MINISTERIO DE TRANSPORTE
INSTITUTO NACIONAL DE VIAS
SUBDIRECCION DE APOYO TECNICO

ESTUDIOS DE INSPECCION E INVENTARIO DE PUENTES DE LA RED NACIONAL DE CARRETERAS ZONA SUR

INFORME PUENTE RIO MOLINO 08-2002-002.00
PR 08+0110
RUTA 2002 POPAYAN-LA PORTADA
DEPARTAMENTO CAUCA

CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011

CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011

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

INFORME PUENTE RIO MOLINO

08-2002.002.00

REGIONAL 08 -CAUCA

CARRETERA POPAYAN–LA PORTADA

NUMERAL	DESCRIPCIÓN CAMBIOS	REVISIÓN No.	FECHA
1	Documento inicial	0	10/08/12
2	Correcciones Interventoría	1	26/09/12
3	Documento Final	2	09/11/12

FIRMA	FIRMA	FIRMA
LEONARDO CANO SALDAÑA Matricula N° 6320257058 QND **ELABORÓ** **Ingeniero Especialista**	JAIME BATEMAN DURAN Matricula N° 130 TOL **REVISÓ** **Representante Legal**	ALBERTO ROJAS Matricula N° 25202-45905 CND **APROBÓ** **Director de Interventoría**

CONTENIDO

1. IDENTIFICACIÓN 3
2. RESULTADOS 4
2.1. GEOREFERENCIACION 4
2.2. DESCRIPCIÓN DEL PUENTE 4
2.3. INSPECCIÓN PRINCIPAL DE LOS COMPONENTES 5
2.3.1. Superficie del Puente 6
2.3.2. Juntas de Expansión 7
2.3.3. Andenes, bordillos 7
2.3.4. Barandas 8
2.3.5. Conos / Taludes 9
2.3.6. Aletas 10
2.3.7. Estribos 11
2.3.8. Pilas 12
2.3.9. Apoyos 13
2.3.10. Losa 14
2.3.11. Vigas / Largueros / Diafragmas 15
2.3.12. Elementos de Arco 16
2.3.13. Cables / Pendolones / Torres / Macizos 16
2.3.14. Elementos de Armadura 16
2.3.15. Cauce 17
2.3.16. Otros elementos 18
2.3.17. Puente en general 19
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 20
4. ANEXOS 22

1. IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DEL PUENTE	RIO MOLINO
IDP	08-2002-002.00
TERRITORIAL	CAUCA
RUTA	2002
CARRETERA	POPAYAN – LA PORTADA
PR	08+0110

Figura 1: UBICACIÓN PUENTE GOOGLE EARTH

Figura 2: PLACA IDENTIFACIÓN PUENTE

Figura 3: VISTA PANORAMICA LONGITUDINAL

Figura 4: VISTA PANORAMICA TRANSVERSAL

2. RESULTADOS

2.1. GEOREFERENCIACION

Para realizar la georeferenciación del puente se ha utilizado un GPS de precisión submétrico marca Ashtech de referencia MobileMapper 100, el cual cuenta con 45 canales paralelos y permite una precisión SBAS en tiempo real < 50 cm.

Tabla 1 Información de Georeferenciación

POSICION GEOGRAFICA	PUNTO DE ENTRADA	PUNTO DE SALIDA
LATITUD	2° 24´49.04´´	2° 24´49.11´´
LONGITUD	76° 32´49.18´´	76° 32´49.23´´
ALTITUD	2069 m	2069 m
DISTANCIA AL EJE	6.05 m	6.05 m
NUMERO SATELITES	4	4

2.2. DESCRIPCIÓN DEL PUENTE

El puente producto de este informe es un puente de una sola luz de 9.10 m de longitud total, con una superestructura de tipo principal correspondiente a cuatro vigas simplemente apoyadas con sección transversal constante en concreto reforzado in situ y una superestructura de tipo secundario correspondiente a una ampliación hacia el costado izquierdo con dos vigas simplemente apoyadas con sección transversal constante y riostra intermedia en concreto reforzado in situ. Estribos con aletas integradas en concreto ciclópeo, con una altura de 5.30 m. El tipo de apoyo corresponde a juntas de construcción. Se observa una cimentación superficial. Hacia el costado izquierdo se observa una viga metálica que funciona como soporte al sobreancho del voladizo de la losa, la cual se encuentra apoyada sobre dos pilas tipo columna sólida en concreto reforzado. La superficie de rodadura del puente es asfalto de 10 cm de espesor, con un ancho de 12.10 m entre bordillos y 12.60 m de ancho total del tablero, sin andenes ni separador. La baranda construida es una baranda con pasamanos y pilastras de concreto. El puente no está construido sobre terraplén, es curvo y presenta esviajamiento de 5° aproximadamente. Puente con una calzada de dos carriles en doble sentido. Distribución de carga en una dirección. Se encuentra bajo el mismo un Río denominado Río Molino. No existe paso por el cauce ni variante. El dispositivo de juntas de expansión no se identifica. Gálibo máximo de 6.35 m.

2.3. INSPECCIÓN PRINCIPAL DE LOS COMPONENTES

Se realizó el proceso de inspección principal de cada uno de los componentes que conforma el puente. La información contenida en este capítulo del informe se encuentra condensada en los formatos de campo. Se presentan uno a uno los componentes generales que aplican para el puente en estudio, definidas en las guías metodológicas para esta actividad.

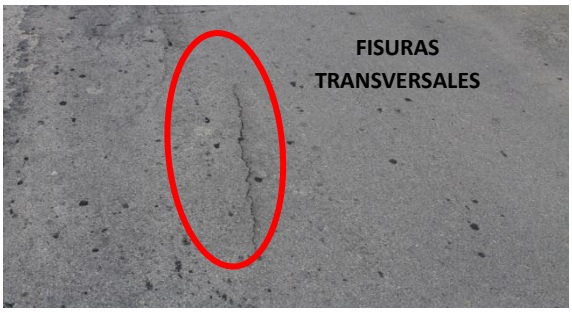
En caso de que la calificación generada en el proceso de inspección principal sea menor o igual a 2, las acciones correctivas de mantenimiento preventivo se indican utilizando la codificación indicada en las guías metodológicas. Cuando la calificación sea mayor o igual a 3 se presenta la codificación 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.

2.3.1. Superficie del Puente

La superficie del puente es una carpeta en asfalto de 10cm de espesor. Se evidencia en la superficie una ampliación realizada hacia el interior de la curva, en dicha unión se presenta un desgaste con desprendimiento de materiales pétreos y grietas longitudinales. De igual manera se observan algunas fisuras transversales y piel de cocodrilo, con severidad media, aberturas menores a 3mm y 6m de longitud. Por su parte es necesario realizar la respectiva reparación de demarcación en la calzada del puente y aproximaciones.

Tabla 2 Resumen Inspección Superficie del Puente

COMPONENTE: *Superficie del Puente tipo 10*



CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:	3. Daño significativo, reparación necesario muy pronto.

ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

ID	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	VAL UNIT	VAL TOTAL
D	Reparación de pavimento asfáltico	M2	18	97,522	1,755,396
27	Reparación de demarcación	ML	160	1,631	260,960

2.3.2. Juntas de Expansión

NO APLICA

2.3.3. Andenes, bordillos

NO APLICA

2.3.4. Barandas

El puente posee barandas con pasamanos y pilastras en concreto. En general se debe realizar limpieza y pintura como parte del mantenimiento rutinario del puente. No se evidencian signos de desgaste, porosidad o exposición del acero de refuerzo u otro tipo de daño que afecte la estabilidad del elemento.

Tabla 3 Resumen Inspección Principal Barandas

COMPONENTE: *Barandas Tipo 30*

CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:	1. Daño pequeño, pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento menor)

ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

ID	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	VAL UNIT	VAL TOTAL
10	Limpieza	ML	13	4,516	58,708
34	Pintura de concreto	ML	30	10,597	317,910

2.3.5. Conos / Taludes

Los conos requieren especial cuidado y tratamiento, ya que el cono localizado adyacente a la aleta izquierda del estribo izquierdo, presenta en la parte inferior socavación, poniendo en peligro la cimentación. Lo anterior debe repararse con prontitud, porque el avance de dicho daño puede causar inestabilidad en la superestructura. Dada la anterior situación se recomienda realizar la construcción de cunetas en dichas zonas.

Tabla 4 Resumen Inspección Conos/taludes

COMPONENTE: *Conos/taludes*

CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:	3. Daño significativo, reparación necesario muy pronto.

ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

ID	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	VAL UNIT	VAL TOTAL
D	Construcción de cunetas	ML	10	126,480	1,264,800

2.3.6. Aletas

Aletas integradas a los estribos. Las aletas correspondientes al estribo izquierdo presentan las siguientes características: la aleta derecha se observa construida en mampostería y se encuentra protegida por un muro en concreto ciclópeo adicional al igual que los estribos. Dicho muro requiere de tratamiento superficial, así como la aleta izquierda. En cuanto al estribo derecho: tanto en la aleta izquierda como en la derecha, no presentan daños para su respectiva intervención. Adicional a las reparaciones de mampostería se debe realizar limpieza general.

Tabla 5 Resumen Inspección Aletas

COMPONENTE: *Aletas integradas*

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	UND	CANTIDAD	VAL UNIT	VAL TOTAL
10	Limpieza	M2	80	8,082	646,560
35	Reparación de mampostería	M2	9	119,252	1,073,268

2.3.7. Estribos

Estribos con aletas integradas. En general no se observan grietas ni fisuras; se evidencian algunos hormigoneos en ambos estribos, para lo cual debe realizarse la reparación en las zonas afectadas. Lo anterior no afecta la estabilidad de la superestructura.

Tabla 6 Resumen Inspección Estribos

COMPONENTE: *Estribos tipo 10*

CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: 1. Daño pequeño, pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento menor)

ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

ID	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	VAL UNIT	VAL TOTAL
30	Reparación de concreto	M3	6	974,738	5,848,428

2.3.8. Pilas

Pilas tipo columna solida en concreto reforzado, la cual soporta viga metálica al lado izquierdo del puente. En dicho elemento se observa una socavación a causa probablemente de la cimentación superficial de la segunda pila. Por lo tanto, se requiere realizar un encamisado en concreto reforzado para brindar protección a este elemento.

Tabla 7 Resumen Inspección Pilas

COMPONENTE: *Pilas tipo 20*

CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:	3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto.

ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

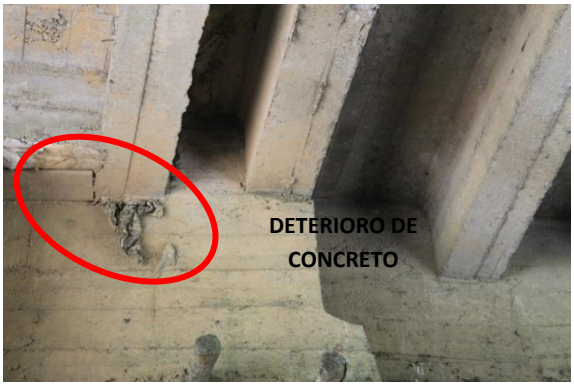
ID	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	VAL UNIT	VAL TOTAL
B	Encamisado de concreto reforzado para protección	M2	10	792,916	7,929,160

2.3.9. Apoyos

Apoyos tipo juntas de construcción. En general se evidencian desprendimientos de concreto en los apoyos, el cual debe ser reparado mediante lechada de concreto. Lo anterior se debe a las humedades que se observan provenientes de la escorrentía superficial que golpea los extremos de las vigas, estribos y por consiguiente apoyos.

Tabla 8 Resumen Inspección Apoyos

COMPONENTE: *Apoyos tipo 10*



CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:	3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto.

ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

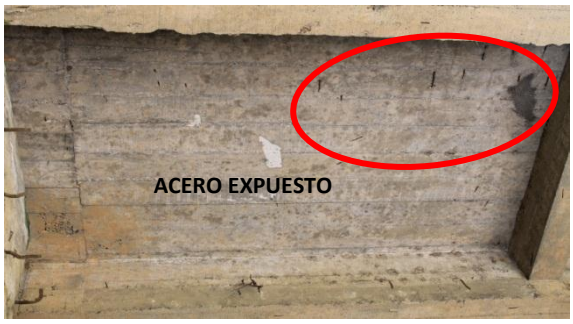
ID	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	VAL UNIT	VAL TOTAL
C	Reparación de concreto / lechada	ML	10	1,769,592	17,695,920

2.3.10.Losa

En general se observa la losa inferior entre las vigas en buen estado. El voladizo derecho presenta acero expuesto con algún hormigoneo. No se observan fisuras o grietas de gran magnitud. Sin embargo, se deben realizar las respectivas reparaciones del concreto mediante un refuerzo adicional de la losa y alargar los drenes que se encuentran muy cortos y producen humedades en la misma.

Tabla 9 Resumen Inspección Losa

COMPONENTE: *Losa*



CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:	3 Daño significativo, reparación necesaria muy pronto.

ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

ID	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	VAL UNIT	VAL TOTAL
A	Refuerzo sobrelosa	M2	10	571,767	5,717,670
E	Reparación de drenes	UND	6	74,287	445,722

2.3.11.Vigas / Largueros / Diafragmas

Las vigas se encuentran divididas en dos superestructuras. Una de tipo principal correspondiente a cuatro vigas en concreto reforzado con sección transversal constante, y una superestructura de tipo secundario correspondiente a una ampliación hacia el costado izquierdo con dos vigas y riostra intermedia. Adicionalmente, se encuentra una viga metálica, la cual se encuentra apoyada en dos pilas hacia este mismo costado. En general se evidencian en las 4 vigas y las riostras hormigoneo con exposición del acero de refuerzo. De igual manera, la cercha metálica requiere mantenimiento, puesto que empiezan a notarse señales de corrosión. Por lo tanto, deben realizarse las respectivas reparaciones en el concreto y en los elementos metálicos.

Tabla 10 Resumen Inspección vigas

COMPONENTE: *Vigas tipo 14 y 12*

CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:	3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto.

ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

ID	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	VAL UNIT	VAL TOTAL
A	Reparación de concreto	UND	5	503,043	2,515,215
F	Pintura de acero	M2	45	245,890	11,065,050

2.3.12.Elementos de Arco

NO APLICA

2.3.13.Cables / Pendolones / Torres / Macizos

NO APLICA

2.3.14.Elementos de Armadura

NO APLICA

2.3.15.Cauce

El cauce corresponde a un Río denominado Río Molino, el ancho del mismo es de 7 m; presentando una leve corriente, sin señales de contaminación y poca profundidad. Es necesario realizar una obra de protección de mismo hacia el lado derecho, ya que se observa una pequeña socavación en el estribo derecho.

Tabla 11 Resumen Inspección Cauce

COMPONENTE: *Cauce*

CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:	3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto.

ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

ID	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	VAL UNIT	VAL TOTAL
C	Protección del cauce	M2	7	473,993	3,317,951

2.3.16. Otros elementos

Durante la inspección se observó señal vertical con la identificación del puente. Como parte del mantenimiento rutinario del puente, se debe instalar señal con la identificación del puente, en el otro sentido de la vía, y en ambos sentidos señales que indiquen velocidad máxima, proximidad del puente y carga máxima soportada por la estructura.

Tabla 12 Resumen Inspección Otros Elementos

COMPONENTE: *Otros Elementos*

CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:	1. Daño pequeño pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento menor).

ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

ID	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	VAL UNIT	VAL TOTAL
92	Colocación señal	UND	6	158,691	952,146

2.3.17.Puente en general

El puente en su componente general se ha calificado como 3, daño significativo, reparación necesaria muy pronto. Dado que algunos componentes del puente como son la superficie, los conos, las pilas, los apoyos, la losa, las vigas y el cauce; se encuentran con algunos daños de importancia que requieren una pronta intervención.

Tabla 13 Resumen Inspección Puente en general

COMPONENTE: *Puente en general*	
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:	3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto.

ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

ID	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	VAL UNIT	VAL TOTAL

3. 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. Dado que algunos componentes del puente como son la superficie, los conos, las pilas, los apoyos, la losa y el cauce; se encuentran con algunos daños de gran importancia que requieren intervención.

- La superficie del puente, requiere de bacheo asfaltico en algunas zonas que presentan pérdida de material con resaltos y piel de cocodrilo a lo largo de la carpeta asfáltica. Por lo tanto se recomienda la respectiva reparación del pavimento asfaltico en las zonas averiadas, como también de los drenes superficiales que afectan a otros elementos como estribos, vigas y losa por las filtraciones generadas.

- Es necesaria la reparación de concreto en algunas zonas de los bordillos, debido a la falta de mantenimiento.

- Las barandas existentes, requieren de algunas reparaciones de concreto en mínimas proporciones y pintura general como parte del mantenimiento rutinario del mismo.

- Dadas las socavaciones en algunas zonas de los conos y el derrame producto de la escorrentía superficial, es necesaria la construcción de cunetas en las zonas afectadas y box coulvert que capte y conduzca de manera adecuada el agua que actualmente cae sobre una de las aletas del puente y es conducida por una tubería, causando algunos daños en el concreto de los elementos adyacentes.

- Las aletas, requieren por su parte algunas reparaciones de la mampostería y limpieza general, dado el derrame de escorrentía superficial y adherencia de vegetación al elemento.

- De igual manera los estribos; presentan algunas reparaciones en la mampostería, pues se ha perdido parte del material por efectos del agua filtrante. Lo anterior no genera daños de consideración, pero deben ser reparados con prontitud.

- El puente presenta dos pilas, las cuales apoyan la viga metálica correspondiente a refuerzo adicional hacia el costado izquierdo del puente. Dichas pilas en concreto no presentan daños en el concreto; sin embargo, se observa una cimentación superficial con

una leve socavación que debe ser protegida para evitar que el elemento falle y se genere inestabilidad de gran proporción en esta zona.

- Los apoyos presentes en el puente, los cuales corresponden a juntas de construcción, han perdido en algunas secciones de los mismos concreto, el cual se ah generado a causa de algunas humedades presentes en la zona.

- Por su parte la losa, presenta algunas humedades de baja severidad en los voladizos, lo cual se debe a que los drenes son demasiado cortos y el agua se filtra. Se recomienda la respectiva reparación de los mismos mediante la instalación de unos nuevos de mayor longitud y por consiguiente las respectivas reparaciones en el concreto poroso el cual expone el acero de refuerzo.

- Las vigas en concreto presentan algún hormigoneo en leves proporciones que debe ser reparado, así como la viga metálica que por efectos del agua de escorrentía superficial y filtrante de los drenes ha producido en los elementos metálicos humedades y oxidación.

- El cauce, aunque no genera riesgo para la estabilidad del puente, la poca corriente existente ha ocasionado una leve socavación hacia el costado derecho, donde se debe realizar una obra de protección que evite daños de mayor importancia en el estribo de este sector.

- Dada la señalización del lugar se deben instalar dos señales de tránsito verticales que indiquen la proximidad al puente y velocidad máxima, con el fin de evitar accidentes y brindar información al transitar por el lugar.

- Se requiere próxima inspección para el año 2014, no es necesario realizar inspección especial.

4. ANEXOS

ANEXO 1. FORMATOS DE CAMPO

ANEXO 2. FORMATOS SIPUCOL

ANEXO 3. PRESUPUESTO Y ANALISÍS DE PRECIOS UNITARIOS

ANEXO 4. ESQUEMAS

ANEXO 5. ANEXOS MAGNETICOS

ANEXO 5.1 ESQUEMAS
ANEXO 5.2 GEOREFERENCIACION
ANEXO 5.3 FOTOS
ANEXO 5.4 VIDEO