



**CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011**

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


**INFORME PUENTE CERREZUELA**

**24-4507-012.00**

**REGIONAL 24**

**CASTILLA - GIRARDOT**

<b>NUMERAL</b>	<b>DESCRIPCIÓN CAMBIOS</b>	<b>REVISIÓN No.</b>	<b>FECHA</b>
1	Documento inicial	0	21-12-12

<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>
<p>Leonardo Cano M.P. 63202-57058 QND</p> <p><b>ELABORÓ</b> <b>Ingeniero Especialista</b></p>	 <p>Jaime D. Bateman M.P. 130TOL</p> <p><b>REVISÓ</b> <b>Representante legal</b></p>	<p>Alberto Rojas M.P. 25202-45905 CND</p> <p><b>APROBÓ</b> <b>Director Interventoría</b></p>

## 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	15
5.3.9	Apoyos	15
5.3.10	Losa	16
5.3.11	Vigas / Largueros / Diafragmas	17
5.3.12	Elementos de Arco:	18
5.3.13	Cables / Pendolones / Torres / Macizos:	18
5.3.14	Elementos de Armadura:	18
5.3.15	Cauce	19
5.3.16	Otros elementos:	20
5.3.17	Puente en general:	20
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20
7.	ANEXOS	21

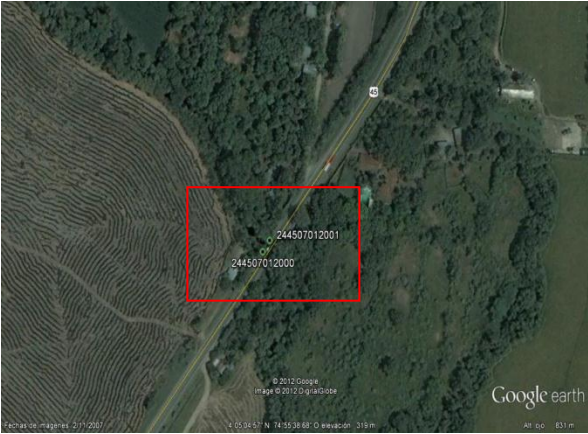

## 1. INTRODUCCIÓN:

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 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>		CERREZUELA	<b>IDP</b>	4507-012.00
<b>TERRITORIAL:</b>		24	TOLIMA	
<b>CARRETERA:</b>		CASTILLA-GIRARDOT		
<b>PR</b>	<b>34+0300</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:	4°05'03,60764"N	4°05'03,92434"N
LONGITUD:	74°55'39,68823"W	74°55'39,48034"W
ALTITUD:	336,9 m.	336,9 m.
DISTANCIA AL EJE:	6,2 m.	6,3 m.
NUMERO DE SATELITES:		9
PRECISIÓN APROXIMADA:		0,17-0,20

### 5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente objeto de este informe es un puente en tangente de una (1) luz. Los estribos y aletas están construidas en concreto ciclópeo, cuenta con nueve (9) vigas de las cuales seis (6) de ellas hacen parte de dos (2) ampliaciones: dos (2) vigas a cada costado y dos (2) vigas al costado derecho del puente, apoyadas sobre estribos a una altura aproximada de 3,50 m. La longitud del puente es de 11,04 m con un ancho de tablero de 12,60 m. Los accesos en terraplén y trabajo a dos carriles. El puente tiene barandas en pasamanos de concreto sobre pilastras de concreto, sin andenes ni separadores. Tiene una superficie en carpeta asfáltica y cuenta con señalización horizontal y vertical.

### **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 en pavimento asfáltico y se encuentra en buen estado. La carpeta asfáltica no cubre el espacio entre bordillos y dada la altura de la sobre carpeta se disminuye la seguridad de la vía. El puente tiene señalización horizontal reciente. Sin embargo el componente funciona actualmente para lo que fue diseñado.

**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

El puente tiene juntas de expansión debajo de la carpeta asfáltica, la superficie en el sector de las juntas no presenta fisuración lo que hace suponer que no hay filtración de agua hacia los componentes inferiores del puente. Se encuentran en buen estado.

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

<b>COMPONENTE:</b> <u>Juntas de Expansión Tipo 11</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>

### 5.3.3 Andenes, bordillos

El puente sin andenes y con bordillos. Los bordillos perdieron su altura efectiva debido a la sobre carpeta del puente. Se encuentran en buen estado.

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

<b>COMPONENTE:</b> <u>Andenes, Bordillos</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>

### 5.3.4 Barandas

Las barandas del puente han perdido su altura efectiva debido a la sobre carpeta de la superficie del mismo. Se encuentran en buen estado y tienen pintura reciente.



**Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Barandas 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>

### 5.3.5 Conos / Taludes

El puente tiene desarrollo de conos. Presenta erosión en cono costado derecho ACC1 originada por agua de escorrentía y así mismo en conos costado izquierdo ACC2, éste último presentándose con falla por corte de talud del terraplén. Se recomienda rellenar el cono y la construcción de un muro de contención.

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



<b>COMPONENTE:</b> <u>Conos / Taludes</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
A	Rellenar	M3	45,0	83.625,38	3.763.143,00
Z	Muro de contención en concreto reforzado	M3	13,0	746.025,87	9.698.337,00



### 5.3.6 Aletas

El puente tiene aletas en buen estado, no presentan fisuras ni juntas constructivas. Se evidencia suciedad debido al intemperismo.

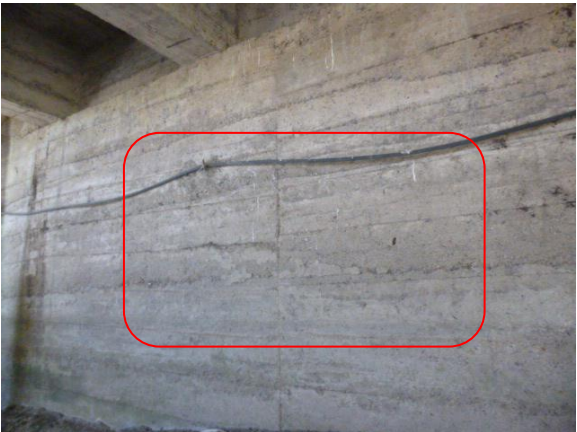

**Tabla 7 Resumen Inspección Principal Aletas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Aletas</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 (Aletas)	M2	56,0	2.304,71	129.064,00

### 5.3.7 Estribos

En la inspección, se observó estribos en buen estado. Presentan juntas constructivas estables por ampliación y concreto poroso.

**Tabla 8 Resumen Inspección Principal Estribos**

<b>COMPONENTE:</b> <i>Estribos Tipo 10 Material 20</i>					
					
<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>



### 5.3.8 Pilas

NO APLICA

### 5.3.9 Apoyos

Los apoyos del puente original y de las ampliaciones son juntas de construcción. Se encuentran en buen estado.



**Tabla 9 Resumen Inspección Principal Apoyos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Apoyos Tipo 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 correspondiente a la zona original del puente entre VL2 y VL3 se presenta segregación del material y el tamaño máximo nominal del agregado no fue el adecuado para la calidad del mismo. Así mismo, entre VL5 y VL6 se evidencia exposición de acero. Se recomienda reparación de concreto y reparación de drenes.

**Tabla 10 Resumen Inspección Principal Losa**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Losa Tipo 13 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>
B	Reparación de concreto	M2	6,0	\$115.623,86	\$693.743,16
E	Reparación de drenes	UND	5,0	\$28.615,76	\$143.078,8



### 5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas

Las vigas correspondientes a la zona original del puente presentan segregación del material y exposición de acero. En la primera ampliación se evidencian daños de tipo constructivo por encoframiento generando pérdida de sección de la viga. La VL1 presenta eflorescencias por filtración de agua. VL8 y VL9 tiene exposición masiva de acero a flexión con corrosión y desconchamiento del concreto. A simple vista la VL8 se muestra con una deflexión negativa y se desconoce si su origen es producto de su fundición. Se recomienda inspección especial y reparación de concreto.

**Tabla 11 Resumen Inspección Principal Vigas / Largueros / Diafragmas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Vigas Tipo10 Material 20</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
A	Reparación de concreto	M2	5,0	\$178.044,36	\$890.221,8
Z	Estudios y Análisis Estructural de Vigas en concreto y Diseño de la reparación.	GL	1,0	6.000.000,0	6.000.000,0

**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

El cauce la Quebrada Cerrezuela se encuentra bien encauzado, no se presenta socavación en componentes como estribos y aletas. Se recomienda mantenimiento rutinario.

**Tabla 12 Resumen Inspección Principal Cauce**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Cauce</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 (Rocería)	M2	250,0	\$59,12	\$14.780

### ***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). Es prioridad atender los daños en VL8 y VL9 pues su condición de daño estructural pone en riesgo la seguridad de la estructura, por eso se recomienda inspección especial a las vigas. Debe tenerse en cuenta la falla que se presentan en los conos ya que por la erosión ha fallado el talud del terraplén. En la losa se evidencian juntas constructivas debido a las ampliaciones hechas al puente, además de la segregación del material y exposición de acero.

## **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- La calificación del puente es el resultado de la evaluación de todos sus componentes, dando mayor importancia a las componentes principales del mismo o las que afecten la estructura como tal y comprometan su estabilidad en plazos relativamente cortos. El puente se ha calificado como 3 (Daño significativo, reparación necesaria muy pronto).
- Se recomienda la construcción de un muro de contención y rellenar conos porque se presenta erosión en los mismos debido a falla por corte del talud del terraplén.
- Es necesario realizar la reparación de concreto y prolongación de drenes en losa, debido a que la sección original del puente presenta segregación del material y el tamaño máximo nominal no fue el adecuado para la calidad del mismo.
- Al momento de la inspección, se observó que las vigas de la sección original presentan segregación de material y exposición de acero. En las vigas de la primera ampliación se presentan daños de tipo constructivo. Las VL8 y VL9 tienen exposición de acero y desconchamiento del concreto, la VL8 muestra deflexión negativa. Se recomienda una inspección especial y reparación de concreto para verificar el estado de las vigas de la ampliación 2 y poder estimar las obras necesarias para su reparación a fondo.

## **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**

---