



CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011

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

INFORME PUENTE VENADILLO

24-4305-006.00

REGIONAL 24

IBAGUE - MARIQUITA

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

FIRMA	FIRMA	FIRMA
Leonardo Cano 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:	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	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:		VENADILLO	IDP	4305-006.00
TERRITORIAL:		24	TOLIMA	
CARRETERA:		GARZON – RIO LORO - NEIVA		
PR	46+0800			
				
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 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°43'42,37913"N	4°43'43,04517"N
LONGITUD:	74°55'36,96243"W	74°55'36,20539"W
ALTITUD:	348,645 m.	348,645 m.
DISTANCIA AL EJE:	4,0 m.	4,1 m.
NUMERO DE SATELITES:		7
PRECISIÓN APROXIMADA:		0,14-0,31

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente objeto de este informe es un puente en tangencia de una sola luz, compuesto por cuatro vigas en concreto preesforzado apoyadas sobre estribos de concreto ciclópeo con altura aproximada de 2,70m. La longitud del puente es de 30,70m, un ancho de tablero de 9,60m. Los accesos en terraplén con superficie en carpeta asfáltica y trabajo a dos carriles.

El puente cuenta con barandas en concreto sobre pilastras en concreto, andenes y señalización horizontal las cuales se encuentran en regular estado. No existe en el sitio valla informativa del puente.

5.3 INSPECCIÓN PRINCIPAL DE LAS COMPONENTES:

Se realizó el proceso de inspección principal de cada uno 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 se encuentra en regulares condiciones ya que presenta una cantidad considerable de efecto piel de cocodrilo en los accesos producidos por asentamientos diferenciales en los rellenos, además de una serie de fisuras longitudinales; se presume falla de la estructura del pavimento en los accesos y se recomienda la reparación de este. Debe resaltarse que la señalización horizontal se encuentra muy desgastada.

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
D	Reparación de pavimento asfáltico.	M2	320,00	\$82.147,00	\$26.287.040,0

5.3.2 Juntas de Expansión

El puente no cuenta con juntas de expansión, lo que genera que se deteriore la capa de rodadura y se afecte el concreto de la estructura al provocar altos impactos al paso de los vehículos de carga pesada que transitan por la vía.

Tabla 3 Resumen Inspección Principal Juntas de Expansión

COMPONENTE: <u>Juntas de Expansión Tipo 50</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 junta de goma asfáltica. (Juntas elastoméricas M60)	ML	20,00	\$1.201.630,21	\$24.032.604,2

5.3.3 Andenes, bordillos

El puente cuenta con andenes los cuales se encuentran en malas condiciones de pintura, se hace necesario que se le realice el mantenimiento con limpieza y pintura. También se manifiesta algún daño menor en concreto de andenes que no pone en riesgo la estructura.

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	61,40	1.613,30	99.057,00
34	Pintura de concreto	ML	61,40	\$5.600,00	\$343.840,00

5.3.4 Barandas

El puente cuenta con barandas en concreto de tipo pasamanos en concreto sobre pilastras de concreto las cuales se encuentran en regulares condiciones de pintura, presenta un leve agrietamiento por impacto el cual no compromete en gran medida la resistencia estructural del elemento. Se recomienda mantenimiento con limpieza y pintura.

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
10	Limpieza	ML	61,40	1.613,30	99.057,00
34	Pintura de concreto	ML	61,40	\$5.600,00	\$343.840,00

5.3.5 Conos / Taludes

Actualmente los taludes de protección de las aletas contra el terraplén se encuentran en buen estado y estables, sin embargo se presenta en el estribo dos un afloramiento de agua causado por al alto nivel freático de la zona lo cual está generando alta contaminación biológica por microorganismos al ES2. Lo anterior inicialmente podría requerir la construcción de estructuras de drenaje o filtración que garanticen el rebatimiento del nivel freático, sin embargo y atendiendo el tipo de cimentación de la estructura y el evidente suelo de fundación (Roca) se puede considerar que el daño es insignificante por cuanto no genera riesgo estructural sobre los componentes de la subestructura.

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 diseño.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

5.3.6 Aletas

Las aletas en general se encuentran en buen estado, sin embargo es evidente el grado de contaminación por microorganismos, las aletas 3 y 4 están constantemente húmedas debido al problema que se presenta por el nivel freático del terreno, y debido a que la estructura esta cimentada en un lecho de roca lo que hace que el agua aflore bajo los estribos y aletas del acceso 2.

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. Se requiere mantenimiento rutinario y limpieza general. Es de aclarar que la estructura del estribo 2 se encuentra cimentada con pilotes en concreto sobre un estrato rocoso lo que mantiene inmune a la estructura de los daños por afloramiento, se recomienda en próxima inspección la revisión del fenómeno para revisando cualquier tipo de daño inducido por la humedad.

Tabla 8 Resumen Inspección Principal Estribos

COMPONENTE: <u>Estribos Tipo 10 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
10	Limpieza	M2	55,0	\$2.304,71	\$126.759,05

5.3.8 Pilas

NO APLICA

5.3.9 Apoyos

El apoyo encontrado entre los estribos y las vigas del puente es una simple junta de construcción. No se observa deterioro en los apoyos y se encuentra libre de vegetación, aunque se evidencia la acumulación de desechos orgánicos de los animales que habitan el puente.

Tabla 9 Resumen Inspección Principal Apoyos

COMPONENTE: <u>Apoyos Tipo 10</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 fisuras, infiltraciones y lixiviación en juntas de construcción longitudinal anexas a cada una de las 4 vigas longitudinales en la mayoría de las secciones de placas. Es importante realizar mantenimiento para garantizar la protección del concreto y el acero de refuerzo.

Tabla 10 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 diseño.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
D	Inyección de grietas con epoxi / resina	ML	80,00	\$53.612,40	\$4.288.992

5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas

En la viga VL1 y VL4 se presentan múltiples fisuras por flexión y cortante de un espesor aproximado de e=0,2 y 0,5 mm. En las RI1 Y RI5 se presenta desconchamiento por carga excesiva.

Tabla 11 Resumen Inspección Principal Vigas / Largueros / Diafragmas

COMPONENTE: <i>Vigas tipo 10 material 20</i>					
					
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
D	Inyección de Grietas	ML	10,00	71.483,20	714.832,00

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

El cauce circula bajo el puente sin ningún inconveniente a pesar de los obstáculos que existen bajo el mismo como son algunas viejas estructuras en concreto ciclópeo que están paralelas al flujo.

Tabla 6 Resumen Inspección Principal 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 2 (Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseño.), dado que le puente requiere mantenimiento, reparación de juntas de expansión, y accesos, la funcionalidad del puente no es mala, sin embargo la filtración y emanación de agua y el impacto en las juntas de expansión puede generar problemas y desmejora de la estructura y la seguridad de la vía.

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 2 (Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó).
- Se recomienda al Instituto realizar mantenimiento rutinario dentro de los próximos 3 años para corregir las falencias de tipo no estructural dentro del puente.
- Es importante resaltar la necesidad de revisar a fondo el origen de la excesiva humedad y aflore de agua bajo ES2 y sus aletas, que aunque actualmente no presentan riesgo estructural para los componentes, el problema podría deteriorar a futuro su funcionalidad.
- Las reparaciones para las vigas deben realizarse dentro del próximo año por tratarse de un componente fundamental dentro del funcionamiento estructural del mismo.

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
