



CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011

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

INFORME PUENTE SAN PEDRO

REGIONAL 19

CARRETERA: PASTO – EL PEPINO

NUMERAL	DESCRIPCIÓN CAMBIOS	REVISIÓN No.	FECHA
1	Documento inicial	0	20-Noviembre-2012
2	Devolución Interventoría	1	14-Diciembre-2012
3	Documento final	2	17-Diciembre-2012

FIRMA	FIRMA	FIRMA
Jaime H. Moreno España M.P. 19202-25243 CAU 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	10
5.3.6	Aletas	11
5.3.7	Estribos	12
5.3.8	Pilas	13
5.3.9	Apoyos	14
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	20
7.	ANEXOS	21

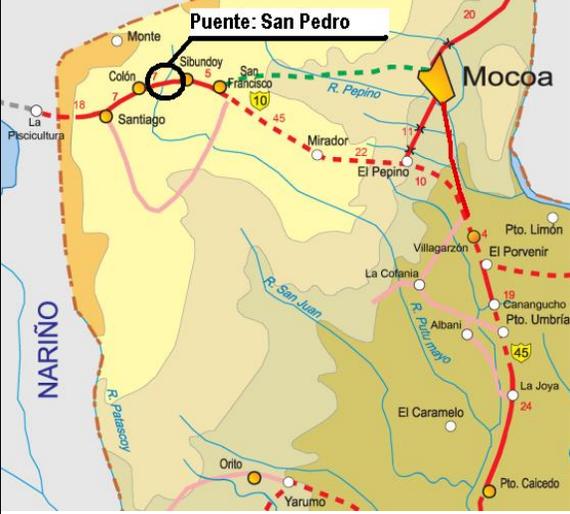
1. INTRODUCCIÓN:

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, 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:		SAN PEDRO	IDP	19-1003-003.00
TERRITORIAL:		19	PUTUMAYO	
CARRETERA:		PASTO - EL PEPINO		
PR	62+0315			
				
<p style="text-align: center;">Figura 1 INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI</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 esta 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° 12,65' N	1° 12,64' N
LONGITUD:	76° 56,45' O	76° 56,44' O
ALTITUD:	2170,00 m.	2170,00 m.
DISTANCIA AL EJE:	4,71 m.	4,71 m.
NUMERO DE SATELITES:		9
PRECISIÓN APROXIMADA:		40 cm

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente se ubica en el PR 62+0315 de la vía Pasto - El Pepino en el departamento de Putumayo. El puente es de una luz y dos carriles; en la parte superior tiene superficie de rodadura en concreto el cual se encuentra en buen estado, tiene losas de aproximación en concreto. El puente tiene un ancho de tablero de 10,04 m, tiene bordillos con un ancho de 0,30 m y altura de 0,20 m., barandas de seguridad en concreto sobre pilastra en concreto, la longitud del puente es de 20,60m. Tiene cuatro vigas principales en concreto reforzado, simplemente apoyadas, con separación entre ejes de 2,50 m y con sección de 0,40m x 1,30m., los estribos están construidos en concreto reforzado, con altura promedio de 2,40m. Presenta juntas deterioradas con pérdida de sección, que permiten filtración hacia los estribos. No presenta andenes, como tampoco separadores.

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, presenta losa de aproximación en concreto, la superficie se encuentra en buen estado. La longitud de puente es de 20,60m y los accesos tienen una longitud de 15,0m en la entrada y salida; el ancho entre bordillos es de 9,42m.

El puente presenta demarcación vial, y reductores de velocidad.

Tabla 2 Resumen Inspección Superficie del Puente

COMPONENTE: <u>Superficie del Puente tipo 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

5.3.2 Juntas de Expansión

No presenta dispositivo de junta, se encuentran cubiertas por una carpeta asfáltica, la cual ya se encuentra fisurada, sin sello asfáltico, lo que ocasiona infiltración hacia estribos, se recomienda limpieza del sitio y colocación de la junta nueva según especificaciones y directrices del productor. La longitud de cada junta es de 9,42m en los accesos.

Tabla 3 Resumen Inspección Principal Juntas de Expansión

COMPONENTE: <u>Juntas de Expansión 50</u>					
 <p style="text-align: center;">Junta de expansión descompuesta</p>			 <p style="text-align: center;">Junta de expansión descompuesta</p>		
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	19,0	1.430,11	27.172,03

5.3.3 Andenes, bordillos

El puente no tiene andenes, presenta bordillos en concreto con una longitud de 20,60m, con una sección de 0,30 m x 0,20 m, se evidencia el deterioro de la pintura en forma general, se requiere limpieza y pintura como mantenimiento rutinario.

Tabla 4 Resumen Inspección Principal Andenes y Bordillos

COMPONENTE: <u>Bordillos</u>					
 <p style="text-align: center; font-size: small;">Bordillos con pintura deteriorada</p>			 <p style="text-align: center; font-size: small;">Bordillos con pintura deteriorada</p>		
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	M	41,50	3,22	133,63
34	Pintura	M	41,50	17,73	735,83

5.3.4 Barandas

Las barandas del puente son en concreto reforzado con una longitud de 13,20 m, altura de 0,70 m, y de ancho de 0,30 m, se encuentra en buen estado solo requiere de pintura.

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	M	41,50	3,22	133,63
34	Pintura	M	41,50	17,73	735,83

5.3.5 Conos / Taludes

Presenta taludes en buen estado, se han construido muros en gavión en talud de entrada derecho, para protección de erosión por cauce.

Tabla 6 Resumen Inspección Principal Conos y Taludes

COMPONENTE: <u>Conos y 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

El puente con aletas integradas a estribo, en concreto reforzado, tiene una longitud promedio de 11,0m, y una altura promedio de 3,30m, no presentan socavación, se encuentran un buen estado en general, requiere mantenimiento rutinario

Tabla 7 Resumen Inspección Principal Aletas

COMPONENTE: <u>Aletas</u>					
			Requiere mantenimiento de limpieza		
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	limpieza	M2	60,0	5,12	307,38

5.3.7 Estribos

Se comienza a presentar socavación ocasionada por el cauce, en estribo de salida lado izquierdo, la altura promedio de los estribos es de 2,75m, con un ancho de 10,04m, estribos en concreto reforzado, con presencia de obras de protección en concreto ciclópeo en la cimentación de estribos, para protección del cauce, se evidencia socavación en las obras de protección.

Se requiere realizar obras de protección en concreto ciclópeo, sobre la cimentación de estribo de salida lado izquierdo, para evitar avance de socavación por cauce, en todo el lado izquierdo de la de cimentación del estribo en una longitud de 6,0m, altura de 1,50m y espesor de 1,0m.

Tabla 8 Resumen Inspección Estribos

COMPONENTE: <u>Estribos tipo 10 material 21</u>					
Socavación en estribo de salida lado izquierdo			Socavación en estribo de salida lado izquierdo		
					
Socavación en estribo de salida lado izquierdo			Socavación en estribo de salida lado izquierdo		
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			4 Daño grave, reparación necesaria muy pronto		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
Z	Obras de protección en concreto ciclópeo	M3	9,0	529,31	4.763,82

5.3.8 Pilas

NO APLICA

5.3.9 Apoyos

El tipo de apoyos que presenta la superestructura es junta de construcción entre vigas principales y estribos. Se presenta concreto fallado en apoyo de la viga No.4, sobre el estribo de salida. Se recomienda reparar el concreto, eliminando el concreto dañado hasta que se encuentre material sano, sin dañar el acero de reforzamiento.

Tabla 9 Resumen Inspección Principal Apoyos

COMPONENTE: <u>Apoyos. Tipo de apoyo 10.</u>					
					
			Concreto fallado en apoyo de viga No. 4		
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	Reparación del concreto	M	2,0	138,09	276,19

5.3.10 Losa

La losa no presenta fracturas ni grietas, tiene una longitud de 20,60m un ancho de tablero de 10,04 y una altura de 0,20m, losa en concreto reforzado, sobre cuatro vigas y un diafragma en el centro de la luz, presenta en buen estado en general.

Tabla 10 Resumen Inspección principal 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

La superestructura presenta cuatro vigas en concreto reforzado en buen estado, con sección de 0,40m x 1,30m, presenta un diafragma en el centro de la luz y dos diafragmas en los apoyos de 0,20m x 1,0m de sección, la superestructura no presenta daños.

Tabla 11 Resumen Inspección Vigas / Losas / Diafragmas

COMPONENTE: <u>Vigas tipo 14 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

5.3.12 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 está causando socavación e impacto en estribo de salida lado izquierdo. Se recomienda inspección especial y realizar obras de reencauzamiento para evita socavación en aleta de entrada lado izquierdo

Tabla 12 Resumen Inspección Principal Cauce

COMPONENTE: <u>Cauce</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			4 daño grave, reparación necesaria inmediatamente		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
B	Reencauzamiento	M3	40,0	30,39	1.215,52

5.3.16 Otros elementos:

El puente no presenta señalización vertical de velocidad y carga máxima, no se evidencia una señal informativa, se recomienda instalar señales verticales de información.

Tabla 13 Resumen Inspección Principal Otros Elementos

COMPONENTE: <u>Otros Elementos</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			4 Daño grave, reparación necesaria inmediatamente		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
A	Reparación de señales	Und	6,0	302,84	1.817,04

5.3.17 Puente en general:

El puente presenta problemas de socavación e impacto en estribo de salida lado izquierdo, con posible desestabilización del puente. Se presenta concreto fallado en apoyo de la viga No.4, sobre el estribo de salida.

Tabla 14 Resumen Inspección Principal Puente en General

COMPONENTE: <u>Puente en General</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			4 daño grave, reparación necesaria inmediatamente.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La calificación del puente es: 4, como el resultado de la evaluación de todas las componentes del puente, dando mayor importancia a las componentes principales del mismo o las que afecten el funcionamiento la estructura como tal.
- El puente no presenta señalización preventiva, de velocidad y carga máxima, se recomienda la instalación de señalización vertical para el puente, para garantizar la del tránsito sobre el puente
- Los bordillos y las barandas se encuentran con pintura deteriorada, se recomienda pintarlas ya que sirven como señalización de la vía y del puente.
- Se presenta daño grave por socavación e impacto del cauce, sobre la cimentación de estribo de salida en el lado izquierdo de puente aguas arriba, de tal manera que se recomienda realizar obras de protección en concreto ciclópeo para evitar impacto y socavación producida por el cauce.
- Se recomienda reparar el concreto en apoyo de viga No.4 en estribo de salida.
- Se recomienda colocación de la junta de expansión nueva según especificaciones y directrices del productor
- 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
