



**CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011**

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

**INFORME PUENTE SAN FRANCISCO I**

**REGIONAL 19**

**CARRETERA: PASTO – EL PEPINO**

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

<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>
Jaime H. Moreno España M.P. 19202-25243 CAU <b>ELABORÓ</b> Ingeniero Especialista	Jaime D. Bateman M.P. 130 TOL <b>REVISÓ</b> Representante legal	Alberto Rojas M.P. 25202-45905 CND <b>APROBÓ</b> 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	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:	17
5.3.14	Elementos de Armadura:	17
5.3.15	Cauce	17
5.3.16	Otros elementos:	18
5.3.17	Puente en general:	18
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20
7.	ANEXOS	21

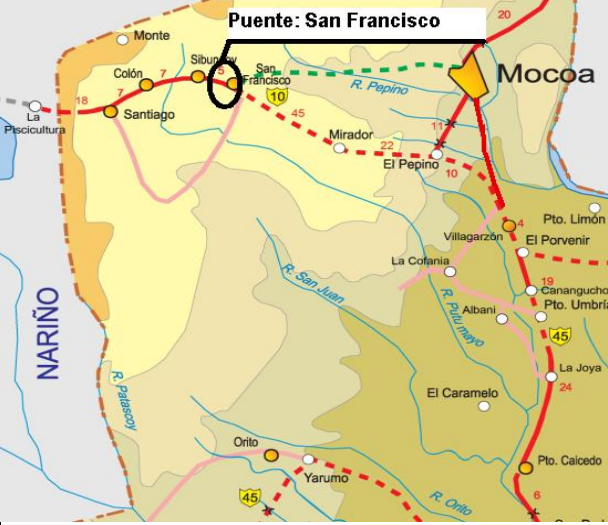

## 1. INTRODUCCIÓN:

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:

<b>NOMBRE DEL PUENTE:</b>		SAN FRANCISCO I	<b>IDP</b>	19-1003-004.00
<b>TERRITORIAL:</b>		19	PUTUMAYO	
<b>CARRETERA:</b>		PASTO - EL PEPINO		
<b>PR</b>	<b>69+0700</b>			
				
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 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° 10,72' N	1° 10,71' N
LONGITUD:	76° 52,98' O	76° 52,97' O
ALTITUD:	2143,00 m.	2143,00 m.
DISTANCIA AL EJE:	4,71 m.	4,71 m.
NUMERO DE SATELITES:		11
PRECISIÓN APROXIMADA:		40 cm

## 5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente se ubica en el PR 69+0700 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, el puente tiene un ancho de tablero de 9,0 m., tiene bordillos con un ancho de 0,30 m y altura de 0,25 m., barandas de seguridad en concreto sobre pilastras en concreto, la longitud del puente es de 24,60 m. Tiene cuatro vigas principales en concreto reforzado, simplemente apoyadas con separación entre ejes de de 2,30 m y una sección transversal de 0,40m x 1,75m. Tiene estribos en concreto reforzado; no presenta dispositivo de junta de expansión, las juntas están deterioradas y 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 sobre el puente es en concreto, el cual se encuentra en buen estado, presenta superficie de rodadura en asfalto, en los accesos del puente. La longitud de puente es de 24,60m y los accesos tienen una longitud de 15,0m en la entrada y salida; el ancho entre bordillos es de 8,45m. La superficie presenta demarcación vial en buen estado.

**Tabla 2 Resumen Inspección Superficie del Puente**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Superficie del Puente tipo 20</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0 Sin daño o daño insignificante		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

### **5.3.2 Juntas de Expansión**

No presenta dispositivo de junta, las juntas se encuentran cubiertas por una carpeta asfáltica, la cual ya se encuentra fisurada, con infiltración hacia apoyos y estribos, se recomienda realizar la limpieza del sitio y colocación de la junta nueva según especificaciones y directrices del productor. El puente presenta dos juntas de expansión en accesos, la longitud de cada junta de expansión es de 8,45m

**Tabla 3 Resumen Inspección Principal Juntas de Expansión**



<b>COMPONENTE:</b> <u>Juntas de Expansión 50</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>
B	Cambio de Junta de acero	M	17,0	1.430,11	24.311,82

### **5.3.3 Andenes, bordillos**

El puente no tiene andenes, los bordillos son en concreto con una longitud de 36,60m, en cada lado, con un ancho de 0,30m, y de altura de 0,25m, se evidencia el deterioro de la pintura en forma general, se requiere realizar el mantenimiento rutinario.




**Tabla 4 Resumen Inspección Principal Andenes y Bordillos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Bordillos</u>					
 <p style="text-align: center; font-size: small;">Deterioro de pintura en bordillos</p>			 <p style="text-align: center; font-size: small;">Deterioro de pintura en bordillos</p>		
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			1 Daño pequeño pero no es necesario reparación (Excepto mantenimiento menor)		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>
10	Limpieza	M	73,50	3,22	236,67
34	Pintura	M	73,50	17,73	1303,23

### 5.3.4 Barandas

Las barandas del puente son en concreto reforzado, sobre pilastras en concreto, con una longitud de 24,60m, altura de 0,77m, y de ancho de 0,25 m, se encuentra en buen estado solo requiere de pintura como mantenimiento rutinario.

**Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Barandas tipo 30</u>					
 <p style="text-align: center; font-size: small;">Se presenta deterioro en pintura de barandas</p>			 <p style="text-align: center; font-size: small;">Se presenta deterioro en pintura de barandas</p>		
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			1 Daño pequeño pero no es necesario reparación (Excepto mantenimiento menor)		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>
10	Limpieza	M	24,60	3,22	79,21
34	Pintura	M	24,60	17,73	436,18

### 5.3.5 Conos / Taludes

Taludes en buen estado, no hay presencia de erosión, se evidencia que se ha construido muro en gavión para protección y conformación de talud de entrada lado izquierdo, se recomienda realizar mantenimiento rutinario.

**Tabla 6 Resumen Inspección Principal Conos y Taludes**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Conos y Taludes</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			1 Daño pequeño pero no es necesario reparación (Excepto mantenimiento menor)		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>
10	Limpieza	M2	60,0	6,33	380,04

### 5.3.6 Aletas

El puente con aletas integradas, en concreto reforzado, no presenta problemas de socavación, tienen una longitud promedio de aletas de 4,70m y una altura de 3,40m, con 0,80m de espesor del concreto.

**Tabla 7 Resumen Inspección Principal Aletas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Aletas</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0 Sin daño o daño insignificante		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>

### 5.3.7 Estribos

La estructura de estribos, está construida en concreto reforzado, la altura promedio de los dos estribos es de 3,0m, y 9,0m de ancho; en general los estribos no tienen daños. Requiere mantenimiento rutinario de limpieza.



**Tabla 8 Resumen Inspección Estribos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Estribos tipo 10 material 21</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			1 Daño pequeño pero no es necesario reparación (Excepto mantenimiento menor)		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>
10	Limpieza	M2	40,0	6,33	253,36


### 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. No presenta daños.

**Tabla 9 Resumen Inspección Principal Apoyos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Apoyos. Tipo de apoyo 10.</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0 sin daño o daño insignificante		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>

### ***5.3.10 Losa***

La losa en concreto reforzado, no presenta fracturas ni grietas, tiene una longitud de 24,60m, un ancho de tablero de 9,0m, con espesor de losa de 0,20m. Se presenta infiltración por mal estado de drenes, el agua de escorrentía recae directamente en la superestructura y sobre la cara inferior de la losa. Se evidencia daño en concreto en la cara inferior de la losa lado derecho de entrada, en un área de 1,0m<sup>2</sup>.

Se recomienda retiro y limpieza del drenaje deteriorado y colocación de drenes nuevos, así mismo se recomienda reparar el concreto, eliminando la sección dañada, y colocación de concreto de alta calidad.

**Tabla 10 Resumen Inspección principal Losa**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Losa material 20</u>					
 <p style="text-align: center;">Se presenta infiltración por drenes</p>			 <p style="text-align: center;">Se presenta daño en concreto con acero expuesto</p>		
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión.		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>
E	Reparación de drenes	Und	12,0	27,05	324,60
B	Reparación de concreto	M2	1,0	122,88	122,88




### **5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas**

La superestructura presenta cuatro vigas en concreto reforzado simplemente apoyadas, con sección transversal de 0,40m x 1,75m, y presenta un diafragma en el centro de la luz y un diafragma en los apoyos sobre son estribos, con sección transversal de 0,20m x 1,50m. Se evidencia fisuras por deflexión de 0,25mm en todas las vigas.

Se evidencia recubrimiento mínimo inadecuado en la cara inferior de las vigas, con leve coloración, por corrosión del acero.

Se recomienda realizar la inspección especial, y el análisis y estudio de capacidad de carga, así mismo se recomienda la inyección de grietas.

**Tabla 11 Resumen Inspección Vigas / Losas / Diafragmas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Vigas tipo 14 material 20</u>					
 <p style="text-align: center; background-color: #e0e0e0; padding: 2px;">Se presenta recubrimiento insuficiente en cara inferior de las vigas</p>		 <p style="text-align: center; background-color: #e0e0e0; padding: 2px;">Se presenta fisura por deflexión en las vigas de 0,25mm</p>  <p style="text-align: center; background-color: #e0e0e0; padding: 2px;">Se presenta fisura por deflexión en las vigas de 0,25mm</p>			
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>		2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión.			
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>
D	Inyección de grietas	M	12,0	58,38	700,61

**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 comportamiento del cauce no presenta problemas de socavación e impacto.

**Tabla 12 Resumen Inspección Principal Cauce**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Cauce</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0 Sin daño o daño insignificante		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>

**5.3.16 Otros elementos:**

No presenta señalización vertical de velocidad y carga máxima, no se evidencia señales informativas, se recomienda la instalación de señalización vertical, para garantizar la seguridad del tránsito vehicular en sobre el puente.

**Tabla 13 Resumen Inspección Principal Otros Elementos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Otros Elementos</u>					
No presenta señalización vertical			No presenta señalización vertical		
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>
A	Reparación de señales	Und	6,0	302,84	1.817,05

**5.3.17 Puente en general:**

Se presenta fisuras por deflexión de 0,25mm en todas las vigas, se presenta recubrimiento insuficiente e inadecuado en la cara inferior de las vigas, con leve coloración, por corrosión del acero. Se recomienda realizar la inspección especial, y el análisis y estudio de capacidad de carga

**Tabla 14 Resumen Inspección Principal Puente en General**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Puente en General</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			4 Daño grave, reparación necesaria inmediatamente		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO<sup>9</sup></b>					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
Z	Estudio de reforzamiento del puente	Glb	1,0	40.000	40.000

## 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, e informativa 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 recomienda realizar la limpieza del sitio y colocación de la junta nueva según especificaciones y directrices del productor.
- Se recomienda prolongar los drenes en la losa, y reparar el concreto en la cara inferior de la losa.
- En términos generales el puente requiere realizar inspección especial, y el análisis y estudio de capacidad de carga, ya se evidencia fisuras por deflexión de 0,25mm en todas las vigas, se evidencia recubrimiento mínimo inadecuado en la cara inferior de las vigas, con leve coloración, por corrosión del acero.
- 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**

---