



CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011

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



INFORME PUENTE ARENOSA II

24-4507-003.00

REGIONAL 24

CASTILLA – GIRARDOT

NUMERAL	DESCRIPCIÓN CAMBIOS	REVISIÓN No.	FECHA
1	Entrega consultoría	0	24-12-12
2	Devolución Interventoría	1	24-01-13
3	Documento Final	2	29-01-13

FIRMA	FIRMA	FIRMA
 Leonardo Cano Saldaña M.P. 63202-57058 QND 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:	5
4.	METODOLOGÍA:	6
5.	RESULTADOS:	7
5.1	GEOREFERENCIACIÓN:	7
5.2	DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:	7
5.3	INSPECCIÓN PRINCIPAL DE LAS COMPONENTES:	8
5.3.1	Superficie del Puente	9
5.3.2	Juntas de Expansión	10
5.3.3	Andenes, bordillos	11
5.3.4	Barandas	12
5.3.5	Conos / Taludes	13
5.3.6	Aletas	14
5.3.7	Estribos	15
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:	21
5.3.17	Puente en general:	22
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	22
7.	ANEXOS	23

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:		ARENOSA II	IDP	4507-003.00
TERRITORIAL:		24	TOLIMA	
CARRETERA:		CASTILLA – GIRARDOT		
PR	14+600			
				
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:	3°56'13,45743"N	3°56'14,66080"N
LONGITUD:	75°01'07,21753"W	75°01'06,56145"W
ALTITUD:	327,664 m.	327,664 m.
DISTANCIA AL EJE:	5,4 m.	5,3 m.
NUMERO DE SATELITES:		10
PRECISIÓN APROXIMADA:		0,14-0,25

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente objeto de este informe es un puente en tangencia de dos luces, en concreto reforzado con cinco vigas apoyadas sobre estribos de concreto ciclópeo de una altura aproximada de 4,45 m y una pila de apoyo en el centro con altura aproximada de 5,04 m. La longitud del puente es de 42,36 m, con un ancho de tablero de 11,60 m. Los accesos en terraplén con superficie en carpeta asfáltica y trabajo a dos carriles sin andenes ni separadores.

El puente cuenta con barandas en tubería metálica.

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 en buenas condiciones y no presenta ningún tipo de daño.

Tabla 2 Resumen Inspección Superficie del Puente

COMPONENTE: <u>Superficie del Puente 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

5.3.2 Juntas de Expansión

No se observa directamente el elemento de junta de expansión, se presume que es una placa de acero cubierta de asfalto, la cual funciona correctamente ya que no existen filtraciones.



Tabla 3 Resumen Inspección Principal Juntas de Expansión

COMPONENTE: <u>Juntas de Expansión Tipo 11</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 cuenta con andenes, en los bordillos se evidencia la falta de pintura, los elementos funcionan correctamente.



Tabla 4 Resumen Inspección Principal Andenes y Bordillos

COMPONENTE: <u>Andenes, Bordillos</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 (Bordillos)	ML	86	1.613,30	138.744,00
34	Pintura (Bordillos)	ML	86	5.600,00	481.600,00

5.3.4 Barandas

El puente cuenta con barandas en tubería metálica sobre pilastras metálicas tipo pingüino, de lado y lado, la baranda presenta algunos desgastes de pintura lo que genera corrosión al elemento, se recomienda mantenimiento preventivo.

Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas

COMPONENTE: <u>Barandas Tipo 41</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza (Barandas)	ML	86	1.613,30	138.744,00
34	Pintura (Barandas)	ML	86	5.600,00	481.600,00

5.3.5 Conos / Taludes

Los taludes de protección de las aletas contra el terraplén se encuentran un poco erosionados en conos 1 y 4, y presentan alta acumulación de escombros y basuras en cono 3, se requiere mantenimiento rutinario como rocería y limpieza.

Tabla 6 Resumen Inspección Principal Conos/Taludes

COMPONENTE: <u>Conos / Taludes</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza (Rocería-Conos)	M2	250	59,12	14.780,00

5.3.6 Aletas

Las aletas presentan alta contaminación biológica, el alto nivel de acumulación de escombros sobre todo en la AL3, en donde también se presenta agua constante de una tubería, por lo cual se genera humedad en la aleta y el estribo. Se requiere se realice pronto el 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 (Aletas)	M2	72	2.304,71	165.940,00

5.3.7 Estribos

Los estribos presentan humedad y contaminación biológica. Los estribos se encuentran en buen estado sin fisuras ni socavación aunque se evidencian múltiples juntas constructivas, las cuales no afectan la estructura. Se requiere mantenimiento rutinario.

Tabla 8 Resumen Inspección Estribos

COMPONENTE: <u>Estribos Tipo 10 Material 20</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 (Estribos)	M2	60	2.304,71	138.283,00

5.3.8 Pilas

La pila central encontrada en el puente se encuentra en buenas condiciones estructurales, presenta contaminación por microorganismos. Se requiere mantenimiento rutinario amanera de limpieza general.

Tabla 9 Resumen Inspección 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 (Estribos)	M2	60	2.304,71	138.283,00

5.3.9 Apoyos

El apoyo encontrado entre los estribos y las vigas del puente, las vigas y la pila de apoyo son placas de neopreno, las cuales se encuentran en buenas condiciones, no requieren tratamiento alguno.



Tabla 10 Resumen Inspección Apoyos

COMPONENTE: <u>Apoyos Tipo 30</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 presenta fisuramiento en LU1 entre VL1, VL2, VL3 y VL4, además de focos de carbonatación del concreto. Se recomienda limpieza e inyección de grietas.


Tabla 11 Resumen Inspección Losa

COMPONENTE: <i>Losa Tipo 14 Material 20</i>					
					
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
D	Inyección de grietas con epoxi / resina	ML	1,00	53.612,40	53.612,40
10	Limpieza (Losa)	M2	20	2.304,71	46.095,00

5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas

El puente cuenta con cinco vigas construidas en concreto reforzado in situ, estas presentan contaminación por carbonatación del concreto en VL2, VL3 y VL4. Se recomienda mantenimiento.

Tabla 12 Resumen Inspección Vigas / Largueros / Diafragmas

COMPONENTE: <u>Vigas Tipo10 Material 20</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 (Losa)	M2	30	2.304,71	69.142,00

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

Actualmente el flujo circula de manera normal, sin embargo este es un riachuelo bastante contaminado con basuras, escombros y aguas servidas, se han reforzado los taludes y conos con gaviones para evitar socavación por impacto de la corriente. Se recomienda mantenimiento, limpieza y rocería al cauce.

Tabla 13 Resumen Inspección Cauce

COMPONENTE: <u>Cauce</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
B	Reencauzamiento	M3	500	3.209.73	1.604.865.00

5.3.16 Otros elementos:

NO APLICA

5.3.17 Puente en general:

El puente en su componente general se ha calificado como 1 (Daño pequeño pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento)), debido al fisuramiento que presenta la losa por lo que se recomienda el sellado de las fisuras, se debe realizar el seguimiento al grado de carbonatación que presentan las vigas longitudinales, mantenimiento y pintura a las barandas y por ultimo una limpieza a las aletas, estribos, conos taludes y cauce debido al alto grado de contaminación por basuras y escombros

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, es por esto que el puente recibe una calificación de 1 (Daño pequeño pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento)).
- Se hace necesaria la intervención con mantenimiento y pintura de las barandas ya que presentan corrosión.
- Se debe realizar la inyección de grietas con epoxi a la losa con el fin de estabilizar el fisuramiento.
- Se recomienda la observación del grado de carbonatación que se presenta en las vigas longitudinales.
- Se sugiere la limpieza de las aletas y pilas para evitar la propagación de la contaminación biológica.
- El alto grado de contaminación por basuras y escombros que se encontró bajo el puente, hace necesario la solicitud de una limpieza pronta, ya que la descomposición de estos elementos puede generar más contaminación a los estribos y aletas que son los directos afectados.

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
