



CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011

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

INFORME PUENTE COYAIMA

24-4507-000.00

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:	20
5.3.17	Puente en general:	21
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	21
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:		COYAIMA	IDP	4507-000.00
TERRITORIAL:		24	TOLIMA	
CARRETERA:		CASTILLA – GIRARDOT		
PR	4+0900			
				
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:	3°51'39,68190"N	3°51'40,23712"N
LONGITUD:	75°03'04,32003"W	75°03'04,14080"W
ALTITUD:	334,335 m.	
DISTANCIA AL EJE:	5,4 m.	5,4 m.
NUMERO DE SATELITES:		6
PRECISIÓN APROXIMADA:		0,20-0,33

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente objeto de este informe es un puente en tangencia de dos luces, superestructura en concreto reforzado compuesto por cinco vigas en concreto reforzado, apoyada sobre estribos de concreto ciclópeo de una altura aproximada de 2,70m y una pila de apoyo en el centro con alturas aproximadas de 2,65m. La longitud del puente es de 18,02m con un ancho de tablero de 11,63m. Los accesos en terraplén con superficie en carpeta asfáltica y trabajo a dos carriles sin andenes ni separadores.

El puente cuenta con barandas metálicas y señalización horizontal la cual se encuentra deteriorada.

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, la cual evidencia un desgaste normal debido al alto tráfico existente. Las grietas en la superficie han sido tratadas previamente con el método de sello de fisuras con ruteo.

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)		
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, lo cual se evidencia en la superficie averiada por la junta. 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:			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	Cambio de junta	ML	24,00	1.201.630,21	28.839.126,00

5.3.3 Andenes, bordillos

El puente no tiene andenes y en sus bordillos se evidencia el deterioro y falta de 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)		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza	ML	36,00	1613,30	58079,00
34	Pintura	ML	36,00	5600,00	201600,00

5.3.4 Barandas

El puente cuenta con barandas metálicas de lado y lado, sus barandas poseen pasamanos metálicos con pilastras metálicas. Su estado de mantenimiento es bueno y reciente.

Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas

COMPONENTE: <u>Barandas Tipo 41</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

5.3.5 Conos / Taludes

Los taludes de protección de las aletas contra el terraplén se encuentran en buen estado, estables y sin erosión.

Tabla 6 Resumen Inspección Principal 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

Las aletas integradas construidas en concreto ciclópeo a los estribos se encuentran en buen estado estructural.

Tabla 7 Resumen Inspección Principal Aletas

COMPONENTE: <u>Aletas</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

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. Presenta diversas juntas constructivas. Se requiere mantenimiento rutinario.

Tabla 8 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)		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza	M2	66,0	2.304,71	152.111,00

5.3.8 Pilas

Las pilas se encuentran en buenas condiciones, presentan un reforzamiento con viga cabezal, no se evidencias fisuras de ninguna clase. Se requiere mantenimiento rutinario y limpieza general.

Tabla 9 Resumen Inspección Pilas

COMPONENTE: <u>Pilas 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
10	Limpieza	M2	66,0	2.304,71	152.111,00

5.3.9 Apoyos

Los apoyos son placas de neopreno en buen estado que han sido modificados con mejoramientos recientes. Tanto en pilas como en estribos se encontraron apoyos fijos en neopreno.

Tabla 10 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 presenta fisuramiento en el ancho del tablero debido a junta constructiva por el mal uso de los procesos constructivos. Tal junta se manifiesta a lado y lado de la pila y muestra efectos de infiltración y humedad. Los drenes del costado derecho de la losa están cortos.

Tabla 11 Resumen Inspección Losa

COMPONENTE: <u>Losa Material 20</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
E	Reparación de drenes	UND	8	28615,76	228927,00

5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas

Las vigas longitudinales fueron cambiadas durante el último mantenimiento. Sin embargo se encuentra fisuración por cortante en apoyo y pila para todas las vigas en luz $2 e=0,2$ MM. También se encuentra fisura en forma de “s” junto a ES2 $e=0,3$ MM $L=0,5$ ML, lo cual denota la presencia de esfuerzos excesivos.

Tabla 12 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
D	Inyección de grietas	ML	2	71483,20	142967,00

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 vegetación que obstruye el correcto paso del agua. Es necesario realizar un mantenimiento a modo de rocería y limpieza dadas las condiciones adversas que está generando la abundante presencia de vegetación dentro del cauce.

Tabla 6 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 diseño.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza	M2	900,0	59,12	53.208,00

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 diseño.), dado que el puente presenta fisuramiento transversal en la placa con algunas ramificaciones, con presencia de lixiviación y contaminación, se evidencia el desgaste normal de la carpeta asfáltica y pérdida de material bituminoso con algunas fisuras a causa de esfuerzos sobre la junta, las vigas longitudinales muestran fisuras menores debidas a esfuerzos cortante y en forma de “S” debidas a esfuerzos excesivos, el cauce ha migrado contra el ES1 y se encuentra invadido por vegetación..

El puente se encuentra en buenas condiciones a pesar de los daños que se reportan, las pilas han sido recalzadas con vigas cabezales al igual que los estribos, cuenta con señalización horizontal.

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 corto, es por esto que recibe una calificación de 2 (Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó.)
- La carpeta asfáltica empieza a dar muestras de desgaste con la exposición del material de agregado por pérdida del material bituminoso. Aunque se han realizado actividades de mantenimiento con sello de fisuras.
- Las vigas longitudinales deberán ser objeto de revisión durante la próxima inspección, especialmente para las fisuras en “S” que actualmente son menores pero que no dejan de preocupar por la cualidad de la fisura y sus posibles repercusiones sobre la estructura.
- Se recomienda el cambio de junta ya que se presenta infiltración a través de ellas.
- Se sugiere la reparación de drenes para evitar la humedad en la losa, al igual que la limpieza del cauce, pilas, estribos y bordillos, a los bordillos también se les recomienda pintura.
- Se hace necesario la inyección de grietas en las vigas debido a las vigas.

- Actualmente se considera que el puente en general se encuentra en buen estado y se evidencian los trabajos realizados como el mejoramiento de apoyos en pilas 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
