



CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011

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


INFORME PUENTE LUISA

24-4507-010.00

REGIONAL 24

CASTILLA - GIRARDOT

| NUMERAL | DESCRIPCIÓN CAMBIOS | REVISIÓN No. | FECHA |
|----------------|----------------------------|-------------------------|--------------|
| 1 | Documento inicial | 0 | 21-12-12 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

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

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: | 6 |
| 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: | 21 |
| 5.3.17 | Puente en general: | 21 |
| 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 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: | | LUISA | IDP | 4507-010.00 |
| TERRITORIAL: | | 24 | TOLIMA | |
| CARRETERA: | | CASTILLA-GIRARDOT | | |
| PR | 133+0450 | | | |
|  | |  | | |
| 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 toma una foto de la elevación del puente, en que se pueda apreciar su subestructura y su superestructura para proceder a calificar la condición del puente en general.

5. RESULTADOS:

5.1 GEOREFERENCIACIÓN:

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

Tabla 1 Información de Georeferenciación

| PUNTO DE ENTRADA | PUNTO DE ENTRADA | PUNTO DE SALIDA |
|-----------------------|------------------|------------------|
| LATITUD: | 4°01'58,33730"N | 4°01'59,69205"N |
| LONGITUD: | 74°57'58,63575"W | 74°57'58,98157"W |
| ALTITUD: | 334,544 m. | 334,544 m. |
| DISTANCIA AL EJE: | 5,3 m. | 5,4 m. |
| NUMERO DE SATELITES: | | 12 |
| PRECISIÓN APROXIMADA: | | 0,12-0,17 |

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente objeto de este informe es un puente en tangente de dos (2) luces y una pila intermedia. Los estribos y aletas están construidas en concreto reforzado al igual que la pila intermedia, cuenta con seis (6) vigas de las cuales dos (2) de ellas hacen parte de una ampliación al costado derecho del puente, apoyadas sobre estribos a una altura aproximada de 5,00 m. La longitud del puente es de 42,40 m con un ancho de tablero de 12,20 m. Los accesos en terraplén y trabajo a dos carriles. El puente tiene barandas en pasamanos de concreto sobre pilastras de concreto, sin andenes ni separadores. Tiene una superficie en carpeta asfáltica y cuenta con señalización horizontal deteriorada y la única señal vertical es el nombre del río.

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 pavimento asfáltico y se encuentra en mal estado. Presenta baches, pérdida de material aglutinante, exposición de agregados, fisuras transversales y longitudinales. En la inspección se evidenció asentamiento provocado por la junta de construcción antitécnica generando baches y hundimiento de la carpeta de rodadura. Se recomienda cambio del pavimento asfáltico.

Tabla 2 Resumen Inspección Principal Superficie del Puente

| | | | | | |
|--|--------------------------------|-----------|---|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Superficie del Puente Tipo 10</u> | | | | | |
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 3 Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| A | Cambio del pavimento asfáltico | M2 | 724,0 | \$57.578,52 | \$41.686.848,48 |
| | | | | | |

5.3.2 Juntas de Expansión

El puente tiene juntas de expansión debajo de la carpeta asfáltica, la superficie en el sector de las juntas presenta fisuración leve lo que hace suponer que no hay filtración de agua hacia los componentes inferiores del puente. Se encuentran en buen estado.



Tabla 3 Resumen Inspección Principal Juntas de Expansión

| | | | | | |
|--|------------------|-----------|---|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Juntas de Expansión Tipo 11</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 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

5.3.3 Andenes, bordillos

El puente no cuenta con andenes, pero si tiene bordillos, estos presentan desconchamiento y algunas fisuras que no afectan la funcionalidad de los mismos. Se recomienda pintura para los bordillos.

Tabla 4 Resumen Inspección Principal Andenes y Bordillos

| COMPONENTE: <u>Andenes, Bordillos</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 | ML | 84,80 | 1.613,30 | 136.808,00 |
| 34 | Pintura | ML | 84,80 | \$5.600 | \$474.880 |

5.3.4 Barandas

Las barandas del puente presentan desconchamiento y algunas fisuras menores que no comprometen la funcionalidad de la estructura. Se recomienda pintura.

Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas

| | | | | | |
|--|------------------|-----------|---|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Barandas Tipo 30</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 | ML | 84,80 | 1.613,30 | 136.808,00 |
| 34 | Pintura | ML | 84,80 | \$ 5.600,00 | 474.880,00 |

5.3.5 Conos / Taludes

Aunque en el costado sur aguas abajo existe protección de conos de derrame, se presenta erosión de los conos debido al tránsito peatonal y el agua de escorrentía que se acrecienta en ACC1, en donde la carpeta asfáltica ha perdido su confinamiento. Se recomienda la protección de los conos a modo de mantenimiento rutinario.



Tabla 6 Resumen Inspección Principal Conos/Taludes

| COMPONENTE: <u>Conos / Taludes</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 |
| 52 | Protección de conos y taludes | M2 | 60,0 | 55.625,39 | 3.337.524,00 |
| | | | | | |

5.3.6 Aletas

El puente tiene aletas en buen estado, no presentan fisuras ni juntas constructivas. Se evidencia suciedad debido al intemperismo.



Tabla 7 Resumen Inspección Principal Aletas

| | | | | | |
|--|------------------|-----------|---|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Aletas</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 | M2 | 84,0 | 2.304,71 | \$ 193.596,00 |
| | | | | | |

5.3.7 Estribos

En la inspección, se observó estribos en buen estado. Presentan juntas constructivas por ampliación estables.

Tabla 8 Resumen Inspección Principal Estribos

| | | | | | |
|--|------------------|-----------|---|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Estribos Tipo 10 Material 20</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 |
| | | | | | |
| | | | | | |

5.3.8 Pilas

La pila intermedia se encuentra en buen estado. La junta constructiva debido a la ampliación presenta un manejo antitécnico de la misma. Se recomienda mantenimiento rutinario.



Tabla 9 Resumen Inspección Principal Pilas

| | | | | | |
|--|------------------|-----------|---|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Pilas Tipo 10 Material 20</u> | | | | | |
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 1 Daño pequeño pero no necesario reparación (Excepto mantenimiento menor). | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| 10 | Limpieza | M2 | 120,0 | 2.304,71 | \$ 276.566,00 |
| | | | | | |

5.3.9 Apoyos

Los apoyos del puente original son juntas de construcción y de la ampliación son placas de neopreno. Se encuentran en buen estado.


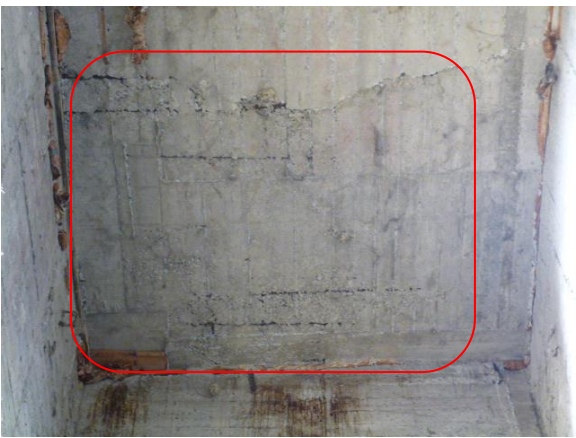
Tabla 10 Resumen Inspección Principal Apoyos

| | | | | | |
|--|------------------|-----------|---|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Apoyos Tipo 10 y 30</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

La losa correspondiente a la zona original del puente se encuentra en buen estado, sin embargo, durante la ampliación del puente y debido a las malas técnicas constructivas, se presenta junta constructiva entre las dos losas de mala calidad y se encuentra exposición de acero entre VL5 LU1 y VL6 LU1. Se recomienda reparación de concreto.



Tabla 11 Resumen Inspección Principal Losa

| | | | | | |
|--|------------------------|-----------|--|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Losa Tipo 14 Material 20</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 | Reparación de concreto | M2 | 8,0 | \$115.623,86 | \$924.990,88 |
| | | | | | |

5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas

Las vigas correspondientes a la zona original del puente se encuentran en buen estado, sin embargo las vigas de la ampliación presentan mala calidad generando exposición de acero y daño en el concreto. La VL5 presenta fisura por cortante cerca a RI2 con $e=0,5$ mm y $L=1,0$ m. Se recomienda reparación de concreto e inyección de grietas.

Tabla 12 Resumen Inspección Principal Vigas / Largueros / Diafragmas

| | | | | | |
|--|------------------------|-----------|--|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <i>Vigas Tipo10 Material 20</i> | | | | | |
|  | | |  | | |
| 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 | 4,0 | \$178.044,36 | \$712.177,44 |
| D | Inyección de grietas | ML | 1,0 | \$71.483,20 | \$71.483,20 |

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 Río Luisa presenta alto grado de contaminación ya que las aguas negras del municipio de Guamo están siendo vertidas al río de manera descontrolada. Aguas abajo costado sur se ha protegido el talud y se han construido espolones que mitigan la acción erosiva del agua.

Tabla 13 Resumen Inspección Principal Cauce

| | | | | | |
|--|------------------|-----------|---|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Cauce</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 |
| | | | | | |
| | | | | | |

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). Debe tenerse en cuenta la falla en el pavimento sobre el puente y sus accesos, motivo por el cual se recomienda el cambio total de la carpeta, además, la ampliación del puente presenta malas técnicas constructivas y esto ha hecho que en losa haya junta constructiva de mala calidad, también se encuentra que en las vigas existe exposición de acero y daño en concreto.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La calificación del puente es el resultado de la evaluación de todos sus componentes, dando mayor importancia a las componentes principales del mismo o las que afecten la estructura como tal y comprometan su estabilidad en plazos relativamente cortos. El puente se ha calificado como 2 (Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó).
- Se recomienda el cambio del pavimento asfáltico porque se presenta falla del pavimento en superficie y accesos, piel de cocodrilo, fisuras transversales y longitudinales.
- Es necesario realizar la reparación de concreto en losa de la ampliación, debido a las malas técnicas constructivas que han generado junta de muy mala calidad y exposición de acero.
- Al momento de la inspección, se observó que las vigas de la ampliación presentan mala calidad generando exposición de acero y daño en el concreto. Se recomienda reparación de concreto e inyección de grietas.

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
