



**CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011**

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

**INFORME PUENTE SAN LORENZO**

**172502-030-00**

**REGIONAL 17**

**CARRETERA PASTO – MOJARRAS**

<b>NUMERAL</b>	<b>DESCRIPCIÓN CAMBIOS</b>	<b>REVISIÓN No.</b>	<b>FECHA</b>

<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>
Jaime Hernando Moreno España M.P. 1920225243 Cauca <b>ELABORÓ</b> Ingeniero Especialista	Carmen Helena Rodríguez M.P. 54202-091476 NTS <b>REVISÓ</b> Coordinador del Proyecto	Jaime D. Bateman M.P. 1920225243 Cauca <b>APROBÓ</b> Representante legal

## 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	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:	17
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	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:

<b>NOMBRE DEL PUENTE:</b>		SAN LORENZO	<b>IDP</b>	172502-030-00
<b>TERRITORIAL:</b>		17	NARIÑO	
<b>CARRETERA:</b>		PASTO – MOJARRAS		
<b>PR</b>	<b>96+0030</b>			
 <p style="text-align: center;"><b>Figura 1 UBICACIÓN PUENTE</b></p>		 <p style="text-align: center;"><b>Figura 2 IMAGEN GENERAL PUENTE</b></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 Nariño, 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 Mobile Mapper 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.

Tabla 2 Información de Georeferenciación

PUNTO DE ENTRADA	PUNTO DE ENTRADA	PUNTO DE SALIDA
LATITUD:	1°43,46	1°43,48
LONGITUD:	77°18,34	77°18,33
ALTITUD:	569	569
DISTANCIA AL EJE:	4.44	4.44
NUMERO DE SATELITES:		6
PRECISIÓN APROXIMADA:		



## 5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente se ubica en el PR 96+0030 de la vía Pasto – Mojarras en el departamento de Nariño.

El puente es de tres luces y dos carriles; la parte superior posee una superficie de rodadura en asfalto el cual se encuentra en regular estado, tiene un ancho de tablero de 10,0 m., bordillos con un ancho de 0,45 m y altura de 0,20m., barandas en concreto de las cuales la baranda derecha esta destruida y la izquierda tiene sectores en la misma condición, la longitud del puente es de 55,70. Tiene cinco (5) vigas principales con separación de 2,22 m a eje y un ancho de 0,35 m., el galibo izquierdo tiene una altura de 0,50 m, y el galibo derecho una altura de 0,96 m, la longitud del apoyo es de 0,80 m., las juntas se encuentran deterioradas con res quebramiento del asfalto esto acelerando su deterioro.

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 del puente es una carpeta asfáltica, la cual se encuentra en regular estado. Tiene una demarcación pobre siendo este un problema que podría generar un accidente debido a la falta de señalización, se observan fisuras en el sitio de ubicación de las juntas.



La reparación será tipo 27. Reparación de demarcación, sumando una cantidad de 222,80 m con un valor unitario de \$ 13,392.

Tabla 3 Resumen Inspección Superficie del Puente

<b>COMPONENTE:</b> <i>Superficie del Puente tipo 10</i>					
					
FALTA DE SEÑALIZACION HORIZONTAL			FALTA DE SEÑALIZACION HORIZONTAL		
<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
27	Reparación de demarcación	m	222,80	13,39	2.983,29

### 5.3.2 Juntas de Expansión

Las juntas de expansión se encuentran cubiertas con asfalto, el cual se encuentra desquebrajado y en algunas juntas se levanto el material asfáltico.

La reparación será tipo C. Cambio a junta de goma asfáltica en las zonas afectadas sumando una cantidad de 36,4 m con un valor unitario por m de \$1.430.107,00.

**Tabla 4 Resumen Inspección Principal Juntas de Expansión**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Juntas de Expansión 11 placa de acero cubierta con asfalto</u>					
					
<b>CAPA DE ASFALTO SOBRE JUNTA</b>			<b>DETERIORO DE JUNTA</b>		
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			4. Daño Grave, reparación necesaria inmediatamente.		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
C	Cambio a junta de goma asfáltica	MI	36,4	1.430,10	52.055,64

### 5.3.3 Andenes, bordillos

El puente no tiene andenes, los bordillos son en concreto con una longitud de 115 m, con un ancho de 0,45m, y de altura de 0,20 m, se evidencia el desgaste en la pintura.

La reparación será tipo 34. Pintura de concreto en las zonas afectadas sumando una cantidad de 115 m con un valor unitario por m de \$17,731





**Tabla 5 Resumen Inspección Principal Andenes y Bordillos**



<b>COMPONENTE:</b> <u>Andenes, Bordillos</u>					
					
<b>DAÑO EN PINTURA</b>			<b>DAÑO EN PINTURA</b>		
<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/ TOTA</b>
34	Pintura de concreto	M	44,80	17,73	794,30

### 5.3.4 Barandas

Las barandas del puente son en concreto con una longitud de 115 m, con una altura de 0,70 m, la baranda derecha se encuentra destruida en su totalidad, y la baranda izquierda se encuentra con fracturas aproximadamente en 15,0 m por impacto, esto generando riesgos de accidentalidad debido a que no se tiene la barrera. Presenta desgaste en la pintura.

La reparación será tipo C. Cambio de baranda de concreto en las zonas afectadas sumando una cantidad de 73,0 m. con un valor unitario de \$ 211,94. Y reparación tipo 34. Pintura para concreto en las zonas afectadas sumando una cantidad de 115 m con un valor unitario por m de \$17,731

**Tabla 6 Resumen Inspección Principal Barandas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Barandas tipo 50</u>					
					
<b>FALTA DE BARANDA</b>			<b>DAÑO EN PINTURA</b>		
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente.		
<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>
C	Construcción de baranda de ( 1,2*0,20)	m	73,00	211,94	15.471,62
34	Pintura de concreto	m	155,0	17,73	2748,15

### **5.3.5 Conos / Taludes**

No hay desarrollo de taludes y conos en las entradas del puente, debido a la altura de sus gálibos son bajos.

**Tabla 7 Resumen Inspección Principal Conos y taludes**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Conos / Taludes</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>

### 5.3.6 Aletas



El puente no tiene aletas.

### 5.3.7 Estribos

Los estribos son en concreto; el estribo de entrada tiene una altura de 1,67 m, y el estribo de salida tiene una altura de 1,64 m. No presenta fisuras ni grietas, es necesario hacer una limpieza general, ya que su humedad es producto de la filtración de las juntas.

La reparación será tipo 10 Limpieza en las zonas afectadas sumando una cantidad de 32,5 m<sup>2</sup> con un valor unitario por m de \$3,220

**Tabla 8 Resumen Inspección Estribos**

<b>COMPONENTE:</b> <i>Estribos tipo 10 material 21</i>					
					
<b>LIMPIEZA</b>			<b>LIMPIEZA</b>		
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0. 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	32,50	3,22	104,65

### 5.3.8 Pilas

Las pilas son en concreto; la pila de entrada tiene una altura de 4,30 m, y la pila de salida tiene una altura de 4,30 m. No presenta fisuras ni grietas, es necesario hacer una limpieza general, ya que su humedad es producto de la filtración de las juntas.

La reparación será tipo 10 Limpieza en las zonas afectadas sumando una cantidad de 246,14 m<sup>2</sup> con un valor unitario por m de \$3,220



**Tabla 9 Resumen Inspección Estribos**


<b>COMPONENTE:</b> <u>Pilas tipo 30 material 21</u>					
					
<b>LIMPIEZA</b>		<b>LIMPIEZA</b>			
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0. Daño pequeño pero no es necesario reparación ( excepto mantenimiento menor)		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza	M2	246,14	3,22	792,57

### 5.3.9 Apoyos

El apoyo encontrado entre los estribos y las vigas del puente se observa los neoprenos y el tope sísmico, los apoyos fijos en estribo en buen estado, los apoyos entre pilas y vigas del puente se observan los topes sísmicos, los apoyos fijos en pilas se observan en buen estado se recomienda hacer limpieza.

La reparación será tipo 10 Limpieza en las zonas afectadas sumando una cantidad de 30,0 und con un valor unitario por und de \$4,517. Y reparación de sujeción de pernos en las zonas afectadas sumando una cantidad de 60,0 und con un valor unitario por unidad de \$ 35,694.

Tabla 10 Resumen Inspección Apoyos

<b>COMPONENTE: <u>Apoyos tipo 10</u></b>					
					
<b>LIMPIEZA</b>		<b>SUJECIÓN DE PERNOS</b>			
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0. Daño pequeño pero no es necesario reparación ( excepto mantenimiento menor)		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza	und	30,0	4,51	135,30
42	Sujeción de pernos	und	60,0	35,69	2141,40

### 5.3.10 Losa

La losa presenta pérdida de recubrimiento entre la vigas 1 y 2 entre la riostra 1 y 2, esto afectando el refuerzo ya que se encuentra expuesto a la corrosión. De igual manera los drenes por no tener prolongación el agua recae sobre la losa, tiene una longitud de 57,50 un ancho de 10,0 y una altura de 0,20 m.

La reparación será tipo B. Reparación de concreto en las zonas afectadas sumando una cantidad de 7,00 m<sup>2</sup>, con un valor unitario por m de \$ 135,735. Y reparación tipo E. Reparación drenes en las zonas afectadas sumando una cantidad de 20,0 unidades, con un valor unitario de \$ 28,550

**Tabla 91 Resumen Inspección Losa**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Losa tipo 10 material 20</u>					
 <div style="background-color: #a52a2a; color: white; padding: 5px; margin: 5px auto; width: 80%; text-align: center;">ACERO EXPUESTO</div>	 <div style="background-color: #a52a2a; color: white; padding: 5px; margin: 5px auto; width: 80%; text-align: center;">DRENES MUY CORTOS</div>				
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión, El componente funciona como se diseño.		
<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	Reparación de concreto.	M2	7,0	82,51	577,57
E	Reparación de drenes	U	20,0	28,55	571,0




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

Las cinco (5) vigas presentan fisuras, hay afectación en las vigas riostras exactamente en la riostra 2 entre vigas 2 y 3 y 1 y 2, presentando perdida de sección y exposición del refuerzo.

La reparación será tipo D Inyección de grietas en las zonas afectadas sumando una cantidad de 50,00 m con un valor unitario por m de \$ 58,384. Y reparación tipo B. Reparación de concreto, sumando una cantidad de 38,50 m2 con un valor unitario de \$ 27,050.



**Tabla 102 Resumen Inspección Vigas / Largueros / Diafragmas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Vigas tipo20 material 30</u>					
					
<b>PRESENCIA DE GRIETAS</b>	<b>ACERO EXPUESTO</b>				
					
<b>ACERO EXPUESTO</b>					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto.		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
B	Reparación de concreto	M2	38,50	82,51	3176,635
D	Inyección de grietas con epoxico-resina	m	50,0	58,38	2.919,0



**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**

No presenta problemas de erosión del cauce, debido a que los taludes aguas arriba del puente son bajos, el cauce está centrado esto no afecta la cimentación, ya que se encuentran retiradas.

**Tabla 11 Resumen Inspección Cauce**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Cauce tipo 30</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 APLICA

### ***5.3.17 Puente en general:***

El puente en su componente general se ha calificado como 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. En los componentes de la superestructura se debe realizar reparación del concreto, inyección de grietas y reparación de drenes. En las juntas de expansión se debe realizar cambio ya que están permitiendo filtración hacia los estribos.

Las barandas se encuentran destruidas a causa de impactos, se debe realizar construcción de barandas.

Se requiere de mantenimiento menor como reparación de demarcación vial, pintura de bordillos, barandas, limpieza de estribos, pilas y sujeción de pernos en apoyos.



## 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 el funcionamiento la estructura como tal.
- Se hace en este caso necesario llevar a cabo actividades de reparación de la superficie, ya que se encuentra deteriorada. Puede generar problemas para la seguridad del tránsito sobre el puente.
- Las juntas de expansión se encuentran en muy mal estado, tienen filtraciones debido al deterioro del asfalto, esta infiltración recae sobre los apoyos afectando los estribos.
- La losa se encuentra deteriorada en la parte inferior, con grietas que a la vez permiten el paso del agua.
- Las vigas presentan fisuras en toda su longitud, las riostras hormigueros, siendo el componente más afectado de los 17 en general.
- Se debe realizar las obras de prolongación de los drenes para que no recaiga el agua sobre las vigas y losa.
- En términos generales el puente se encuentra en buen estado, ya que funciona como se diseño, pero se requiere tratamiento de los componentes que presentan mayor calificación o mayor desgaste para así evitar daños mayores.
- La superestructura se encuentra en buen estado.



## **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**

---

