



CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011

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

INFORME PUENTE NABUENO

REGIONAL 19

CARRETERA: VILLAGARZON – SAN JOSÉ DEL FRAGUA

NUMERAL	DESCRIPCIÓN CAMBIOS	REVISIÓN No.	FECHA
0	Documento inicial	1	22-Diciembre-2012

FIRMA	FIRMA	FIRMA
Jaime H. Moreno España M.P. 19202-25243 CUC ELABORÓ Ingeniero Especialista	Jaime D. Bateman M.P. 130 TOL 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:	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	6
5.3.2	Juntas de Expansión	7
5.3.3	Andenes, bordillos	8
5.3.4	Barandas	9
5.3.5	Conos / Taludes	9
5.3.6	Aletas	10
5.3.7	Estribos	11
5.3.8	Pilas	12
5.3.9	Apoyos	13
5.3.10	Losa	14
5.3.11	Vigas / Largueros / Diafragmas	15
5.3.12	Elementos de Arco:	16
5.3.13	Cables / Pendolones / Torres / Macizos:	16
5.3.14	Elementos de Armadura:	16
5.3.15	Cauce	17
5.3.16	Otros elementos:	17
5.3.17	Puente en general:	18
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	19
7.	ANEXOS	20

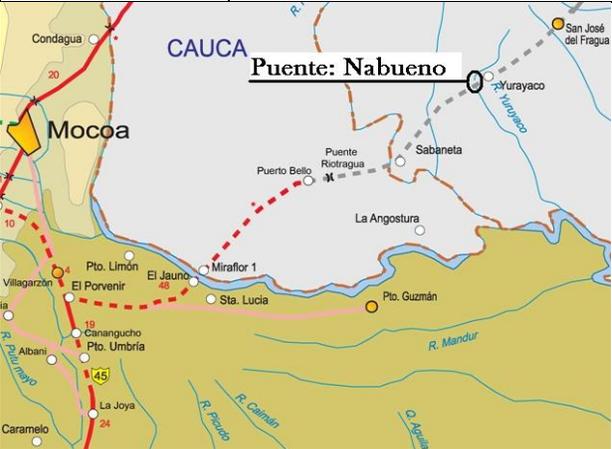
1. INTRODUCCIÓN:

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, al ocurrir un colapso y suspensión de servicio de uno de ellos se interrumpe la operación normal de una vía, trayendo infinidad de consecuencias de tipo social, económico y cultural.

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 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:		NABUENO	IDP	19-6501-005.00
TERRITORIAL:		19	PUTUMAYO	
CARRETERA:		VILLAGARZON – SAN JOSÉ DEL FRAGUA		
PR	32+0450			
				
Figura 1 INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI		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 la inspección de los puentes de la zona sur del departamento de Putumayo, 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. La calidad del post-proceso depende de proximidad de los sitios a los puntos fijos de IGAC.

Tabla 1 Información de Georeferenciación

PUNTO DE ENTRADA	PUNTO DE ENTRADA	PUNTO DE SALIDA
LATITUD:	1° 6,19' N	1° 6,20' N
LONGITUD:	76° 21,97' O	76° 21,99' O
ALTITUD:	373,0 m.	373,0 m.
DISTANCIA AL EJE:	3,45 m.	3,45 m.
NUMERO DE SATELITES:		4
PRECISIÓN APROXIMADA:		40 cm

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente se ubica en el PR 32 + 0450 de la carretera Villagarzón – San José del fragua, en el departamento de Putumayo, el puente es de cuatro luces y dos carriles; la superficie de rodadura sobre el puente es de concreto hidráulico, y la superficie en los accesos es de afirmado. El puente tiene un ancho de tablero de 5,50 m, y tiene un ancho de calzada de 5,10 m; tiene bordillos con un ancho de 0,20 m y altura de 0,25 m; el puente no tiene barandas de seguridad. La longitud del puente es de 35,89 m. La superestructura del puente presenta tres vigas principales en tubería metálica petrolera, con sección transversal de 24,0 cm de diámetro. La subestructura presenta tres pilas en tubería metálica petrolera, y dos estribos construidos en el mismo material, con una altura promedio de 2,95 m; el galibo izquierdo tiene una altura de 1,95 m, y el galibo derecho una altura de 2,60 m, el tipo de juntas de expansión son de tipo ángulos de acero

No presenta andenes, separadores, ni barandas.

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 de rodadura del puente está construida en concreto hidráulico, presenta leve desgaste superficial de concreto sobre la superficie del puente. La superficie de rodadura en los accesos del puente está construida en material de afirmado, con presencia de baches, no presenta losa de aproximación en los accesos. Se recomienda construir losa de aproximación de concreto en los accesos del puente, en un área de 28,0 m² en cada acceso. La longitud de puente es de 35,89m y el ancho de tablero es de 5,50 m.

Tabla 2 Resumen Inspección Superficie del Puente

COMPONENTE: <u>Superficie del Puente tipo 20</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
Z	Losa de aproximación	M2	56,0	167,76	9.395,06

5.3.2 Juntas de Expansión

El dispositivo de junta de expansión en los accesos, es de tipo ángulos de acero, las juntas de expansión no presentan concreto de sujeción de la junta metálica, se evidencia impacto en las juntas al paso vehicular. Se evidencia infiltración de agua hacia estribo a través de las junta de expansión. Se recomienda realizar la colocación de una nueva junta de expansión en los accesos. El puente presenta dos juntas de expansión, la longitud de cada junta es de 5,50 m

Tabla 3 Resumen Inspección Principal Juntas de Expansión

COMPONENTE: <u>Juntas de Expansión 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 de acero	M	11,0	1.430,10	15.731,17

5.3.3 Andenes, bordillos

El puente no tiene andenes, presenta bordillos en concreto con una longitud de 35,90 m, en cada lado, con un ancho de 0,20 m, y de altura de 0,25 m, se evidencia el deterioro de la pintura en forma general, se requiere mantenimiento rutinario de pintura de concreto.

Tabla 4 Resumen Inspección Principal Andenes y Bordillos

COMPONENTE: <u>Andenes y bordillos</u>					
					
Bordillos sin pintura			Bordillos sin pintura		
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 de concreto (Bordillos)	M	71,80	17,73	1.273,08

5.3.4 Barandas

No Aplica

5.3.5 Conos / Taludes

Se evidencia erosión de los cuatro taludes, por escorrentía de aguas lluvias proveniente de la calzada de la vía. Se recomienda la construcción de cunetas para evitar la erosión de taludes, la longitud de cada cuneta a construir es de 15,0m; igualmente se recomienda rellenar los taludes, sobre el relleno de aletas, para obtener la pendiente y espesor original.

Tabla 5 Resumen Inspección Principal Conos y Taludes

COMPONENTE: <u>Conos y Taludes</u>					
					
Erosión de taludes por escorrentía de aguas lluvia			Erosión de taludes por escorrentía de aguas lluvia		
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	Construcción de cunetas	M	60,0	71,97	4.318,62
A	Rellenar	M3	35,0	36,81	1.288,35

5.3.6 Aletas

El puente presenta aletas en tubería metálica petrolera, con lamina y malla metálica integradas ha estribos, se evidencia corrosión de la tubería metálica y deformación de las mallas, y laminas metálicas que conforman las paredes de la aletas, con daño extremo de la estructura que conforman las aletas. Se recomienda realizar la inspección especial, para realizar es estudio y diseño de reforzamiento de la estructura. La longitud de cada aleta es de 5,90m, con altura promedio de 2,50m

Tabla 6 Resumen Inspección Principal Aletas

COMPONENTE: <u>Aletas</u>					
 <p style="font-size: small; background-color: #e0e0e0; padding: 2px;">Aletas en tubería metálica petrolera totalmente descompuestas</p>			 <p style="font-size: small; background-color: #e0e0e0; padding: 2px;">Aletas en tubería metálica petrolera totalmente descompuestas y corroidas</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
Z	Estudio y diseño de reforzamiento.	Glb	1,0	40.000	40.000

5.3.7 Estribos

Los estribos que presenta el puente están construidos en tubería metálica petrolera, y pie de amigos ortogonales, con una altura promedio de 2,95 m, el diámetro de los tubos es de 24,0 cm, se evidencia humedad en los estribos por infiltración de agua proveniente de las juntas de expansión, lo cual genera corrosión en el acero. Se recomienda realizar la reparación de la pintura de acero, eliminando totalmente la pintura antigua, remoción completa de la corrosión y aplicación de nueva pintura.

Tabla 7 Resumen Inspección Estribos

COMPONENTE: <i>Estribos tipo 90 material 30</i>					
 <p>Corrosión de la tubería metálica petrolera que conforman los estribos</p>			 <p>Corrosión de la tubería metálica petrolera que conforman los estribos</p>		
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
Z	Pintura de acero	M2	41,0	91,63	3.757,15

5.3.8 *Pilas*

La subestructura presenta tres pilas en tubería de acero petrolera, de diámetro 24,0 cm, conformado por pie de amigos ortogonales, la altura promedio de pilas es de 2,95 m. Se presenta corrosión en el acero. Se recomienda realizar la reparación de la pintura de acero, eliminando totalmente la pintura antigua, remoción completa de la corrosión y aplicación de nueva pintura.

Tabla 8 Resumen Pilas

COMPONENTE: <u>Pilas tipo 90 material 30</u>					
					
Corrosión de la tubería metálica petrolera que conforman las pilas		Corrosión de la tubería metálica petrolera que conforman las pilas			
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:		2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión.			
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
Z	Pintura de acero	M2	65,0	86,04	5.593,18

5.3.9 Apoyos

El tipo de apoyos que presenta la superestructura es junta de construcción, sobre estribos y pilas; los apoyos de encuentran en buen estado, no se evidencian daños en el concreto.

Tabla 9 Resumen Inspección Principal Apoyos

COMPONENTE: <u>Apoyos. Tipo de apoyo 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 en concreto reforzado, tiene una longitud de 35,89 m, con un ancho de tablero de 5,50 m; la cara inferior de la losa presenta infiltración de agua de escorrentía por drenes, debido a que la longitud de los tubos son cortos; se recomienda realizar la reparación de los drenes prolongando la longitud de los tubos.

Tabla 10 Resumen Inspección principal Losa

COMPONENTE: <u>Losa material 20</u>					
					
Infiltración por drenes hacia la cara inferior de la losa					
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
E	Reparación de drenes	Und	14,0	28,55	399,7

5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas

La superestructura del puente presenta tres vigas longitudinales en acero, tipo tubería petrolera de 24,0 cm de diámetro, la estructuración longitudinal es de tipo viga continua, con sección transversal constante. Se evidencia corrosión de la superestructura metálica, se recomienda realizar la reparación de la pintura de acero, eliminando totalmente la pintura antigua, remoción completa de la corrosión y aplicación de nueva pintura. Las vigas tienen una longitud de 35,89m cada una.

Tabla 11 Resumen Inspección Vigas / Losas / Diafragmas

COMPONENTE: <u>Vigas tipo 13 material 50</u>					
					
Corrosión de la tubería metálica petrolera que conforma la superestructura del puente			Corrosión de la tubería metálica petrolera que conforma la superestructura del puente		
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
F	Pintura de acero	M2	123,0	95,36	11.729,89

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 del rio presenta un comportamiento normal, no se evidencia erosión ni socavación que pueda afectar la estabilidad de la estructura del puente.

Tabla 12 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:

La superficie de rodadura en los accesos del puente está construida en material de afirmado, con presencia de baches, no presenta losa de aproximación en los accesos. Se evidencia erosión de los cuatro taludes, por escorrentía de aguas lluvias proveniente de la calzada de la vía. Se evidencia corrosión de la superestructura y subestructura metálica en tubería petrolera. En las aletas se evidencia corrosión de la tubería metálica y deformación de las mallas, y laminas metálicas que conforman las paredes de las aletas, con daño extremo de la estructura que conforman las aletas. Se recomienda realizar la inspección especial, para realizar es estudio y diseño de reforzamiento de la estructura que conforman las aletas.

Tabla 13 Resumen Inspección Principal Puente en General

COMPONENTE: <u>Puente en General</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

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La calificación del puente es: 3, como el resultado de la evaluación de todas las componentes del puente, dando mayor importancia a las componentes principales del mismo o las que afectan el funcionamiento la estructura como tal.
- Se recomienda construir losa de aproximación de concreto en los accesos del puente y se recomienda reparar el concreto en la superficie de rodadura de concreto sobre el puente.
- Se recomienda realizar la colocación de una nueva junta de expansión en los accesos
- Se recomienda realizar el mantenimiento rutinario de pintura de concreto en bordillos.
- Se recomienda la construcción de cunetas para evitar la erosión de taludes, por la escorrentía de aguas lluvias.
- se recomienda realizar la reparación de los drenes de la losa, prolongando la longitud de los tubos de cada dren.
- Se recomienda realizar la reparación de la pintura de acero, eliminando totalmente la pintura antigua, remoción completa de la corrosión y aplicación de nueva pintura, en la superestructura y la subestructura tipo tubería petrolera metálica.
- Se recomienda realizar la inspección especial, para realizar es estudio y diseño de reforzamiento de la estructura que conforma las aletas del puente, ya que presentan daño extremo.
- 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
