



**CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011**

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

**INFORME PUENTE AGUADA N°2**

**17-2502-005.00**

**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 H. Moreno España M.P. 19202-25243 CUC  <b>ELABORÓ</b> Ingeniero Especialista	Carmen Helena Rodríguez M.P. 54202-091476 NTS  <b>REVISÓ</b> Coordinador del Proyecto	Jaime D. Bateman M.P. 130 TOL  <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	7
5.3.2	Juntas de Expansión	8
5.3.3	Andenes, bordillos	9
5.3.4	Barandas	10
5.3.5	Conos / Taludes	11
5.3.6	Aletas	12
5.3.7	Estribos	13
5.3.8	Pilas	13
5.3.9	Apoyos	14
5.3.10	Losa	15
5.3.11	Vigas / Largueros / Diafragmas	16
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:	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:

<b>NOMBRE DEL PUENTE:</b>		AGUADA N°2	<b>IDP</b>	17-2502-005.00
<b>TERRITORIAL:</b>		17	NARIÑO	
<b>CARRETERA:</b>		PASTO – MOJARRAS		
<b>PR</b>	<b>41+0460</b>			
 <p style="text-align: center;"><b>Figura 1 MAPA INVIAS</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 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 sitio a los puntos fijos de IGAC.

Tabla 1 Información de Georeferenciación

PUNTO DE ENTRADA	PUNTO DE ENTRADA	PUNTO DE SALIDA
LATITUD:	1° 28,29' N	1° 28,30' N
LONGITUD:	77° 16,68' O	77° 16,67' O
ALTITUD:	1440 m.	1440 m.
DISTANCIA AL EJE:	5 m.	5 m.
NUMERO DE SATELITES:		7
PRECISIÓN APROXIMADA:		40 cm

## 5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente se ubica después del túnel Peña lisa en el PR 41+0460 de la vía Pasto – Mojarras en el departamento de Nariño.

El puente es de una sola luz y dos carriles; en la parte superior tiene superficie de rodadura en asfalto el cual se encuentra en mal estado, tiene ancho de tablero de 10 m., tiene bordillos con un ancho de 0,45 m y altura de 0,18m., barandas de seguridad en concreto reforzado, la longitud del puente es de 22,35 m y un esviajamiento de 12°. Tiene cuatro vigas principales con separación de 2,10 m y un ancho de 0,40 m, es de anotar que la viga central está fallada y fue remplazada por dos vías adicionales y que dentro del contexto de funcionamiento de los puentes, los apoyos de estas vigas están rigidizando fuertemente la estructura del puente, generándose resquebrajamiento progresivo en vigas principales, vigas riostras y losa, donde se requiere realizar una inspección especial, esta solución aparece en campo y en el registro del programa de SICUPOL del año 2009 y con la misma solicitud. El galibo izquierdo tiene una altura de 0,85, y el galibo derecho una altura de 13,40 m, la longitud del apoyo es de 0,50 m., las juntas se encuentran deterioradas, falla el drenaje ya que el agua recae sobre las vigas, y los drenajes de la losa no funcionan produciendo infiltración en los estribos. Presenta aletas en los extremos del puente.

No presenta aletas, andenes, como tampoco separadores. La losa presenta sellamiento de grietas. Posee vibración considerable.

## 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 existente es una carpeta asfáltica, la cual se encuentra deteriorada con presencia de grietas longitudinales en el asfalto y baches. En el puente no presenta demarcación vial. Descomposición

Se recomienda la reparación del pavimento asfáltico en un área de 100m<sup>2</sup> sobre la superficie del puente, así mismo se recomienda realizar el mantenimiento rutinario de la reparación de la demarcación vial.

**Tabla 2 Resumen Inspección Superficie del Puente**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Superficie del Puente tipo 10</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>
D	Reparación del pavimento de asfalto	m <sup>2</sup>	100	53,97	5.397,00
27	Reparación de demarcación	MI	45,0	13,39	602,64

### 5.3.2 Juntas de Expansión

Las juntas de expansión se encuentran cubiertos por una carpeta asfáltica, la cual ya se encuentra deteriorada, se alcanza a observar que la junta de dilatación es una platina metálica, la cual está permitiendo filtraciones en los estribos, esta filtración se observa en la parte de los apoyos que recae sobre los estribos. Se recomienda cambio de junta.

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



<b>COMPONENTE:</b> <u>Juntas de Expansión 12 Placas verticales / ángulos de acero</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	ml	18,00	1.430,11	25.741,93



### 5.3.3 Andenes, bordillos

El puente no tiene andenes, los bordillos son en concreto con una longitud de 22,35 m, con un ancho de 0,45m, y de altura de 0,18 m, se evidencia el comienzo de deterioro de la pintura en forma general, se requiere mantenimiento rutinario de limpieza y pintura.



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

<b>COMPONENTE:</b> <u>Andenes, Bordillos</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>
34	Pintura	MI	44,70	17,73	792,58

### 5.3.4 Barandas

Las barandas del puente son en concreto reforzado con una longitud de 22,35 m, altura de 0,70 m, y de ancho de 0,30 m, existen un tramo de 6,0m de longitud el cual ha sufrido impactos, lado izquierdo y derecho, estas secciones deben ser reparadas por seguridad del tránsito vehicular y peatonal.

**Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Barandas tipo 30</u>					
					
<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 barandas de concreto	MI	6,0	211,94	1271,66
34	Pintura	M	44,70	17,73	792,58

### 5.3.5 Conos / Taludes

No hay desarrollo de taludes y conos en las entradas del puente. Se requiere limpieza de maleza, el talud es rocoso.

**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	50,0	3,22	161,00

### 5.3.6 Aletas

El puente tiene aletas en concreto reforzado integradas a los estribos en los extremos de la salida. No presentan ninguna patología que evidencien daños.

**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

Los estribos son en concreto; el estribo izquierdo tiene una altura de 1,10 m, y el estribo derecho tiene una altura de 1 m. No presenta grietas ni otras patologías que evidencien daños.

**Tabla 8 Resumen Inspección Estribos**

<b>COMPONENTE:</b> <i>Estribos tipo 10 material 21</i>					
					
<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>

### 5.3.8 Pilas

NO APLICA



### 5.3.9 Apoyos

Los apoyos en encontrados entre las vigas principales y estribos son tipo 30, apoyo móvil en placas de neopreno, con apoyos fijos de acero, las cuales se observan que están deterioradas.

**Tabla 9 Resumen Inspección Apoyos**



<b>COMPONENTE:</b> <u>Apoyos tipo 30</u>					
Se presenta corrosión en apoyos fijos, y se encuentra deteriorada la placa de neopreno					
					
<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>
A	Cambio de apoyos	Und	8,0	9.851,03	78.808,26

### 5.3.10 Losa

La losa tiene una longitud de 22.35, un ancho de 10,00 y una altura de 0,20 m. Presenta descascaramiento y desprendimiento del concreto, hay grietas en la losa, daño en zonas aledañas a viga 3 fallada, las vigas suplementarias de menor luz y apoyos producen daños generalizados.

Los drenajes de la losa no tienen codos para desviación del agua, por tanto el agua se filtra en la losa pasando a los estribos. Se requiere inspección especial.

**Tabla 10 Resumen Inspección Losa**



<b>COMPONENTE:</b> <u>Losa tipo 10 material 20</u>					
					
<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
B	Reparación de concreto	M2	12,0	122,88	1474,57
E	Reparación de drenes	Und	8,0	28,55	228,40

### 5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas

Las vigas riostras y las vigas principales presentan fisuras por cortante y deflexión. La estructura que se le ha realizado como reparación de la viga central está trabajando en los apoyos de las vigas adicionales en una forma rígida, generando resquebrajamiento, descomposición, y debilitamiento etc., de las zonas aferentes, y de la misma manera está incrementada una vibración al lado central izquierdo del puente.

Se encuentran en estado crítico, se requiere inspección especial.

**Tabla 6 Resumen Inspección Vigas / Losas / Diafragmas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Vigas tipo 20 material 30</u>					
					
<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
Z	Reparación de viga pre esforzada, incluye demolición formaleta y concreto fluidificante.	Und.	1	30.358,77	30.358,77



**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 puente no tiene cauce.

**5.3.16 Otros elementos:**

NO APLICA

**5.3.17 Puente en general:**

Se ha realizado reparación mediante viga suplementaria a elemento fallado el cual está generando daño en la losa, vigas y diafragmas adyacentes se recomienda estudio de capacidad de carga e inspección especial inmediata.

**Tabla 7 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</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>
Z	Inspección especial	Glb	1,0	40.000	40.000

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La calificación del puente es: 4, 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.
- Se requiere cambio en los apoyos del puente ya que los actuales se encuentran en mal estado.
- Las juntas de expansión se encuentran en mal estado, tienen filtraciones en los apoyos que recae sobre los estribos, se requiere realizar su cambio.
- Los bordillos y las barandas se encuentran con impacto en algunas secciones, las cuales deben ser remplazadas, para la protección y seguridad del tránsito vehicular, en las demás secciones la pintura se encuentra deteriorada, se recomienda pintarlas ya que sirven como señalización de la vía y del puente.
- Se requiere la reparación de los drenajes existentes en la losa, ya que les hace falta los codos de desviación del agua. En el momento esta agua resultado de la superficie sale por los drenajes y recae directamente sobre las vigas, produciendo deterioro en el concreto de las vigas principales.
- El puente ha sido reforzado mediante viga suplementaria a elemento fallado generando daño en las, vigas y diafragmas adyacentes, se recomienda estudio de capacidad de carga e inspección especial.
- La losa presenta descascaramiento y desprendimiento del concreto, acompañada de grietas en las zonas aledañas a la viga 3 fallada.
- En términos generales el puente se encuentra en estado crítico, ya que no funciona como se diseño requiere realizar inspección especial y estudio de capacidad de carga, ya que la adicción de las dos vigas suplementarias están ocasionando mayores daños en la estabilidad de la superestructura.
- Los valores unitario y total de las actividades de reparación se encuentran 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**

---