



CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011

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

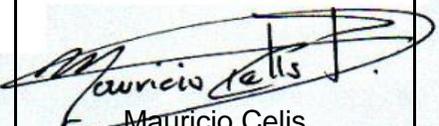
INFORME PUENTE SAN VICENTE

06-6503-004.00

REGIONAL 06

FLORENCIA-PUERTO RICO

| 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 |
|--|---|--|
|  Mauricio Celis M.P. 25202-09417CND 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: | 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 | 15 |
| 5.3.10 | Losa | 16 |
| 5.3.11 | Vigas / Largueros / Diafragmas | 17 |
| 5.3.12 | Elementos de Arco: | 18 |
| 5.3.13 | Cables / Pendolones / Torres / Macizos: | 18 |
| 5.3.14 | Elementos de Armadura: | 18 |
| 5.3.15 | Cauce | 19 |
| 5.3.16 | Otros elementos: | 20 |
| 5.3.17 | Puente en general: | 20 |
| 6. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 20 |
| 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: | | SAN VICENTE | IDP | 06-6503-004.00 |
| TERRITORIAL: | | 06 | CAQUETA | |
| CARRETERA: | | FLORENCIA-PUERTO RICO | | |
| PR | 10+0288 | | | |
|  | |  | | |
| 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 mas un 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: | 1°32'45,79106"N | 1°32'45,32083"N |
| LONGITUD: | 75°31'34,39241"W | 75°31'34,42959"W |
| ALTITUD: | 266,268 m. | 266,268 m. |
| DISTANCIA AL EJE: | 3,8 m. | 3,7 m. |
| NUMERO DE SATELITES: | | 7 |
| PRECISIÓN APROXIMADA: | | 0,18-0,23 |

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente producto de este informe es un puente en tangencia de una sola luz compuesto por tres vigas en concreto reforzado apoyadas sobre estribos de concreto ciclópeo con altura aproximada de 4.80m. La longitud del puente es de 14.15m con un ancho de tablero de 8.00m. Con superficie en asfalto y trabajo a dos carriles sin andenes ni separadores.

El puente tiene barandas en concreto sobre pilastras en concreto. No hay señalización vertical ni valla informativa. La señalización horizontal se encuentra en buen estado.

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 en asfalto, se encuentra recién pavimentada por lo tanto se encuentra en buenas condiciones.

Tabla 2 Resumen Inspección Principal Superficie del Puente

| | | | | | |
|--|------------------|-----------|---|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Superficie del Puente Tipo 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 |
| | | | | | |
| | | | | | |

5.3.2 Juntas de Expansión

No se observa dispositivo de junta, están cubiertas con asfalto, la dilatación menor no genera filtración, por lo tanto suponemos que está en buen estado.

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 no tiene andenes, en los bordillos se evidencia el deterioro de la pintura en forma general y presencia de contaminación por microorganismo. Se recomienda limpieza y mantenimiento rutinario.

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 | 28,3 | 590,08 | 16.700,00 |
| 34 | Pintura | ML | 28,3 | 5.600,0 | 158.480,0 |

5.3.4 Barandas

El puente tiene barandas en pasamanos de concreto sobre pilastras de concreto, en buen estado, presentan contaminación por microorganismo y deterioro en pintura. Se recomienda limpieza, pintura general y mantenimiento rutinario.

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 | 28,3 | 590,08 | 16.700,00 |
| 34 | Pintura | ML | 28,3 | 5.600,0 | 158.480,0 |

5.3.5 Conos / Taludes

Los taludes en general se encuentran en buen estado. Se recomienda limpieza de vegetación y mantenimiento rutinario.

Tabla 6 Resumen Inspección Principal Conos/Taludes

| | | | | | |
|--|------------------|-----------|---|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Conos/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 | M2 | 240,0 | 63,13 | 15.150,82 |
| | | | | | |

5.3.6 Aletas

Las aletas se encuentran en estado crítico, presentan contaminación por microorganismo, AL 1 muestra fractura en junta con ES 1 por probable hundimiento. Se recomienda cambio de la estructura, limpieza general y mantenimiento rutinario.

Tabla 7 Resumen Inspección Principal Aletas

| | | | | | |
|--|-------------------------|-----------|---|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Aletas</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 |
| D | Cambio de la estructura | M3 | 20,0 | 314.647,32 | 6.292.947,00 |
| 10 | Limpieza | M2 | 53,0 | 1.949,72 | 103.335,24 |

5.3.7 Estribos

Los estribos en general se encuentran en buen estado, presenta contaminación por microorganismo que pueden afectar la calidad del concreto debilitando la estructura. Se recomienda limpieza y mantenimiento rutinario.

Tabla 8 Resumen Inspección Principal Estribos

| | | | | | |
|--|------------------|-----------|---|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Estribos 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 | 80,0 | 1.949,72 | 155.977,71 |
| | | | | | |

5.3.8 Pilas

NO APLICA

5.3.9 Apoyos

Los apoyos son simple junta constructiva, se encuentran en buen estado. Se recomienda mantenimiento rutinario durante la limpieza de estribos.

Tabla 9 Resumen Inspección Principal Apoyos

| | | | | | |
|--|------------------|-----------|---|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Apoyo Tipo 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 |
| | | | | | |
| | | | | | |

5.3.10 Losa

La losa se observa en buen estado, presenta contaminación por microorganismo en voladizo por drenes a ras de losa, descomposición del concreto por anclaje de pilastras. Se recomienda limpieza general, prolongación de drenes, reparación de concreto y mantenimiento rutinario.

Tabla 10 Resumen Inspección Principal Losa

| COMPONENTE: <u>Losa Tipo 13 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 |
| E | Reparación de drenes | UND | 6,00 | \$6.899,73 | \$41.398,4 |
| B | Reparación de concreto | M2 | 5,00 | \$103.805,47 | \$519.027,35 |

5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas

Las vigas en general se encuentran en buen estado.

Tabla 11 Resumen Inspección Principal Vigas / Largueros / Diafragmas

| | | | | | |
|---|------------------|-----------|--|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Vigas 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 |
| | | | | | |
| | | | | | |

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

Por el puente cruza un rio el cual se puede observar en las imágenes. No hay ningún obstáculo significativo que impida el curso normal del cauce. Se recomienda limpieza de vegetación (Rocería) y mantenimiento rutinario.

Tabla 12 Resumen Inspección Principal Cauce

| | | | | | |
|--|------------------|-----------|---|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Cauce</u> | | | | | |
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 1 Daño pequeño pero no necesita reparación. (Excepto mantenimiento menor) | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| 10 | Limpieza | M2 | 200,0 | 63,13 | 12.625,68 |
| | | | | | |

5.3.16 Otros elementos:

NO APLICA

5.3.17 Puente en general:

El puente en su componente general se ha calificado como 3 (Daño significativo, reparación necesaria muy pronto), presenta superficie asfáltica en buen estado, contaminación por microorganismo y deterioro en pintura, AL 1 fractura significativa en junta con ES 1, drenes cortos, segregación del concreto por anclaje de pilastras en losa y vegetación en el cauce. Se evidencia que el Estribo ES1 se encuentra invadiendo el cauce del río y la falla sobre la AL1 es muy probable que esté asociada a una socavación local que induce asentamiento diferencial y en consecuencia agrietamiento; de tal forma se requiere la reconstrucción de la Aleta y la verificación del estado de la cimentación del Estribo ES1 para garantizar que no tiene problemas de socavación.

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 3 (Daño significativo, reparación necesaria muy pronto).
- Se recomienda al Instituto realizar mantenimiento rutinario (Limpieza general, Pintura, rocería y prolongación de drenes para evitar filtraciones a los voladizos de la losa) dentro de los próximos tres (3) años para corregir las falencias de tipo no estructural dentro del puente.
- En la instalación de las pilastras de la baranda en la losa se está generando una segregación considerable por la unión de concretos de diferentes edades, por lo tanto se recomienda realizar las reparaciones correspondientes utilizando los aditivos necesarios para evitar este mismo problema en el futuro.

- La AL1 debe ser cambiada la estructura por fractura total en junta con ES1 por probable hundimiento e inclinación y revisar el soporte de la cimentación de la nueva estructura ya que el terreno es demasiado fangoso y este puede haber sido la causa de la fractura de la estructura actual. Se evidencia que el Estribo ES1 se encuentra invadiendo el cauce del río y la falla sobre la AL1 es muy probable que esté asociada a una socavación local que induce asentamiento diferencial y en consecuencia agrietamiento; de tal forma se requiere la reconstrucción de la Aleta y la verificación del estado de la cimentación del Estribo ES1 para garantizar que no tiene problemas de socavación.
- Se recomienda una inspección más minuciosa con los equipos necesarios para poder sumergirnos y revisar el estado de las cimentaciones de los estribos y las otras aletas.

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
