



## CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011

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

### INFORME PUENTE GUALI I

**24-5007-003.00**

**REGIONAL 24**

**CARRETERA FRESNO – HONDA**

NUMERAL	DESCRIPCIÓN CAMBIOS	REVISIÓN No.	FECHA
1	Documento inicial	0	24-01-13
2	Devolución Interventoría	1	29-01-13
3	Documento Final	2	31-01-13

FIRMA	FIRMA	FIRMA
 Leonardo Cano Saldaña M.P. 63202-57058 QND <b>ELABORÓ</b> Ingeniero Especialista	 Jaime D. Bateman M.P. 130TOL <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:	6
5.1	GEOREFERENCIACIÓN:	6
5.2	DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:	6
5.3	INSPECCIÓN PRINCIPAL DE LAS COMPONENTES:	7
5.3.1	Superficie del Puente	8
5.3.2	Juntas de Expansión	9
5.3.3	Andenes, bordillos	10
5.3.4	Barandas	11
5.3.5	Conos / Taludes	12
5.3.6	Aletas	13
5.3.7	Estribos	14
5.3.8	Pilas	16
5.3.9	Apoyos	17
5.3.10	Losa	18
5.3.11	Vigas / Largueros / Diafragmas	19
5.3.12	Elementos de Arco:	20
5.3.13	Cables / Pendolones / Torres / Macizos:	20
5.3.14	Elementos de Armadura:	20
5.3.15	Cauce	21
5.3.16	Otros Elementos:	22
5.3.17	Puente en general:	22
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	23
7.	ANEXOS	24

## 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 y un fallo en la operación de alguno de ellos resulta en un colapso en la dinámica de las poblaciones comunicadas a través de ellos.

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 a lo mejor 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>		GUALI I	<b>IDP</b>	5007-003.00
<b>TERRITORIAL:</b>		24	TOLIMA	
<b>CARRETERA:</b>		FRESNO - HONDA		
<b>PR</b>	<b>44+0500</b>			
				
<b>Figura 1 IMAGEN GOOGLE EARTH</b>		<b>Figura 2 IMAGEN GENERAL PUENTE</b>		

## 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 el acceso visual a cada una de las componentes que conforman el puente bajo inspección. Durante el proceso de inspección de puentes se implementan, siempre y en todo lugar, las medidas de seguridad industrial dispuestas por el Instituto Nacional de Vías, para lo cual el grupo de trabajo fue dotado con el equipo de seguridad requerido para realizar las actividades correspondientes teniendo en cuenta la normatividad para trabajos en altura. Una vez en el sitio de inspección y tras estar seguros de haber encontrado el puente correcto se procede a revisar el inventario y los informes de inspección principal existentes para notar si hay circunstancias especiales en la actualidad, como daños observados anteriormente, o elementos estructurales que necesiten una inspección más detallada.

La inspección inicia tomando una foto de la identificación del puente, si existe (valla, etc.), con el propósito de reconocer las fotografías posteriormente y una fotografía del acceso al puente. Se inspeccionan y califican las condiciones de cada uno de los componentes ubicados sobre el puente (superficie del puente, juntas de expansión, andenes, barandas, etc.) mientras se camina a lo largo de toda la longitud del puente.

Una vez realizada la inspección de la superficie y sus componentes se procede a descender de manera segura y controlada para inspeccionar y calificar los taludes, estribos y obras de protección en los extremos del puente así como revisar y calificar las pilas, apoyos, el cauce y la parte inferior de la superestructura mientras se camina bajo el puente. Se toma registro fotográfico de los diferentes tipos de estribos y pilas, largueros, vigas, apoyos, estructuras metálicas y losas. Finalmente Se toma una foto de la elevación del puente, en que se pueda apreciar su subestructura y su superestructura para proceder a calificar la condición del puente en general.

## 5. RESULTADOS:

### 5.1 GEOREFERENCIACIÓN:

La georeferenciación de las estructuras se hace por medio de un GPS GRS-1 marca TOPCON más una antena externa PGA-1 marca TOPCON montada sobre un bastón de fibra de carbono de 2 mts de altura. El GRS-1 es un sistema móvil RTK compatible con red de constelación doble (GPS + GLONASS), cuenta con 72 canales en GPS y L1/L2 GLONASS. Tiene la capacidad de DGPS gracias a la interna L1, adicionando la antena PGA-1 tiene la ventaja de conectarse a la red GNSS consiguiendo una precisión sub métrica en RTK bifrecuencia de doble constelación. Para la toma de datos utiliza un software on board llamado TOPSURV, para el post proceso se utiliza un software de oficina denominado TOPCON TOOLS. Con un tiempo de permanencia en modo estático de 2 minutos se obtienen precisiones promedio en tiempo real de H: 0.15 m V: 0.35 m (con post proceso estas precisiones alcanzan el promedio de 4 a 8 cm).

Tabla 1 Información de Georeferenciación

PUNTO DE ENTRADA	PUNTO DE ENTRADA	PUNTO DE SALIDA
LATITUD:	5°12'09,02098"N	5°12'10,10326"N
LONGITUD:	74°44'59,53683"W	74°44'57,95417"W
ALTITUD:	235,256 m.	235,256 m.
DISTANCIA AL EJE:	3,90 m.	4,00 m.
NUMERO DE SATELITES:		7
PRECISIÓN APROXIMADA:		0,18-0,24

### 5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente producto de este informe es un puente de tres luces en concreto reforzado de longitud 59,00 ml, ancho de tablero de 9,00 ml, tráfico a dos carriles sin andenes ni separadores y con superficie de rodadura en carpeta asfáltica. La superestructura está conformada por cuatro vigas tipo gerber apoyadas sobre pilas en concreto ciclópeo. Las vigas centrales están apoyadas sobre las vigas laterales conformando arcos sobre las pilas cumpliendo con las características generales del tipo de estructuración longitudinal en cantiléver. El puente presenta protección del cauce mediante la instalación de bolsacretos bajo los estribos y junto a las pilas. La estructura posee un galibo de 8,85 ml con estribos de 4,50 ml y pilas de 7,0 ml.

### **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, en regular estado con algunos baches sobre el puente especialmente en las juntas sobre los apoyos de las vigas gerber. El daño se presenta en los accesos donde se evidencia una superficie deteriorada con posibles fallas en el pavimento. Dados los problemas de posible asentamiento en el ES2 se presume que el asentamiento está promoviendo el deterioro del pavimento, por tal razón deberá realizarse la reparación de la superficie una vez se determine el origen del daño. Actualmente la superficie está operando pese a sus falencias. En el puente no existe señalización vertical ni horizontal.

**Tabla 2 Resumen Inspección Principal Superficie del Puente**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Superficie del Puente Tipo 10</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó.		
<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>

### 5.3.2 Juntas de Expansión

La junta de expansión es de tipo dentada. Presenta falla por desprendimiento en la JU2 en donde se ha perdido parte importante de la lámina que conforma la junta en donde se presentan golpes inconvenientes para la estructura. En la JU1 se evidencia la falla total de la junta en todo un carril y ha sido remplazada por asfalto lo que hace perder la función general del dispositivo. Para la junta sobre estribo 1 debe evaluarse el origen del daño en el estribo 2 por cuanto se presume un movimiento en masa que puede estar generando esfuerzos innecesarios sobre la junta.

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

<b>COMPONENTE:</b> <u>Juntas de Expansión Tipo 13</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	ML	9,0	\$1.201.630,21	\$10.814.671,89

### 5.3.3 Andenes, bordillos

El puente no tiene andenes, los bordillos presentan deterioro general en pintura y en el concreto, situación que no pone en riesgo la funcionalidad estructural del componente.

**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 reparación no es necesaria (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	ML	118,0	1.613,30	190.370,00
34	Pintura de concreto	ML	118,0	\$5.600,00	\$660.800,00

### 5.3.4 Barandas

El puente tiene barandas en concreto de altura insuficiente para garantizar la seguridad vial y del transeúnte, agravado con el hecho que el puente se encuentra en la periferia del municipio de Honda en donde se presenta tránsito de peatones y motocicletas haciendo importante la altura de la baranda por la falta de seguridad en el puente, por lo que se recomienda el reemplazo del componente. Las barandas requieren limpieza y pintura.

**Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Barandas Tipo 30</u>					
					
<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
10	Limpieza	ML	120,0	1.613,30	190.370,00
34	Pintura de concreto	ML	120,0	\$5.600,00	\$672.000,00
A	Reparación de barandas en concreto	ML	120,0	\$86.823,91	\$10.418.869,20

### 5.3.5 Conos / Taludes

Actualmente los taludes de protección de las aletas contra el terraplén se encuentran en buen estado y estables, sin embargo los conos contra ES1 presenta erosión por tránsito de peatones. Se requiere rocería y limpieza por acumulación de residuos sólidos.

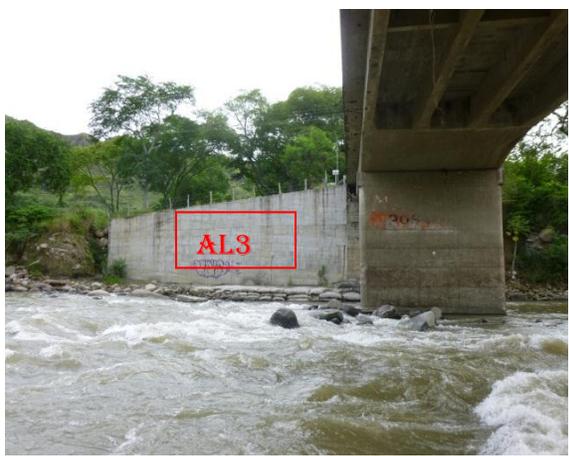
**Tabla 6 Resumen Inspección Principal Conos y Taludes**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Conos y Taludes</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			1 Daño pequeño pero reparación no es necesaria (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	240,0	\$59,12	\$14.189,42

### 5.3.6 Aletas

El estribo 1 posee aletas integradas en buenas condiciones protegidas con bolsacretos. Las aletas del ES2 son independientes, dadas las condiciones del estribo y sus anteriores reparaciones se han cambiado las aletas, reemplazándolas por muros de contención independientes. La AL3 está conformada por un muro de contención de importante altura y longitud que se construyó debido a la erosión generada por el cauce del río a su vez protegida con bolsacretos.

**Tabla 7 Resumen Inspección Principal Aletas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Aletas Material 20 y 21</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**

El estribo 1 se encuentra en buen estado con algún grado de suciedad y contaminación debida a la infiltración del agua a través de las juntas dentadas. El ES2 presenta fisuras de tipo vertical  $e=0,3$  mm y  $L=2,0$  ml, cuyo origen puede ser la socavación de la cimentación del estribo generando esfuerzos por tensión por el trabajo en voladizo. Así mismo el ES2 presenta un aparente asentamiento de 20cms aproximadamente cuyo origen se desconoce pero que es perceptible a simple vista dado el asentamiento diferencial entre el estribo y las aletas AL3 y AL4. Por tal razón se requiere una inspección especializada del puente dirigida al análisis del movimiento del suelo al trasdós y bajo el estribo por cuanto se desconoce su verdadero origen y solo así se podrá determinar la verdadera reparación de la estructura. El tipo de daño es progresivo y se evidencia en la junta y la superficie sobre el estribo, lo cual está desmejorando la seguridad de la carretera y poniendo en riesgo la funcionalidad del puente.

Aunque en el ES1 se aprecia que existen bolsacretos en buen estado, si se revisa con atención la base o apoyo, se encuentra que parte de él está en el aire por efecto de socavación. Por lo anterior se debería realizar un relleno en esta zona con bolsacretos.

Durante el momento de la inspección se encontraba el equipo de exploración de suelos realizando sondeos en cono de ACC2.

**Tabla 8 Resumen Inspección Estribos**

<b>COMPONENTE:</b> <i>Estribos material 20</i>					
					
					
<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	Reparación de Concreto	M2	10,0	\$51.096,69	\$510.966,9
Z	Estudio y Diseños para mitigación de Impacto en la Subestructura	GL	1,0	\$ 9.000.000,0	\$ 9.000.000,0

### 5.3.8 *Pilas*

El puente posee 2 pilas solidas en concreto reforzado presentan desgaste por golpe del agua con exposición de agregados y en menor medida exposición de acero de refuerzo. La PI1 posee protección al golpe con bolsacretos, sin embargo ya se han perdido algunas bolsas por efecto de crecientes. Sobre las pilas se conforma una losa tipo viga cajón que garantiza la estabilidad de la viga gerber. Tales falencias no ponen en riesgo el funcionamiento de la estructura y la protección contra la acción abrasiva del rio será contemplada en el componente cauce.

**Tabla 9 Resumen Inspección Principal Pilas**

<b>COMPONENTE:</b> <i>Pilas Tipo 10 Material 21</i>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó.		
<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>

### 5.3.9 Apoyos

Los apoyos en estribos son placas de neopreno en regulares condiciones de deterioro y descomposición. Se requiere el cambio de los apoyos de neopreno en estribos debido a su grado de deterioro. Los apoyos en las vigas son juntas constructivas aseguradas mediante placas metálicas que atornillan las dos caras de contacto en las vigas.

**Tabla 10 Resumen Inspección Principal Apoyos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Apoyos Tipo 10 y 30</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>
A	Cambio de apoyos	UND	8,0	\$1.406.560,00	\$11.252.480,00

### 5.3.10 Losa

La losa se muestra en general en buenas condiciones. Aunque se presenta una fisura de  $e=0,3$  mm y  $L=0,50$  ml entre VL2-LU1 y VL3-LU1.

**Tabla 11 Resumen Inspección Principal Losa**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Losa Tipo 14 Material 20</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó.		
<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 con epoxy/resina	ML	0,50	\$53.612,40	\$26.806,20

### 5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas

Las vigas longitudinales incluyendo la placa junto a las pilas que conforma el apoyo de la viga gerber se encuentran en buen estado de funcionalidad, resistencia y limpieza.

**Tabla 12 Resumen Inspección Principal Vigas / Losas / Diafragmas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Vigas Longitudinales</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>

**5.3.12 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 río Guali posee un gran caudal con alto nivel erosivo debido a la alta velocidad de flujo. Por tal razón el río históricamente ha ocasionado daños a lado y lado del cauce erosionando los taludes e invadiendo propiedades contiguas. En la estructura se observa el efecto erosivo del flujo principalmente sobre las pilas generando exposición de agregados y acero de refuerzo. En cuanto al cauce como tal se han ejecutado obras de protección del mismo empleando bolsacretos bajos los estribos y junto a las pilas, sin embargo el efecto de socavación ha logrado dañar los bolsacretos en ES1 llegando estos a trabajar en volado además de ocasionar un presunto asentamiento diferencial por socavación en ES2.

**Tabla 13 Resumen Inspección Principal Cauce**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Cauce</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó.		
<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	Protección del Cauce (Bolsacretos)	M3	250,0	\$539.326,44	\$134.831.610,00

### ***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), dados los daños presentados en la estructura como falla en junta dentada, presunto asentamiento en el ES2, socavación de elementos de protección bajo estribo 1, y fisuras verticales en ES2. Se recomienda la inspección especializada enfocada en el origen del asentamiento del ES2 que pone en riesgo la estructura y deteriora progresivamente los componentes adjuntos como aletas, juntas y superficie.

## 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 la estructura como tal. El puente en su componente general se ha calificado como 3 (Daño significativo, reparación necesaria muy pronto).
- Se recomienda al Instituto tomar medidas de manera urgente para mitigar los riesgos producto de la sedimentación del puente que se acrecientan aún más con la temporada de lluvias que apenas inicia, ejecutando el reencauzamiento del río y evitar la eventual falla en la red vial del departamento.
- La reparación del ES2 dependerá únicamente de la inspección especial, tratándose de un presunto asentamiento de origen desconocido.
- Aunque en el estribo 1 se aprecie que existen bolsacretos en buen estado como elementos de protección del cauce, si se revisa con atención la base o apoyo se evidencia que parte de ella se encuentra en el aire por efecto de socavación. Por lo anterior se deberá realizar un relleno en esta zona con concreto ciclópeo o bolsacretos.
- Se requiere la inspección especial para la estructura de manera inmediata con el ánimo de que el asentamiento evidente que degrada los componentes aledaños del puente y a su vez desmejora la seguridad de la carretera, continúe con su daño progresivo. El resultado de tal estudio determinara finalmente el estado real de la estructura, el origen de la falla y el método de reparación más conveniente a seguir.
- Debe entenderse que la presente estructura es única tratándose del tipo de estructuración longitudinal presente. Por tal razón cualquier tipo de reparación o método constructivo debe atender el carácter especial de la misma conservando su funcionalidad, de no ser así deberá cambiarse la estructura.

## **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**

---