



CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011

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

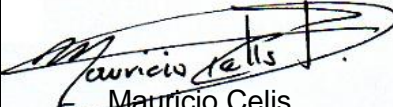
INFORME PUENTE ARENOSO 1

14-4505-039.00

REGIONAL 14

GARZON – RIO LORO – NEIVA

NUMERAL	DESCRIPCIÓN CAMBIOS	REVISIÓN No.	FECHA
1	Documento inicial	0	14-06-2012
2	No conformidades Interventoría	1	04-10-2012
3	Documento definitivo	2	05-10-2012

FIRMA	FIRMA	FIRMA
 Mauricio Celis M.P. 25202-09417CND ELABORÓ Ingeniero Especialista	Jaime D. Bateman M.P. 130TOL REVISÓ Representante legal	Alberto Rojas M.P. 25202-45905 CND APROBÓ 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	15
5.3.9	Apoyos	16
5.3.10	Losa	17
5.3.11	Vigas / Largueros / Diafragmas	18
5.3.12	Elementos de Arco:	19
5.3.13	Cables / Pendolones / Torres / Macizos:	19
5.3.14	Elementos de Armadura:	19
5.3.15	Cauce	20
5.3.16	Otros elementos:	21
5.3.17	Puente en general:	21
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	21
7.	ANEXOS	22

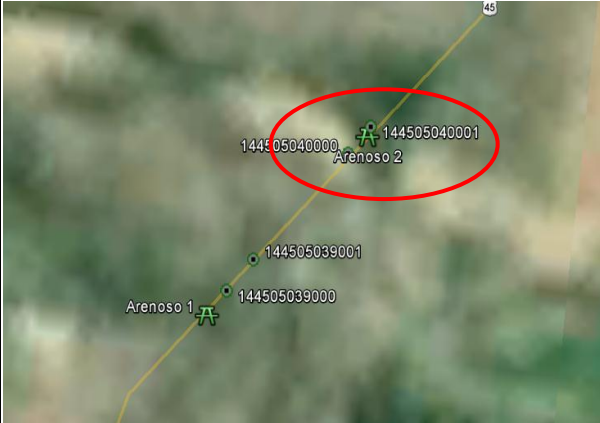

1. INTRODUCCIÓN:

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:

NOMBRE DEL PUENTE:		ARENOSO 1	IDP	4505-039.00
TERRITORIAL:		14	HUILA	
CARRETERA:		GARZON – RIO LORO – NEIVA		
PR	107+0550			
				
Figura 1 IMAGEN GOOGLE EARTH		Figura 2 IMAGEN GENERAL PUENTE		

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°51'45,42848"N	2°51'46,57482"N
LONGITUD:	75°16'54,65206"W	75°16'53,78564"W
ALTITUD:	476.244 m.	476.244 m.
DISTANCIA AL EJE:	4 m.	4 m.
NUMERO DE SATELITES:		10
PRECISIÓN APROXIMADA:		0,14-0,25

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente producto de este informe es un puente en tangencia de dos luces en concreto reforzado de tres vigas apoyadas sobre estribos de concreto ciclópeo con altura aproximada del puente de 2,95 m. La longitud del puente es de 42,42 m con un ancho de tablero de 7,88 m. Los accesos en terraplén con superficie en carpeta asfáltica y trabajo a dos carriles sin andenes ni separadores.

El puente ha sido reforzado estructuralmente producto de las inspecciones pasadas puesto que se encontraba calificado con 4 (Daño grave, reparación necesaria inmediatamente). El puente posee barandas y la señalización horizontal se encuentra deteriorada. No hay señalización vertical ni valla informativa en el puente.

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 mal estado con grietas longitudinales y transversales así como asentamientos en los dos accesos que generan impactos inconvenientes a la estructura. Es evidente el grado de fatiga del asfalto lo que concluye que debe ser reparado con el fin de recuperar la calidad de manejo y disminuir la distancia de frenado.

En el puente no existe señalización vertical ni horizontal.



Tabla 2 Resumen Inspección Principal Superficie del Puente

COMPONENTE: <u>Superficie del Puente Tipo 10</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			3 Daño significativo, reparación necesaria muy pronto.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
A	Cambio del pavimento Asfáltico	M2	328,5	55.149,13	18.116.489,00

5.3.2 Juntas de Expansión

No se observa el dispositivo de junta de expansión, si esta existe se encuentra debajo de la carpeta asfáltica. Sin embargo no se evidencia filtraciones de agua a través de estas juntas a los estribos lo que permite intuir que el material que se encuentra debajo de la carpeta asfáltica funciona sin mayores problemas.

Tabla 3 Resumen Inspección Principal Juntas de Expansión

COMPONENTE: <u>Juntas de Expansión Tipo 10</u>						
						
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			0 Sin daño o Daño insignificante			
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO						
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL	

5.3.3 Andenes, bordillos

El puente no tiene andenes, en los bordillos se evidencia el deterioro de la pintura en forma general.



Tabla 4 Resumen Inspección Principal Andenes y Bordillos

COMPONENTE: <u>Andenes, Bordillos</u>						
						
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseño.			
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO						
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL	
A	Cambio de bordillo	ML	3,5	\$89.991,67	\$314.970,84	

5.3.4 Barandas

El puente tiene barandas que presentan impactos en el acceso del puente lo que obliga a la reparación de las mismas. Las reparaciones deberán realizarse dentro del primer año para garantizar la seguridad del tráfico y transeúntes máxime cuando existe una curva pronunciada previa al acceso del puente.

Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas

COMPONENTE: <u>Barandas Tipo 40</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			3 Daño significativo, reparación necesaria muy pronto		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
A	Reparación de baranda en concreto.	ML	7,0	\$81.256,14	\$568.792,98
B	Reparación de baranda en acero.	ML	7,0	\$285.269,00	\$1.996.883,00

5.3.5 Conos / Taludes

Actualmente los taludes de protección de las aletas contra el terraplén se encuentran sin erosión y estables, con buen grado de limpieza, apoyados en gaviones revestidos en concreto y muros de contención en buenas.



Tabla 6 Resumen Inspección Principal Conos/Taludes

COMPONENTE: <u>Conos / Taludes</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			0 Sin daño o Daño insignificante.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

5.3.6 Aletas

Las aletas en general se encuentran en buen estado, sin embargo se recomienda la limpieza de las mismas debida a la contaminación del concreto por la acción de microorganismos y permeabilidad del mismo. Se recomienda mantenimiento rutinario.

Tabla 7 Resumen Inspección Principal Aletas

COMPONENTE: <u>Aletas</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1 Daño pequeño pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento)		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza	M2	60,0	\$1.949,72	\$116.983,20

5.3.7 Estribos

Los estribos se muestran en buen estado. El estribo 1 ha sido reforzado contra volcamiento mediante la construcción de contrafuertes que anulan tal fuerza, ocultos tras pantalla en concreto reforzado.



Tabla 8 Resumen Inspección Principal Estribos

COMPONENTE: <u>Estribos Tipo 10 Material 20</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			0 Sin daño o Daño insignificante		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

5.3.8 Pilas

El puente posee una pila tipo I.N.V con altura de 2,91 m sin esviajamiento. No se evidencia ningún tipo de daño de la estructura. Existe presencia de vegetación y contaminación por microorganismos originada por intemperismo. Requiere limpieza a modo de mantenimiento rutinario.



Tabla 9 Resumen Inspección Principal Pilas

COMPONENTE: <u>Pilas Tipo 10 Material 20</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			0 Sin daño o Daño insignificante.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza	M2	60,0	\$1.949,72	\$116.983,20

5.3.9 Apoyos

Durante el proceso de reforzamiento del puente se anuló el apoyo ubicado a los 3,50 mts del acceso y se recuperó la luz total de la vía mediante la adición de preesfuerzo externo recuperando la capacidad de soporte de carga. No se observa deterioro en los apoyos y se encuentra libre de vegetación.


Tabla 10 Resumen Inspección Principal Apoyos

COMPONENTE: <u>Apoyos Tipo 10</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			0 Sin daño o daño insignificante		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

5.3.10 Losa

La losa se observa en buen estado, sin embargo se observa lixiviaciones por goteo sobre vigas y pilas que pueden producir descomposición o porosidad del concreto, sin embargo el daño es menor y no afecta el funcionamiento del elemento. No se presentan fisuras ni se observan filtraciones.

Tabla 11 Resumen Inspección Principal Losa

COMPONENTE: <u>Losa Tipo 14 Material 20</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1 Daño pequeño pero reparación no es necesaria		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas

En mantenimiento previo se construyó refuerzo a las vigas del puente mediante método de tipo externo para aumentar la capacidad de soporte de carga anclado a la viga con patines que actúan por fricción. Asimismo se realizó la inyección de grietas con material epóxico dentro del mantenimiento del puente. Actualmente el sistema está trabajando correctamente y no se observan daños o defectos posteriores a dicho reforzamiento.

Tabla 12 Resumen Inspección Principal Vigas / Largueros / Diafragmas

COMPONENTE: <u>Vigas Tipo 20 Material 20</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			0 Sin daño o daño insignificante		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

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 cruza un brazo del rio arenoso que en su momento alcanza caudales importantes. Es necesario el trabajo de rocería en el cauce del rio por cuanto se evidencia la presencia de vegetación dentro del mismo que puede ocasionar represamientos durante las crecientes, lo cual pondría en riesgo la estabilidad de la estructura.

Tabla 13 Resumen Inspección Principal Cauce

COMPONENTE: <u>Cauce</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1 Daño pequeño pero reparación no es necesaria.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza (rocería)	M2	30	63,13	1.893,90

5.3.16 Otros elementos:

NO APLICA

5.3.17 Puente en general:

El puente en su componente general se ha calificado como 2 (Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseño.), puesto que los componentes más afectados como la superficie y las barandas actúan conjuntamente desfavorablemente frente a la seguridad del tráfico y la estructura como tal. Se recomienda mantenimiento rutinario para el mejoramiento del cauce, barandas y drenajes.

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, por eso el puente recibe una calificación de 2 (Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó).
- Se recomienda al Instituto realizar la reposición del asfalto mediante sobrecarpeta debido a las deficiencias de la superficie actual y su incidencia en las distancias de frenado y el confort de manejo.
- Las barandas deben ser reparadas para garantizar la seguridad del tráfico y del transeúnte.
- Gracias a las acciones oportunas del instituto mediante mantenimiento y reparaciones previas se ha logrado garantizar el puente estructuralmente y disminuir su nivel de alerta pasando de calificación 4 a 2.
- Aunque se requiera la rehabilitación de la superficie de rodadura, bordillos y barandas; el puente se encuentra en buen estado y los reforzamientos exteriores en las vigas de soporte se nota que están funcionando.

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
