
<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>
30	Reparación del concreto	M2	16,0	158,78	254,61
C	Tratamiento superficial (sello)	M2	415,0	16,81	6.975,74
27	Reparación de la demarcación	M	224,0	13,39	2.999,81

### 5.3.2 Juntas de Expansión

No presenta dispositivo de junta, se presenta infiltración de agua de escorrentía hacia apoyos y estribos. Se recomienda cambio de junta de acero en los accesos. La longitud de cada junta es de 9,05m, presenta tres juntas de expansión, dos en accesos y una en el centro de la luz sobre la pila.

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


<b>COMPONENTE:</b> <u>Juntas de Expansión 50</u>					
 <p>Juntas de expansión con infiltración hacia estribos sin sello</p>			 <p>Juntas de expansión con infiltración hacia estribos sin sello</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>					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
B	Cambio de junta de acero	M	27,15	1.430,11	38.827,41

### 5.3.3 Andenes, bordillos

El puente presenta andén en el lado derecho del puente de 1,0m de ancho. Presenta bordillos en concreto con una longitud de 25,85m, con un ancho de 0,20m, y de altura de 0,18m, se evidencia el deterioro de la pintura en forma general, se requiere mantenimiento rutinario de limpieza y pintura.





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

<b>COMPONENTE:</b> <u>Andenes y bordillos</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			1 Daño pequeño, pero no es necesario reparación.		
<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 (Bordillo)	M	51,70	3,22	166,47
34	Pintura (Bordillo)	M	51,70	17,73	916,69

### 5.3.4 Barandas

Presenta barandas metálicas sobre pilastras metálicas, tiene una longitud de 25,85m, presentan una altura de 1,0m, presenta deterioro general de la pintura, se requiere realizar mantenimiento rutinario de limpieza y pintura de acero.

**Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Barandas tipo 50</u>					
Presenta deterioro general de la pintura			Presenta deterioro general de la 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>
10	Limpieza (Baranda)	M	51,70	3,22	166,47
40	Pintura de acero (Baranda)	M	51,70	86,05	4.448,73

### 5.3.5 Conos / Taludes

Se presenta talud rocoso, en buen estado, se evidencia erosión en relleno de aletas por escorrentía de aguas lluvia proveniente de la calzada de la carretera. Se recomienda la construcción de cunetas en concreto, con una longitud de 15,0m en cada talud, se recomienda la construcción de cunetas en los cuatro taludes.



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

<b>COMPONENTE:</b> <u>Conos y Taludes</u>					
					
<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>
D	Construcción de cunetas	M	60,0	71,97	4.318,62

### 5.3.6 Aletas

Se presenta aletas integradas a estribo, en concreto ciclópeo, se presenta alta humedad en aletas con presencia de material vegetal. Se recomienda realizar mantenimiento rutinario de limpieza. La longitud promedio de las aletas es de 5,50m, con una altura de 3,0m

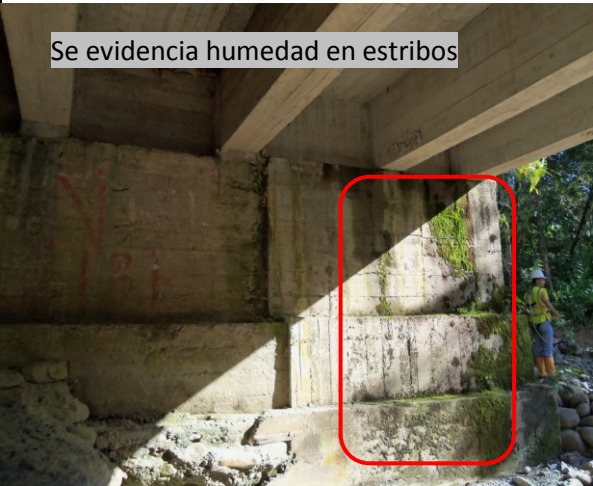
**Tabla 7 Resumen Inspección Principal Aletas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Aletas</u>					
					
Se presenta alta humedad en las aletas			Se presenta humedad y material vegetal sobre las aletas		
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			1 Daño pequeño, pero no es necesario la reparación.		
<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 (Aletas)	M2	65,0	6,33	411,71

### **5.3.7 Estribos**

Presenta estribos en concreto ciclópeo, con una altura promedio de 2,60m, tiene una longitud de 10,30m; se evidencian obras de protección en concreto, presentan buen estado en general, se evidencia humedad, se recomienda mantenimiento rutinario de limpieza.

**Tabla 8 Resumen Inspección Estribos**

<b>COMPONENTE:</b> <i>Estribos tipo 10 material 20</i>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			1 Daño pequeño, pero no es necesario la reparación.		
<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 (Estribo)	M2	20,0	6,33	126,68

### 5.3.8 *Pilas*

Presenta pila central tipo pila solida, en concreto ciclópeo, la altura de la pila es de 2,60m, la longitud de la pila es de 10,30m, tiene una longitud de apoyo de 0,85m. La pila esta cimentada sobre material rocoso. Se evidencia humedad por infiltración de drenes, se recomienda realizar mantenimiento rutinario de limpieza



**Tabla 9 Resumen Pilas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Pilas tipo 10 material 20</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			1 Daño pequeño, pero no es necesario la reparación.		
<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 (Pilas)	M2	25,0	6,33	158,35

### 5.3.9 Apoyos

El tipo de apoyos que presenta la superestructura es junta de construcción entre vigas principales y estribos. No presenta daños.

**Tabla 10 Resumen Inspección Principal Apoyos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Apoyos. Tipo de apoyo 10.</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**

La losa no presenta fracturas ni grietas, tiene una longitud de 25,85m, con un ancho de tablero 10,25m y una altura de 0,20 m. presenta ampliación en el lado derecho que se compone de dos vigas longitudinales, losa y estribos en concreto reforzado. Se evidencia infiltración hacia la cara inferior de la losa y hacia la superestructura, ocasionada por junta de expansión sobre la pila y por drenes. Se recomienda reparar los drenes.

**Tabla 11 Resumen Inspección principal Losa**



<b>COMPONENTE:</b> <u>Losa material 20</u>					
					
<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>
E	Reparación de drenes	Und	8,0	28,55	228,40

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

El puente presenta ampliación en el lado derecho que se compone de dos vigas longitudinales, losa y estribos en concreto reforzado, de tal manera que el puente presenta dos tipos de superestructura, la principal en el lado izquierdo del puente, presenta tres vigas longitudinales, tipo viga continua de sección transversal constante, en concreto reforzado, con sección transversal de 0,45m x 0,86m, y la secundaria ubicada en el lado derecho del puente presenta dos vigas longitudinales, tipo viga continua se sección transversal constante en concreto reforzado. Las vigas presentan buen estado en general.



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

<b>COMPONENTE:</b> <u>Vigas tipo 20 Viga continua</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:**

NO APLICA

**5.3.14 Elementos de Armadura:**

NO APLICA

### 5.3.15 Cauce

El comportamiento del cauce es normal, no está ocasionando daño a la estabilidad 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:

El puente no presenta señalización vertical de velocidad, y de carga máxima; la señal de prevención presenta deterioro de la pintura. Se recomienda la reparación de la señales

**Tabla 13 Resumen Inspección Principal Otros Elementos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Otros Elementos</u>					
 <p style="font-size: small; color: gray;">Se presenta deterioro de pintura en señal vertical preventiva</p>			 <p style="font-size: small; color: gray;">No presenta señalización vertical de velocidad y carga máxima</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>
A	Reparación de señales	Und	4,0	302,84	1.211,36
40	Pintura de acero	Und	2,0	100,53	201,06

**5.3.17 Puente en general:**

El puente presenta desgaste superficial del concreto en toda la superficie de rodadura del puente, Adicionalmente se evidencian grietas y hundimientos en las losa de aproximación de los accesos. Se presenta erosión del talud sobre relleno de aletas, no presenta cunetas; hay evidencia de infiltración de agua de escorrentía hacia la cara inferior de la losa y hacia la superestructura.

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

<b>COMPONENTE:</b> <u>Puente en General</u>					
					
<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>

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La calificación del puente es: 2, 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 hace en este caso necesario llevar a cabo actividades de reparación de la superficie de rodadura del puente, con tratamiento superficial de sello asfáltico, ya que se presenta desgaste superficial del concreto. Se ve afectado el resto del componente y pueda generar problemas para la seguridad del tránsito sobre el puente.
- Se recomienda reparar el concreto en la losa de aproximación de los accesos.
- El puente no presenta señalización de velocidad y carga máxima, se recomienda la instalación de señalización vertical para el puente, para garantizar la del tránsito sobre el puente
- Los bordillos y las barandas se encuentran con pintura deteriorada, se recomienda pintarlas ya que sirven como señalización de la vía y del puente.
- El agua de escorrentía proveniente de cunetas recae directamente sobre aletas y taludes produciendo deterioro en el concreto de las aletas y erosión en taludes sobre relleno de aletas, por lo tanto se recomienda la construcción de cunetas.
- Se recomienda reparar los drenes en la losa, para evitar infiltración de agua de escorrentía hacia la cara inferior de la losa y hacia la superestructura.
- Se recomienda cambio de juntas de acero, de las tres juntas de expansión que presenta el puente, debido a que se presenta infiltración de agua de escorrentía hacia los estribos y a la pila.

## **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**

---