



**CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011**

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

**INFORME PUENTE QUEBRADA JETSEN**

**14-701-004.00**

**REGIONAL 14**

**GARZÓN - LA PLATA - GUADUALEJO**

<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>
 Mauricio Celis M.P. 25202-09417CND <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:	7
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	15
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	18
5.3.16	Otros elementos:	18
5.3.17	Puente en general:	19
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>		QUEBRADA JETSEN	<b>IDP</b>	3701-004.00
<b>TERRITORIAL:</b>		14	HUILA	
<b>CARRETERA:</b>		GARZÓN – LA PLATA- GUADUALEJO		
<b>PR</b>	<b>73+000</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:	2°29'09,96115"N	2°29'09,87038"N
LONGITUD:	75°56'37,14701"W	75°56'37,45901"W
ALTITUD:	1113,108	
DISTANCIA AL EJE:	2,3 m	2,4 m.
NUMERO DE SATELITES:		7
PRECISIÓN APROXIMADA:		0,19-0,26

## **5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:**

El puente objeto de este informe es un puente en curva horizontal cuya estructura es un arco inferior cerrado de una sola luz de 10,3 m de luz en concreto reforzado, el arco inicia y termina sobre zapatas superficiales en concreto ciclópeo, cuenta con aletas adosadas al arco y estas aletas son en concreto ciclópeo, la superficie del puente es en recebo afirmado. Con un ancho de tablero de 5,8 m y un ancho de calzada de 5 m, los bordillos están tapados por el afirmado, no posee barandas, no tiene señalización vertical ni horizontal.

## **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 recebo de afirmado compactado al tráfico. Se recomienda realizarle mantenimiento.

**Tabla 2 Resumen Inspección Superficie del Puente**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Superficie del Puente tipo 40</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	
C	Tratamiento Superficial (Sello)	M2	87,0	15.255,94	1.327.267,00	

### 5.3.2 Juntas de Expansión

Debido al tipo de estructura utilizado en este puente, siendo un arco inferior, en la parte superior se encuentra recebo de afirmado que sule la capa de rodadura, este tipo de puente no necesita juntas de expansión.

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

<b>COMPONENTE:</b> <u>Juntas de Expansión</u>						
						
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			No posee este componente.			
<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

Este puente no tiene andenes, los bordillos han sido destruidos por impactos que presumiblemente fueron causados por la maquinaria que se encuentra realizando trabajos de conformación de calzada.

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

<b>COMPONENTE:</b> <u>Andenes, Bordillos</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	Construcción de bordillos	ml	21	89.991,67	1.889.825,00

### 5.3.4 Barandas

El puente no cuenta con barandas de ningún tipo. Se recomienda instalarlas para mejorar la visibilidad y por consiguiente la seguridad en el puente.

**Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Barandas</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	Construcción de barandas en concreto	ML	30,0	81.256,14	2.437.685,00

### 5.3.5 Conos / Taludes

Los taludes de protección de las aletas contra el terraplén se encuentran en buen estado. Actualmente existen indicios de erosión y materiales sobrantes que no han sido adecuadamente conformados, sin embargo se muestran estables, se recomienda una inspección rutinaria para observar si continúa la erosión.

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

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

### 5.3.6 Aletas

Las aletas son en concreto ciclópeo, se encuentran socavadas y presentan afectación superficial por desprendimiento.

**Tabla 7 Resumen Inspección Aletas**

<b>COMPONENTE: <u>Aletas</u></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>
A	Reparación de concreto	M2	60	48.485,52	2.909.132,00

### 5.3.7 Estribos

Los estribos en concreto ciclópeo se encuentran socavados y con daños causados por la abrasión que ha lijado la masilla y dejado el grano expuesto. El grado de afectación hace necesario un reforzamiento estructural que proteja el componente y la estructura particularmente de los efectos de la quebrada.

**Tabla 8 Resumen Inspección Estribos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Estribos tipo 10</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>
C	Encamisado como reforzamiento estructural		M2	50,0	232.194,99	11.609.750,00

### **5.3.8 Pilas**

NO APLICA

### **5.3.9 Apoyos**

NO APLICA

### **5.3.10 Losa**

NO APLICA

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

NO APLICA

### 5.3.12 Elementos de Arco.

El puente es un arco inferior, tipo cerrado, simplemente apoyado con sección transversal variable, en concreto reforzado cuya luz es de 10.3 m, el ancho del arco es de 5.8m y el gálibo es de 4.6m. El arco tiene muestras de daño en concreto y requiere reparación.

**Tabla 9 Resumen Inspección Elementos de Arco**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Elementos de Arco</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>
D	Reparación de concreto	M2	60	178.004,36	10.682.662,00

***5.3.13 Cables / Pendolones / Torres / Macizos:***

NO APLICA

***5.3.14 Elementos de Armadura:***

NO APLICA

### 5.3.15 Cauce

Actualmente el flujo circula de manera normal. La quebrada está generando efectos de socavación parcial incipiente cercana a la salida de aletas.

**Tabla 10 Resumen Inspección 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>
D	Gaviones	M3	20	178.694,00	3.573.880,00

### 5.3.16 Otros elementos:

NO APLICA

**5.3.17 Puente en general:**

El puente en su componente general se ha calificado como 3 (3 Daño significativo, reparación necesaria muy pronto), teniendo en cuenta que su elemento en arco necesita los resanes para poder continuar prestando un servicio adecuado. Con el fin de mejorar la seguridad en superficie, y tratándose de un puente en curva, se requiere realizar un tratamiento superficial, y construir tanto bordillos como barandas para garantizar la seguridad de la carretera. Se recomienda realizar una inspección especial encaminada a establecer la necesidad de ampliación en sentido transversal y realizar un estudio de patología estructural general, lo mismo que los efectos de socavación y abrasión que el agua ha causado sobre el puente.

**Tabla 11 Resumen Inspección Puente en General**

<b>COMPONENTE:</b> <i>Puente en General</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>
Z	Estudios y diseños para la ampliación y reforzamiento del puente Jetsen.	GL	1,0	32.000.000,0	32.000.000,0

## 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 en su componente general se ha calificado como 3 (Daño significativo, reparación necesaria muy pronto)
- En aras de recuperar la seguridad de la carretera sobre el puente deberán atenderse la construcción del tratamiento superficial como superficie de rodadura, barandas y bordillos en concreto reforzado.
- En subestructura es imprescindible la protección de estribos y aletas contra los efectos de socavación y abrasión, entretanto deberán realizarse las reparaciones correspondientes.
- Se recomienda ejecutar las actividades de reparación del arco para evitar el progreso de los daños y el efecto del frente de carbonatación existente.
- El puente es angosto para las necesidades actuales de la vía y su capacidad estructural se presume no es suficiente para su efectiva operación, por tal razón se recomienda realizar una inspección especial encaminada a establecer la necesidad de ampliación en sentido transversal y realizar un estudio de patología estructural general, lo mismo que los efectos de socavación y abrasión que el agua ha causado sobre el puente.

## **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**

---