



**CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011**

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

**INFORME PUENTE CHILVI**

**17-1001-004.00**

**REGIONAL 17**

**CARRETERA: TUMACO - JUNÍN**

| <b>NUMERAL</b> | <b>DESCRIPCIÓN CAMBIOS</b> | <b>REVISIÓN No.</b> | <b>FECHA</b>      |
|----------------|----------------------------|---------------------|-------------------|
| 1              | Documento inicial          | 0                   | 20-Noviembre-2012 |
| 2              | Devolución Interventora    | 1                   | 14-Diciembre-2012 |
| 3              | Documento final            | 2                   | 17-Diciembre-2012 |
|                |                            |                     |                   |
|                |                            |                     |                   |
|                |                            |                     |                   |

| <b>FIRMA</b>  | <b>FIRMA</b>  | <b>FIRMA</b>  |
|---|---|---|
| Jaime H. Moreno España<br>M.P. 19202-25243 CAU<br><b>ELABORÓ</b><br><b>Ingeniero Especialista</b> | Jaime D. Bateman<br>M.P. 130 TOL<br><b>REVISÓ</b><br><b>Representante legal</b> | Alberto Rojas<br>M.P. 25202-45905 CND<br><b>APROBÓ</b><br><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                                   | 13 |
| 5.3.10 | Losa                                     | 14 |
| 5.3.11 | Vigas / Largueros / Diafragmas           | 15 |
| 5.3.12 | Elementos de Arco:                       | 16 |
| 5.3.13 | Cables / Pendolones / Torres / Macizos:  | 16 |
| 5.3.14 | Elementos de Armadura:                   | 16 |
| 5.3.15 | Cauce                                    | 17 |
| 5.3.16 | Otros elementos:                         | 17 |
| 5.3.17 | Puente en general:                       | 17 |
| 6.     | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES           | 19 |
| 7.     | ANEXOS                                   | 20 |

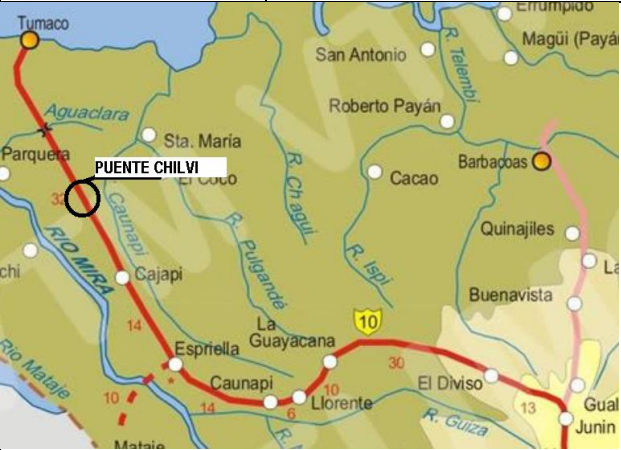

## 1. INTRODUCCIÓN:

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>   |                | CHILVI   | <b>IDP</b> | 17-1001-004.00 |
| <b>TERRITORIAL:</b>   |                | 17   | NARIÑO     |                |
| <b>CARRETERA:</b>   |                | TUMACO - JUNÍN   |            |                |
| <b>PR</b>   | <b>24+0936</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 Nariño, 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° 39,37' N      | 1° 39,38' N     |
| LONGITUD:             | 78° 44,65' O     | 78° 44,65' O    |
| ALTITUD:              | 26,06 m.         | 26,06 m.        |
| DISTANCIA AL EJE:     | 4,70 m.          | 4,70 m.         |
| NUMERO DE SATELITES:  |                  | 10              |
| PRECISIÓN APROXIMADA: |                  | 40cm            |

## 5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente se ubica en el PR 24+0936 de la vía Tumaco – Junín, en el departamento de Nariño. El puente es de una sola luz y dos carriles; en la parte superior tiene superficie de rodadura asfaltada recientemente se encuentra en buen estado. El puente tiene un ancho de tablero de 9,26 m., tiene bordillos con un ancho de 0,44 m y altura de 0,22 m., barandas de seguridad en concreto reforzado, la longitud del puente es de 11,50 m. Tiene dos tipos de estructuras, en cada carril, que se comparten independientemente, generando con junta de dilatación longitudinal. Los estribos están contruidos en concreto ciclópeo con aletas integradas.

No presenta andenes, como tampoco 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 del puente es en asfalto, el cual se encuentra en buen estado, con nueva capa de asfalto en la superficie del puente y en los accesos. La longitud de la superficie del puente es de 11,50 m, con un ancho de 9,26 m y los accesos del puente tienen una extensión de 10m en cada extremo. La superficie no presenta demarcación, se recomienda realizar mantenimiento rutinario de la reparación de la demarcación, que tiene una longitud de 31,50m, por tres líneas; las dos líneas de borde y la línea central.

**Tabla 2 Resumen Inspección Superficie del Puente**

| <b>COMPONENTE: <u>Superficie del Puente tipo 10: Asfalto</u></b>                  |                              |    |  |        |           |
|---|------------------------------|----|--|--------|-----------|
|  |                              |    |  |        |           |
| <b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>                                    |                              |    | 1 pequeño pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento menor)            |        |           |
| <b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>                                  |                              |    |  |        |           |
| ID  | ACTIVIDAD                    | UN | CANTIDAD   | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| 27  | Reparación de la demarcación | M  | 94,50  | 13,39  | 1.266     |

### **5.3.2 Juntas de Expansión**

No presenta dispositivo de junta, se encuentran cubiertas por la carpeta asfáltica

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

|   |                  |           |  |               |                  |
|---|------------------|-----------|--|---------------|------------------|
| <b>COMPONENTE:</b> <u>Juntas de Expansión 50. No dispositivo de junta</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> |
|   |                  |           |  |               |                  |

### **5.3.3 Andenes, bordillos**

El puente no tiene andenes, los bordillos son en concreto con una longitud de 11,50 m, en cada lado, con un ancho de 0,44 m, y de altura de 0,22 m, se evidencia el deterioro de la pintura en forma general, requiere mantenimiento rutinario de pintura en concreto.





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

|   |                                |           |  |               |                  |
|---|--------------------------------|-----------|--|---------------|------------------|
| <b>COMPONENTE:</b> <u>Bordillos</u>   |                                |           |  |               |                  |
|  |                                |           |  |               |                  |
| <b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>                                    |                                |           | 1 Daño pequeño pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento)             |               |                  |
| <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 de concreto (Barandas) | M         | 11,50  | 17,73         | 204              |

### 5.3.4 Barandas

Las barandas del puente son en pasamanos de concreto reforzado, sobre pilastras de concreto cada 1,50m, con una longitud de baranda de 11,50 m, altura de 0,74 m, y de ancho de 0,35 m, se encuentra en buen estado solo requiere mantenimiento rutinario de pintura de concreto para barandas.

**Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas**

|   |                                |           |  |               |                  |
|---|--------------------------------|-----------|--|---------------|------------------|
| <b>COMPONENTE:</b> <u>Barandas tipo 30</u>  |                                |           |  |               |                  |
|  |                                |           |  |               |                  |
| Requiere pintura de concreto para barandas  |                                |           | Requiere pintura de concreto para barandas   |               |                  |
| <b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>                                    |                                |           | 1 Daño pequeño pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento)             |               |                  |
| <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 de concreto (Barandas) | M         | 11,50  | 17,73         | 204              |

### 5.3.5 Conos / Taludes

Los taludes se encuentran en buen estado, se han construido muros de contención para garantizar la estabilidad de estructura del puente.

**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 integradas en concreto ciclópeo, con longitud promedio de 7,0 m, con altura promedio de 2,50m. No hay presencia de erosión ni socavación.

**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

La estructura principal de estribos, está construida concreto ciclópeo, tiene la siguiente dimensión, altura promedio de 2,25m y ancho de 9,30m. Se han realizando obras de canalización del cauce para protección de los estribos.



**Tabla 8 Resumen Inspección Estribos**

| <b>COMPONENTE:</b> <u>Estribos tipo 10 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 |
|   |           |    |  |        |           |

### 5.3.8 Pilas

NO APLICA

### 5.3.9 Apoyos

El tipo de apoyos que presenta la estructura junta de construcción entre vigas y estribos, se encuentran en buen estado.

**Tabla 9 Resumen Inspección Principal Apoyos**


|   |                  |           |  |               |                  |
|---|------------------|-----------|--|---------------|------------------|
| <b>COMPONENTE:</b> <u>Apoyos. Tipo de apoyo 10: Junta de Construcción</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 en concreto reforzado, presenta junta de dilatación longitudinal entre carriles, que posiblemente puede generar fisuras en la carpeta de la superficie del puente. Presenta drenes en mal estado, el agua de escorrentía recae directamente sobre la cara inferior de la losa, se requiere reparación de drenes.

Se presenta desprendimiento del concreto en cara inferior de la losa, en el carril izquierdo entre vigas 1 y 2, se requiere realizar tratamiento superficial del concreto

**Tabla 10 Resumen Inspección principal Losa**

|   |                         |           |  |               |                  |
|---|-------------------------|-----------|--|---------------|------------------|
| <b>COMPONENTE:</b> <u>Losa tipo 10 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       | 6,0  | 27,05         | 162              |
| B   | Reparación del concreto | M2        | 15,0   | 117,07        | 1.756            |

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

Las vigas y diafragmas se encuentran en buen estado, el tipo de estructura es simplemente apoyado con sección transversal constante, tiene cuatro vigas principales de 0,41m x 0,77m en concreto reforzado, con una viga diafragma en el centro de la luz y en los apoyos, de 0,20 m x 0,77 m. Las vigas trabajan independientemente en cada carril. Se presenta fisura de 0,25mm por deflexión en la viga No. 3, requiere realizar la inyección de grietas en la viga No. 3 tramo dos.

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

| <b>COMPONENTE:</b> <u>Vigas tipo10 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>                                  |                      |    |  |        |           |
| ID  | ACTIVIDAD            | UN | CANTIDAD   | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| D   | Inyección de grietas | M  | 1,50   | 58,38  | 88        |

**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, el comportamiento del cauce no presenta problemas aguas arriba y aguas abajo

**Tabla 12 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:

El puente presenta fisuras por deflexión en viga No.3, y desprendimiento del concreto en la cara inferior de la losa del carril izquierdo. Se presenta junta de dilatación longitudinal entre carril izquierdo y derecho del puente, que puede generar fisuras en la carpeta asfáltica de la superficie del puente

**Tabla 13 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 recomienda realizar la reparación de la demarcación, en toda la superficie del puente y en los accesos, para garantizar la seguridad 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.
- se requiere realizar tratamiento superficial de concreto, en la cara inferior de la losa, debido al desprendimiento de concreto que se presenta en el carril izquierdo
- Requiere realizar la inyección de grietas en la viga No. 3 tramo dos.
- 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**

---