



CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011

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

INFORME PUENTE LOMA BONILLA

17-2502-038.00

REGIONAL 17

CARRETERA PASTO - MOJARRAS

| NUMERAL | DESCRIPCIÓN CAMBIOS | REVISIÓN No. | FECHA |
|----------------|----------------------------|-------------------------|--------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| FIRMA | FIRMA | FIRMA |
|--|---|--|
| Jaime H. Moreno España M.P. 19202-25243 CUC ELABORÓ Ingeniero Especialista | Carmen Helena Rodríguez M.P. 54202-091476 NTS REVISÓ Coordinador del Proyecto | Jaime D. Bateman M.P. 130 TOL APROBÓ Representante legal |

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 | 7 |
| 5.3.2 | Juntas de Expansión | 8 |
| 5.3.3 | Andenes, bordillos | 9 |
| 5.3.4 | Barandas | 10 |
| 5.3.5 | Conos / Taludes | 11 |
| 5.3.6 | Aletas | 12 |
| 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 | 17 |
| 5.3.16 | Otros elementos: | 18 |
| 5.3.17 | Puente en general: | 18 |
| 6. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 19 |
| 7. | ANEXOS | 20 |

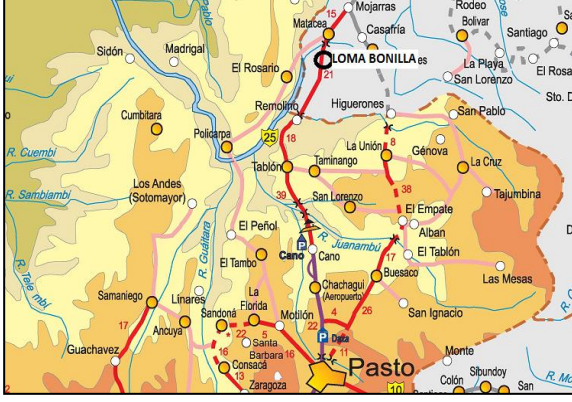

1. INTRODUCCIÓN:

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 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: | | LOMA BONILLA | IDP | 17-2502-038.00 |
| TERRITORIAL: | | 17 | NARIÑO | |
| CARRETERA: | | PASTO - MOJARRAS | | |
| PR | 120+0791 | | | |
|  <p>Figura 1 IMAGEN INVIAS</p> | |  <p>Figura 2 IMAGEN GENERAL PUENTE</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 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 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..

Tabla 1 Información de Georeferenciación

| PUNTO DE ENTRADA | PUNTO DE ENTRADA | PUNTO DE SALIDA |
|-----------------------|------------------|-----------------|
| LATITUD: | 1° 52,38' | 1° 52,20' |
| LONGITUD: | 77° 13,28' | 77° 13,25' |
| ALTITUD: | 737 m | 737 m |
| DISTANCIA AL EJE: | 3,95 m | 3,95 m |
| NUMERO DE SATELITES: | | 8 |
| PRECISIÓN APROXIMADA: | | - |

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente producto de este informe es un puente de tres (3) luces en concreto reforzado con cuatro (4) vigas apoyadas sobre dos columnas con una viga cabezal en común, los estribos de concreto con altura aproximada de 2,35 m. La longitud total del puente es de 65,64 m.

El puente se ubica en el PR 120+0791 de la vía Pasto - Mojarras en el departamento de Nariño.

El puente es de dos carriles; en la parte superior es una carpeta de rodadura en asfalto el cual se encuentra en regular estado, tiene un ancho de tablero de 8,86 m., tiene bordillos con un ancho de 0,43 m, barandas de seguridad en concreto con pasamanos sobre pilares del mismo material con una longitud de 65,64 m a cada lado y altura de 0,70 m. Tiene cuatro vigas principales de sección I con separación entre ejes de 2,27 m y ancho 0,47 m, el galibo izquierdo tiene una altura de 1,60 m, y el galibo derecho una altura de 4,00 m, la longitud del apoyo es de 0,43 m., las juntas usadas son de tipo ángulo de acero, recubierto con asfalto. El puente no presenta separadores ni andenes.

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 existente es una carpeta asfáltica, en regular estado; se han hecho reparacheos con un mal acabado y dan una superficie rugosa, presenta fisuras y grietas en toda la superficie y notablemente en donde están ubicadas las juntas.

Tabla 2 Resumen Inspección 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 | 518 | 56,23 | 29127,14 |
| 27 | Reparación demarcación | m | 132 | 13,39 | 1767,48 |

5.3.2 Juntas de Expansión

Las juntas de expansión son de tipo ángulo de acero, se encuentran muy deterioradas y se debe hacer su cambio para no deteriorar otros elementos estructurales del puente. Se presentan filtraciones por las juntas que caen sobre los apoyos y estribos del mismo.

Tabla 3 Resumen Inspección Principal Juntas de Expansión

| | | | | | |
|--|------------------|-----------|---|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Juntas de Expansión Tipo 12</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 |
| B | Cambio de Junta | m | 32 | 1430,11 | 45763,52 |

5.3.3 Andenes, bordillos

El puente no tiene andenes.

Los bordillos son en concreto de altura de 0,26 m y de longitud de 131,28 m., se evidencia el deterioro de la pintura en forma general, no presentan impacto, ni deterioro en el concreto.

El tipo de reparación es catalogada como mantenimiento rutinario código 34 pintura


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 |
| 34 | Pintura | m | 132 | 17,73 | 2340,36 |

5.3.4 Barandas

Las barandas del puente son en concreto con pasamanos y pilastres redondos del mismo material, tiene una altura de 0,70 m y una longitud total de 131,28 m; su estado es regular, presenta deterioro en algunas zonas, los pilastres han sido impactados y están para reparación.

Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas

| | | | | | |
|--|-----------------------------------|-----------|--|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Barandas tipo 30</u> | | | | | |
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseño. | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| 34 | Pintura de concreto | m | 132 | 17,73 | 2340,36 |
| A | Reparación de baranda de concreto | m | 10 | 69,06 | 690,60 |

5.3.5 Conos / Taludes

Los taludes no presentan ningún tipo de erosión, se evidencia una alta concentración vegetativa que hace que los taludes se vean estables y bien conformados.

Tabla 6 Resumen Inspección Conos/Taludes

| | | | | | |
|--|------------------|-----------|---|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Conos/Taludes</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 |
| | | | | | |

5.3.6 Aletas

Debido a la geometría de los volúmenes de los taludes adyacentes a las aletas, no se puede apreciar el estado real ya que éstas están confinadas por tierra.

5.3.7 Estribos

Los estribos tienen una altura media de 2.35 m y un ancho de 9.10 m en promedio, se encuentran en buen estado. No presenta deterioro en el concreto como tampoco presenta fisuras ni grietas. El tipo de estribo es cimentación superficial.

Presentan una calificación de 0 Sin daño o daño insignificante.

Tabla 7 Resumen Inspección Estribos

| COMPONENTE: <u>Estribos tipo 30 material 21</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*

Las pilas son construidas en concreto reforzado y están conformadas por una columna con una viga cabezal en común. La altura promedio de las pilas es de 9,95 m y en general se encuentran en buen estado.

Tabla 8 Resumen Inspección Pilas

| | | | | | | |
|--|------------------|-----------|---|---------------|------------------|--|
| COMPONENTE: <u>Pilas tipo 32 material 21</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 | |
| | | | | | | |

5.3.9 Apoyos

El apoyo encontrado entre los estribos y las vigas del puente es de tipo bloque de neopreno, no se observa deterioro en los apoyos y se encuentran libres de vegetación.

Tabla 9 Resumen Inspección Apoyos

| | | | | | |
|--|------------------|-----------|---|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Apoyos tipo 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 es en concreto reforzado y mide 8,86 m de ancho y 65,64 m de longitud. Se encuentra en buen estado general y no presenta grietas, ni fisuras o ninguna clase de patologías estructurales.

Tabla 10 Resumen Inspección Losa

| COMPONENTE: <u>Losa 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 |
| | | | | | |

5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas

El puente presenta cuatro (4) vigas en concreto pre esforzado in situ de sección en I con dimensiones de 0,50m de base y 1,45 m de altura. Una de las vigas de la luz central tiene refuerzo con cable pos tensado; este debe ser cambiado debido al deterioro que se aprecia. Las otras vigas presentan fisuras y que deben ser selladas.

Tabla 11 Resumen Inspección Vigas / Losas / Diafragmas

| | | | | | |
|---|---------------------------------------|--|-----------------|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Vigas tipo20 material 20</u> | | | | | |
|  | |  <p style="text-align: center; color: white; background-color: #c00000; padding: 5px; margin: 0;">REFUERZO EXTERIOR DETERIORADO</p> | | | |
|  | |  <p style="text-align: center; color: white; background-color: #c00000; padding: 5px; margin: 0;">GRIETA LONGITUDINAL</p> | | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | 4 Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. | | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| B | Refuerzo de viga de concreto | Und. | 31 | 600,00 | 18600,00 |
| D | Inyección de grietas con epoxy/resina | m | 10 | 58,34 | 583,40 |

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 cruza sobre un arroyo de caudal mínimo, los pilares de apoyo están distancias del flujo de agua y no se ve afectación alguna de la estructura por causa del agua que corre por este afluente.

Tabla 12 Resumen Inspección Cauce

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

5.3.16 Otros elementos:

NO APLICA

5.3.17 Puente en general:

El puente en su componente general se ha calificado como 4 Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. Esta calificación se asigna ya que, el resultado de los elementos que necesitan reparación o refuerzo son estructurales y vitales para que el puente siga manteniendo su vida útil y soporte las diferentes cargas a las que es sometido diariamente.

El puente requiere mantenimiento de pintura en bordillo y barandas, la pintura contribuye como señalización del puente y de la vía, ayuda a la protección del concreto de estos elementos.

Se determina que el año de la próxima inspección se debe realizar en un año.

Tabla 13 Resumen Inspección Cauce

| | | | | |
|---|--|-----------------|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Puente en general</u> | | | | |
|  |  | | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | 4 Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. | | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | |
| ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| | | | | |

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La calificación del puente es el resultado de la evaluación de todas las componentes del puente, dando mayor importancia a las componentes principales del mismo o las que afecten la estructura como tal.
- El puente en su componente general se ha calificado como 4 Daño grave, reparación necesaria inmediatamente
- La viga 3 en la luz central presenta reforzamiento exterior ya deteriorado y las demás vigas principales presentan pequeñas fisuras que deben ser selladas. Se recomienda inspección especial.
- La superficie del puente presenta muy deteriorada, con muchas reparaciones anteriores que no fueron manejadas de la mejor manera y generaron rugosidad, baches y fisuras, que implica un cambio general de la misma para recuperar su aspecto.
- Se recomienda el cambio de las juntas de expansión, las cuales presentan ya fatiga, pues generan ruido al paso de las cargas, y hay filtración que cae sobre estribos y pilas.
- Los bordillos se encuentran en mal estado, requieren de limpieza y pintura, ya que se encuentra deteriorada y envejecida.
- En general el puente se encuentra en un regular estado de funcionamiento se debe realizar la próxima inspección en seis meses.
- 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
