



CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011

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



INFORME PUENTE MANATÍ

24-4507-006.00

REGIONAL 24

CASTILLA – GIRARDOT

NUMERAL	DESCRIPCIÓN CAMBIOS	REVISIÓN No.	FECHA
1	Entrega consultoría	0	24-12-12
2	Devolución Interventoría	1	24-01-13
3	Documento Final	2	29-01-13

FIRMA	FIRMA	FIRMA
 Leonardo Cano Saldaña M.P. 63202-57058 QND 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:	5
4.	METODOLOGÍA:	6
5.	RESULTADOS:	7
5.1	GEOREFERENCIACIÓN:	7
5.2	DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:	7
5.3	INSPECCIÓN PRINCIPAL DE LAS COMPONENTES:	8
5.3.1	Superficie del Puente	9
5.3.2	Juntas de Expansión	10
5.3.3	Andenes, bordillos	11
5.3.4	Barandas	12
5.3.5	Conos / Taludes	13
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:	19
5.3.17	Puente en general:	20
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20
7.	ANEXOS	21



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:		MANATÍ	IDP	4507-006.00
TERRITORIAL:	24	TOLIMA		
CARRETERA:		CASTILLA – GIRARDOT		
PR	127+115			
 <p style="text-align: center;">Figura 1 IMAGEN GOOGLE EARTH</p>		 <p style="text-align: center;">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 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:	3°58'55,58437"N	3°58'55,89268"N
LONGITUD:	74°59'28,64597"W	74°59'28,47610"W
ALTITUD:	332,073 m.	
DISTANCIA AL EJE:	5,5 m.	5,6 m.
NUMERO DE SATELITES:		10
PRECISIÓN APROXIMADA:		0,13-0,22

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente objeto de este informe es un puente en tangencia de una sola luz, superestructura en concreto reforzado compuesto por 6 vigas longitudinales en concreto reforzado, placa en concreto, apoyada sobre estribos de concreto ciclópeo de una altura aproximada de 3,80m. La longitud del puente es de 10,85m con un ancho de tablero de 11,90m. Los accesos en terraplén con superficie en carpeta asfáltica y trabajo a dos carriles no poseen andenes ni separadores.

El puente cuenta con barandas en concreto y señalización horizontal.

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 existente del puente es una carpeta asfáltica, la cual evidencia un pequeño desgaste debido al alto tráfico existente. El puente presenta una sobrecarpeta de 47 cms que se hace evidente en el costado derecho de la estructura debido a que no se han adecuado las barandas, bordillos y muros de acuerdo a la nueva altura de la capa de rodadura. Tal razón genera inseguridad junto a las bermas y por consiguiente disminuye la seguridad de la carretera.

Tabla 2 Resumen Inspección 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 menos)		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

5.3.2 Juntas de Expansión

El puente tiene dispositivo de junta tipo placa de acero cubierta de asfalto. Actualmente la junta permite el paso de agua a través de la misma generando humedad y contaminación en otros componentes.

Tabla 3 Resumen Inspección Principal Juntas de Expansión

COMPONENTE: <u>Juntas de Expansión Tipo 11</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 y en sus bordillos se evidencia el deterioro y falta de pintura. El bordillo derecho esta 20 cms por debajo de la capa de rodadura.

Tabla 4 Resumen Inspección Principal Andenes y Bordillos

COMPONENTE: <u>Andenes, Bordillos</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	Reparación (Bordillos)	M3	0.70	555.886.00	389.121.00
34	Pintura (Bordillos)	ML	22	5.600.00	123.200.00

5.3.4 Barandas

El puente cuenta con barandas en concreto, sin embargo debido a la altura de la carpeta asfáltica, las barandas han perdido su altura efectiva y no están cumpliendo con su función. Así mismo el puente no tiene barandas sobre muros adyacentes generando riesgo e inseguridad en la carretera.

Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas

COMPONENTE: <u>Barandas Tipo 30</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
C	Cambio de baranda de concreto.	ML	62,0	95.161.70	5.900.026.00

5.3.5 Conos / Taludes

Los taludes de protección de las aletas contra el terraplén se encuentran en buen estado, estables y sin erosión. Se requiere mantenimiento rutinario como rocería debido a la presencia de vegetación.

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 (rocería)	M2	100	59.12	5.912.00

5.3.6 Aletas

NO APLICA

5.3.7 Estribos

Los estribos se encuentran en buen estado sin fisuras ni socavación. Dadas las condiciones de mejoramiento de la vía se construyó viga cabezal como reforzamiento para apoyos. Se evidencia contaminación leve por microorganismos debida a la infiltración de agua a través de las juntas lo cual ha generado eflorescencias con algunos focos de carbonatación. Los approaches se encuentran contaminados.

Tabla 7 Resumen Inspección 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	50	2.304.71	115.236.00

5.3.8 Pilas

NO APLICA

5.3.9 Apoyos

Los apoyos son placas de neopreno en buen estado, los cuales han sido modificados con mejoramientos recientes.

Tabla 8 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 se encuentra en buen estado estructural y de funcionamiento. Aunque la losa presenta junta constructiva debido a la ampliación del puente se muestra en buen estado, sin permitir infiltración ni daños localizados.

Tabla 9 Resumen Inspección Losa

COMPONENTE: <u>Losa 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

Las vigas longitudinales VL1 y VL2 presentan hormigueros y exposición de acero. Se evidencian las malas técnicas constructivas que derivan en hormigueros y concreto poroso que facilitan daños por humedad y descomposición. Las vigas de la ampliación han sido reforzadas como se muestra en la figura, sin embargo se incurrió en errores dentro de los procesos constructivos.

Tabla 10 Resumen Inspección Vigas / Largueros / Diafragmas

COMPONENTE: <u>Vigas / Largueros / Diafragmas</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	2,0	178.044,36	356.089.00

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

Actualmente el flujo es pequeño y se encuentra invadido por escombros en concreto producto de la demolición de antiguos componentes del puente como tal. Tales escombros comprometen el correcto flujo del río.

Tabla 11 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	200	3.209.73	641.946.00

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.), dada la disminución de la seguridad en la carretera debida a la falta de barandas en los approaches del puente y la falta de altura de las existentes. Así mismo deberán repararse los hormigueros y errores de tipo constructivo que propician la descomposición del concreto y corrosión del acero ante la vulnerabilidad al ataque de la humedad. El cauce deberá ser intervenido con el fin de remover las estructuras en concreto que entorpecen el correcto flujo del mismo.

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, debido a esto, el puente recibe una calificación de 2 (Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó).
- Las vigas longitudinales deberán ser reparadas dado el nivel de porosidad del concreto y exposición del acero. La ampliación del puente fue repotenciada con el reforzamiento de las 2 vigas que la componen, actividades que fueron ejecutadas de manera antitécnica.
- Es imperativa la necesidad de construir barandas en las aproximaciones del puente por cuanto están creando problemas de seguridad en el puente tanto para el tránsito vehicular como para el peatonal.
- Actualmente se considera que el puente en general se encuentra en buen estado y se evidencian los trabajos realizados como el mejoramiento de vigas y estribos producto de las obras dentro de la concesión vial.

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
