



CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011

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

INFORME PUENTE QUEBRADA LA CARAGUAJA (URB).

14-4505-030.00

REGIONAL 14

CARRETERA GARZON - RIO LORO - NEIVA

| NUMERAL | DESCRIPCIÓN CAMBIOS | REVISIÓN No. | FECHA |
|---------|--------------------------|--------------|----------|
| 1 | Documento Inicial | 0 | 21-08-12 |
| 2 | Devolución Interventoría | 1 | 6-09-12 |
| 3 | Documento Final | 2 | 17-12-12 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| FIRMA | FIRMA | FIRMA |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  Nelson Díaz M.P. 25202-57754 CND ELABORÓ Ingeniero Especialista | Jaime D. Bateman M.P. 130TOL REVISÓ Representante legal | Alberto Rojas M.P. 25202-45905 CND APROBÓ 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: | 7 |
| 5.3.1 | Superficie del Puente | 8 |
| 5.3.2 | Juntas de Expansión | 9 |
| 5.3.3 | Andenes, bordillos | 10 |
| 5.3.4 | Barandas | 11 |
| 5.3.5 | Conos / Taludes | 12 |
| 5.3.6 | Aletas | 13 |
| 5.3.7 | Estribos | 14 |
| 5.3.8 | Pilas | 15 |
| 5.3.9 | Apoyos | 16 |
| 5.3.10 | Losa | 17 |
| 5.3.11 | Vigas / Largueros / Diafragmas | 18 |
| 5.3.12 | Elementos de Arco: | 19 |
| 5.3.13 | Cables / Pendolones / Torres / Macizos: | 19 |
| 5.3.14 | Elementos de Armadura: | 19 |
| 5.3.15 | Cauce | 20 |
| 5.3.16 | Otros elementos: | 20 |
| 5.3.17 | Puente en general: | 21 |
| 6 | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 22 |
| 7 | ANEXOS | 23 |

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:

| | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|
| NOMBRE DEL PUENTE: | | QUEBRADA LA CARAGUAJA (URB) | IDP | 4505-030.00 |
| TERRITORIAL: | | 14 | HUILA | |
| CARRETERA: | | GARZON – RIO LORO – NEIVA | | |
| PR | 86+0830 | | | |
|  | |  | | |
| Figura 1 IMAGEN GOOGLE EARTH | | Figura 2 IMAGEN GENERAL PUENTE | | |

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 toman unas fotografías 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 mas 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: | 2°40'50,11489"N | 2°40'50,92377"N |
| LONGITUD: | 75°19'38,96126"W | 75°19'38,57531"W |
| ALTITUD: | 542,126 m. | 542,126 m. |
| DISTANCIA AL EJE: | 3,8 m. | 3,8 m. |
| NUMERO DE SATELITES: | | 9 |
| PRECISIÓN APROXIMADA: | | 0,22-0,32 |

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente producto de este informe es un puente de dos luces en concreto reforzado de longitud 26,00mts, ancho de tablero de 9,45mts tráfico a dos carriles con andenes promedio de 0,91 mts, no posee separadores y con superficie de rodadura en carpeta asfáltica. Posee una superestructura transversal losa/viga de 6 vigas y una estructura longitudinal simplemente apoyada. Este puente se encuentra ubicado en el casco urbano del municipio de Campoalegre.

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 uno a uno los 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.

5.3.1 Superficie del Puente

La superficie del puente existente es una carpeta asfáltica, posee algunas fisuras longitudinales y transversales, a lo cual es necesario realizarle mantenimiento para evitar el avance del deterioro en la estructura. Además presenta bastante arena y es necesario su retiro, también presenta acumulación de aguas lluvias en sus costados.

Tabla 2 Resumen Inspección Superficie del Puente

| | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Superficie del Puente Tipo 10</u> | | | | | |
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| D | Reparación de pavimento asfáltico | M2 | 260 | 158.506,89 | 41.211.792,38 |

5.3.2 Juntas de Expansión

No se observan las juntas de expansión marcadas a nivel de superficie, en caso de existir se encuentran debajo de la carpeta asfáltica.

Tabla 3 Resumen Inspección Principal Juntas de Expansión

| | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Juntas de Expansión Tipo 92</u> | | | | | |
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 0. Sin daño o daño insignificante. | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| | | | | | |

5.3.3 Andenes, bordillos

El puente posee andenes a lado y lado de la calzada, el ancho del andén del lado derecho mide 0,93 mts y el andén del lado izquierdo mide 0,89 mts, son demasiados bajo con respecto al nivel de la superficie del puente, lo que puede indicar que se ha hecho re nivelación y que pueden existir varias capas de rodadura. En los bordillos se evidencia la falta de mantenimiento por lo que es importante realizar esta labor con alguna regularidad.

Tabla 4 Resumen Inspección Principal Andenes y Bordillos

| | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Andenes, Bordillos</u> | | | | | |
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 0. Sin daño o daño insignificante | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| 10 | Limpieza | ML | 32 | 590,08 | 18.882,58 |
| 34 | Pintura | ML | 32 | 5.600,00 | 179.200,00 |

5.3.4 Barandas

Las barandas del puente son con pasamanos en tubería metálica sobre pilastras de concreto, se encuentran en buen estado, pero se evidencia la falta de mantenimiento periódico. Se necesita mantenimiento menor.

Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas

| | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Barandas Tipo 40</u> | | | | | |
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 0. Sin daño o daño insignificante | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| 10 | Limpieza | ML | 32 | 590,08 | 18.882,58 |
| 34 | Pintura | ML | 32 | 5.600,00 | 179.200,00 |

5.3.5 Conos / Taludes

Actualmente los taludes de protección de las aletas contra el terraplén se encuentran saturados de basuras y escombros, es necesario realizar limpieza y concientizar a la población de no seguir arrojando residuos debajo del puente.

Tabla 6 Resumen Inspección Conos y Taludes

| | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Conos y Taludes</u> | | | | | |
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 1. Daño pequeño pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento menor). | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| 10 | Limpieza (rocería) | M2 | 200 | 63,13 | 12.625,68 |

5.3.6 Aletas

Las aletas se encuentran saturadas de basura, además presenta vegetación y humedad. Es necesario realizar mantenimientos periódicos, recolección de basuras y limpieza para prevenir corrosión. Se sugiere realizar concientización social y promover brigadas para evitar que los desechos y basuras se sigan botando en este sitio.

Tabla 7 Resumen Inspección Aletas

| | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Aletas</u> | | | | | |
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 1 Daño pequeño pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento menor). | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| 10 | Limpieza | M2 | 80 | 1.949,72 | 155.977,71 |

5.3.7 Estribos

Los estribos presentan humedad, descomposición superficial, además bastante sedimentación y residuos de basuras, es necesario realizar mantenimientos periódicos.

Tabla 8 Resumen Inspección Estribos

| | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Estribos Tipo 10 Material 21</u> | | | | | |
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 1. Daño pequeño pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento). | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| 10 | Limpieza | M2 | 80 | 1.949,72 | 155.977,71 |

5.3.8 *Pilas*

Presentan infiltración, descomposición y vegetación en la parte superior debido al intemperismo, además bastante sedimentación, es necesario realizar mantenimiento periódico.

Tabla 9 Resumen inspección Pilas

| | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Pilas Tipo 10 Material 20</u> | | | | | |
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 1. Daño pequeño pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento menor). | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| 10 | Limpieza | M2 | 40 | 1.949,72 | 77.988,86 |

5.3.9 Apoyos

El tipo de apoyo encontrado es una junta de construcción, se encuentra en buen estado.

Tabla 10 Resumen inspección Apoyos

| | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Apoyos Tipo 10</u> | | | | | |
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 0. Sin daño o daño insignificante. | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| | | | | | |

5.3.10 Losa

Es necesario realizar limpieza, ya que habitan indigentes, los cuales realizan fogatas y el humo producido se adhiere a la losa, produciendo deterioro y reducción de visualización de posibles daños. Se considera importante realizar un estudio patológico tanto a las vigas como a la losa, debido a que con las fogatas y el humo generado, la probabilidad de existir carbonatación es muy alta y por ende los niveles de corrosión también resultarían elevados.

Tabla 11 Resumen inspección Losa

| | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Losa Tipo 14 Material 10</u> | | | | | |
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 1. Daño pequeño pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento menor). | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| 10 | Limpieza | M2 | 80 | 1.949,72 | 155.977,71 |

5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas

Es necesario realizar limpieza, debido a que habitan indigentes, los cuales realizan fogatas y el humo producido se adhiere a las vigas, produciendo deterioro y reducción de visualización de posibles daños. Como se dijo anteriormente, es necesario un estudio patológico para detectar niveles de corrosión. Daño pequeño aunque no es necesaria la reparación inmediata, es importante ejecutar estudio patológico para determinar cuál es la reparación más adecuada en un tiempo no mayor a cinco años. Tal análisis se evaluara en el componente Puente en General.

Tabla 12 Resumen Inspección Vigas / Losas / Diafragmas

| COMPONENTE: <u>Vigas Tipo 10 Material 10</u> | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| A | Reparación de concreto. | M2 | 9,0 | \$178.044,36 | \$1.602.399,24 |
| D | Inyección de Grietas | ML | 26,0 | \$61.829,65 | \$1.607.570,98 |

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 puente con paso de tipo superior atraviesa el cauce de la Quebrada la Caraguaja, cuyo factor principal es la sedimentación en los estribos, pila y aletas, además de la acumulación de escombros, basuras y existe vertimiento de aguas residuales, por tal motivo es necesario realizar obras de mantenimiento, pero especialmente generar programas de concientización a la población y a mandatarios locales para el manejo adecuado de basuras y de los vertimientos de aguas negras.

Tabla 13 Resumen Inspección Cauce

| | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Cauce</u> | | | | | |
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| B | Reencauzamiento | M3 | 50 | 3.376,44 | 168.822,05 |

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, es conveniente determinar que patologías y niveles de corrosión se presentan especialmente en las vigas y en la placa y definir posibles acciones a seguir en un plazo no superior a cinco años”. También existe acumulación de sedimentos, escombros y desechos de basuras tanto en estribos como en la pila, debido a falta de mantenimiento periódicos y al control en el manejo de basuras y aguas negras.

Tabla 14 Resumen Inspección Puente en General

| | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Puente en General</u> | | | | | |
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| Z | Estudio Patológico de la Superestructura | GL | 1,0 | 6.000.000,0 | 6.000.000,0 |

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La calificación del puente es el resultado de la evaluación de todas las componentes del puente, dando mayor importancia a los componentes principales del mismo o las que afecten la estructura como tal, es por esto que el puente recibe una calificación de 2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó.
- Se recomienda al Instituto Nacional de Vías, tomar medidas de manera urgente para mitigar los riesgos producto de la sedimentación, de los escombros y de los desechos de basura presente en los estribos, pilas y aletas del puente que se acrecientan aún más con la temporada de lluvias que apenas inicia. Debe existir control por parte de la administración local, para evitar lanzar desechos debajo del puente y realizar un manejo adecuado de aguas residuales para que no lleguen directamente al cauce sin tratamiento alguno.
- Realizar un reparación del pavimento asfáltico, para no dejar agravar los problemas de fisuras longitudinales y transversales, además de realizar el retiro de la arena acumulada, demarcar la calzada y solucionar de paso con la reparación los problemas de encharcamientos de agua, que van afectando la carpeta asfáltica.
- Es necesario realizar un estudio patológico de la placa y de las vigas afectadas por agentes contaminantes como humo, producto de las fogatas debajo del puente con el fin de determinar grado de corrosión y tomar las medidas de reparación necesarias. Igualmente es importante realizar limpieza con agua a presión por debajo de la losa y vigas. Adicionalmente es conveniente tomar las medidas necesarias para impedir la realización de fogatas debajo del puente, debido a que se induce un nivel muy alto de afectación a la estructura, generando patologías que a largo plazo pueden ser muy severas tanto en el concreto como en el acero.

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
