DIAGNÓSTICO TÉCNICO No. DI-4571
SUBDIRECCIÓN DE EMERGENCIAS
COORDINACIÓN DE ASISTENCIA TÉCNICA
EVENTO SIRE 106288

1. DATOS GENERALES DEL EVENTO

ATENDIÓ:	VICTOR MANUEL HEWITT VALBUENA TULIO ISMAEL VILLAMIL VEGA			REPORTÓ:
COE:	21, 25	MOVIL:	24, 8, 21	Alcaldía Local de Teusaquillo
FECHA:	3, 4 y 8 de junio de 2010	HORA:	9:00 a.m.	

DIRECCIÓN:	- Puente Peatonal Avenida Calle 26 con Carrera 66	ÁREA DIRECTA:			1000 m^2		
BARRIO:	Ciudad Salitre Nororiental – El Salitre	POBLACIÓN ATENDIDA:			1500		
UPZ:	104 Parque Simón Bolívar - Can	FAMILIAS	1200	ADULTOS	1250	NIÑOS	250
LOCALIDAD:	13 – Teusaquillo	PREDIOS EVALUADOS	0				
CHIP	-	DOCUMENTO REMISORIO			CR-8745		

2. TIPO DE EVENTO

REMOCIÓN EN MASA [ ] INUNDACIÓN [ ] ESTRUCTURAL [X]

3. DESCRIPCIÓN Y CAUSAS

De acuerdo con el reporte de la Alcaldía Local de Teusaquillo, en horas de la tarde del 2 de junio de 2010 una volqueta que transportaba asfalto para las obras de adecuación del corredor de la Avenida Calle 26 al sistema Transmilenio (Contrato IDU 137-2007), responsabilidad del Grupo Empresarial Vías Bogotá – GEVB, impactó con su cajón de carga (*volco*), parcialmente izado o levantado, contra el tablero del puente peatonal ubicado en la Avenida Calle 26 a la altura de la Carrera 66 (frente al edificio que funciona como sede de la Secretaría de Educación Distrital y de la empresa Transmilenio). La dirección del proyecto de adecuación de la Avenida Calle 26 por parte de GEVB es realizada por el ingeniero Edgar Chamorro, mientras que la dirección de obra es realizada por el ingeniero Gabriel Valencia; la interventoría es realizada por el Consorico Intercol, bajo la dirección de la ingeniera Claudia Patricia Contreras Fajardo.

El puente en comento corresponde a una estructura cuya superestructura está conformada por siete tramos de tablero compuestos a su vez por módulos de losas de concreto preesforzado de cerca de 2 m de ancho, al parecer prefabricados y preesforzados; los módulos presentan la forma de una U ancha y de poca altura (Fotografía 3), sobre cuyas aletas se apoyan las barandas (por medio de anclajes), correspondientes a elementos prefabricados de concreto de cerca de 1 m de longitud. La subestructura del puente corresponde a columnas de concreto reforzado; cada una de estas columnas presenta

Diagonal 47 No. 77A -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

sección cuadrada de área variable (disminuyendo en altura) siendo rematada en la corona por medio de una viga cabezal que es la que recibe la superestructura por medio de apoyos simples en neopreno. El puente cuenta en total con ocho (8) apoyos, los dos estribos de los extremos y seis (6) columnas intermedias; y se encuentra localizado a unos 40 m al noroccidente del cruce de la vía férrea sobre la Avenida Calle 26 (Fotografías 1 y 2).

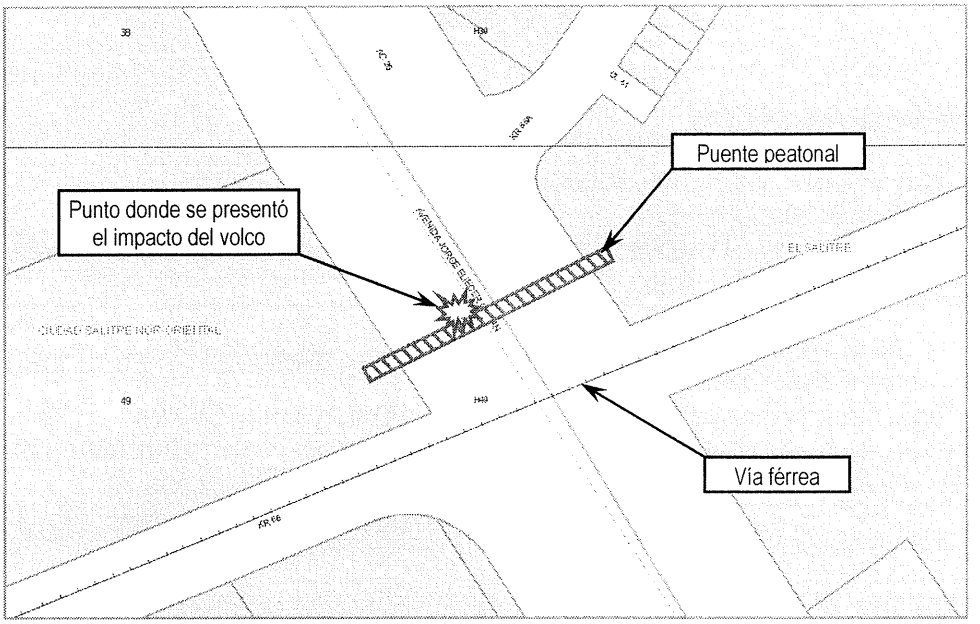

Figura 1. Localización del puente peatonal de la Avenida Calle 26 con Carrera 66, impactado el día 2 de junio de 2010 por una volqueta.

La edad de la estructura se estima superior a los 20 años; durante la visita técnica se apreció la presencia de aceros de refuerzo lisos. De acuerdo con la inspección visual, a lo largo de la vida útil del puente la tercera columna (referenciando el puente de suroccidente a nororiente) presentó un asentamiento mayor que los demás apoyos, por lo que la superestructura presenta en dicho punto una depresión que puede alcanzar los 10 cm; la columna en comento se empotra sobre el separador central de la Avenida. Dicha particularidad, que no presentaría relación con el incidente ocurrido en la tarde del 2 de junio, fue corroborada por el personal de GEVB, quienes expresaron que habían comunicado a la DPAE acerca del estado del puente previo a las intervenciones a realizarse sobre dicho sector de la Avenida Calle 26; revisada la base de datos de oficios emitidos por la DPAE no se encontraron oficios que hicieran referencia a dicho puente.

Adicionalmente, la estructura presenta otros indicios de deterioro, relacionado con desprendimiento y agrietamiento de sectores de mortero y concreto superficial, así como evidencias de posibles procesos de carbonatación asociada a la humedad y a la exposición del concreto a la intemperie.

De acuerdo con la información sumnistrada por el Instituto de Desarrollo Urbano - IDU y por GEVB, la demolición del puente está contemplada dentro de las obras de adecuación de la Avenida Calle 26 al Sistema Transmilenio, siendo posteriormente reemplazado por un puente en estructura de acero que estaría ubicado entre el emplazamiento del puente actual y la vía férrea; sin embargo no se tiene claridad respecto de la fecha exacta en la que se adelantará dicha demolición.

Diagonal 47 No. 77A -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Con base en la inspección visual pudo establecerse que el impacto del cajón de carga de la volqueta se presentó a pocos metros al suroccidente del apoyo de la superestructura sobre la tercera columna (referenciando el puente de suroccidente a nororiente, Fotografía 4). El impacto generó un desplazamiento horizontal de cerca de 5 cm de los dos tramos de la superestructura que se apoyan sobre dicha columna, evidenciado tanto por el descascaramiento de concreto superficial en la zona de la junta entre ambos tramos de tablero, como por el desacomodo de los apoyos de neopreno, evidente en el costado suroriental del puente (Fotografías 5 y 6). Adicionalmente, causó el desprendimiento de cuatro módulos prefabricados de las barandas del costado noroccidental del puente (Fotografías 7 y 8), los cuales quedaron sin restricción al movimiento y con posibilidad de caer sobre la zona verde del separador central, la ciclovía y eventualmente, sobre el carril nororiental de la calzada central de la Avenida Calle 26 en sentido occidente-oriente.

En horas de la mañana del día 3 de junio, personal de la Coordinación de Asistencia Técnica de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE, en compañía de funcionarios de la Alcaldía Local de Teusaquillo, realizó una primera visita de verificación del estado del puente posterior al impacto ocurrido el día anterior. En dicha visita el personal de DPAE constató que no se evidenciaban afectaciones estructurales severas que comprometieran la estabilidad del puente ante cargas normales de servicio, sin embargo, se solicitó al Grupo Empresarial Vías Bogotá – GEVB adelantar un estudio de patología detallado que permitiese conocer el grado de afectación interna de la estructura así como las intervenciones a implementarse para llevarla nuevamente a las condiciones de seguridad requeridas de acuerdo con la normatividad vigente. El estudio en comento debería realizarse de manera inmediata teniendo en cuenta el número de personas que transitan diariamente por el puente (y el tráfico vehicular y de bicicletas por debajo de él) y sus resultados deberían conocerse en la tarde del mismo 3 de junio.

En horas de la tarde del día 3 de junio se celebró una nueva reunión entre las partes involucradas en la que personal de GEVB hizo entrega del concepto técnico realizado por la empresa Pedelta Ingeniería de Estructuras (firmado por el ingeniero Nelson Betancour), en el cual se emiten las siguiente conclusiones:

- "*Estructuralmente la infraestructura del vano impactado no se vio comprometida en niveles de servicio ni de resistencia, toda vez que la energía inducida por el impacto fue disipada en desplazamiento, tal como se ve en la ubicación de los neoprenos.*
- *"La viga impactada no presenta fisuraciones o grietas que afecten la integridad estructural de la misma*
- *"La pila ubicada cerca del impacto no presenta patologías debido a este*
- *"El impacto ocasionó el rompimiento de la parte inferior en donde se encuentran anclados los tramos de baranda prefabricada*
- *"Las prelosas de la placa no presentan fisuras, ni grietas que afecten la funcionalidad del tramo en análisis y por ende de la estructura en general*
- *"Aunque el impacto incidió directamente sobre la estructura, esta no se ve afectada en su comportamiento estructural, y por lo tanto no se ve comprometida la funcionalidad de toda la estructura*"

Adicionalmente, se recomienda "*realizar las reparaciones respectivas a los tramos de barandas que se vieron afectadas en el impacto*" y "*realizar monitoreo de la estructura para evidenciar posibles desplazamientos y/o deformaciones de la estructura*".

Durante dicha reunión, la DPAE expresó su preocupación por la eventual caída de fragmentos de concreto producto del descascaramiento superficial inducido por el impacto, así como por el riesgo de caída de los módulos de la baranda, ante lo

Diagonal 47 No. 77A -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

cual la dirección del proyecto (GEVB) se comprometió a implementar intervenciones para mitigar dichos riesgos, que se comenzarían a ejecutar desde la misma noche del 3 de junio. Adicionalmente la DPAE expuso sus inquietudes respecto del probable comportamiento de los tramos del tablero del puente desplazados ante cargas dinámicas generadas bien sea por sismo o por el desplazamiento del tren sobre la vía férrea localizada a pocos metros del emplazamiento del puente.

En una nueva visita técnica realizada en la mañana del 4 de junio de 2010, se pudo corroborar que se implementó por parte de GEVB un apuntalamiento a los módulos de la baranda del costado noroccidental del puente, por medio de tablas y postes de madera empotrados en la zona verde del separador central de la avenida, intervención por medio de la cual se mitigó la posibilidad de caída de dichos elementos (Fotografía 9). Sin embargo, se pudo corroborar que no se llevó a cabo el retiro de los fragmentos de concreto superficial producto del descascaramiento.

Finalmente, durante una última visita técnica adelantada el 8 de junio de 2010, se pudo corroborar que se restableció la condición de anclaje de los módulos de la baranda afectados por el impacto, tanto los del costado noroccidental, como dos del costado suroriental, con lo que se mitigó definitivamente la posibilidad de caída de dichos elementos (Fotografía 10). Sin embargo, persistía el riesgo de caída de los fragmentos de concreto superficial.

4. REGISTRO FOTOGRÁFICO

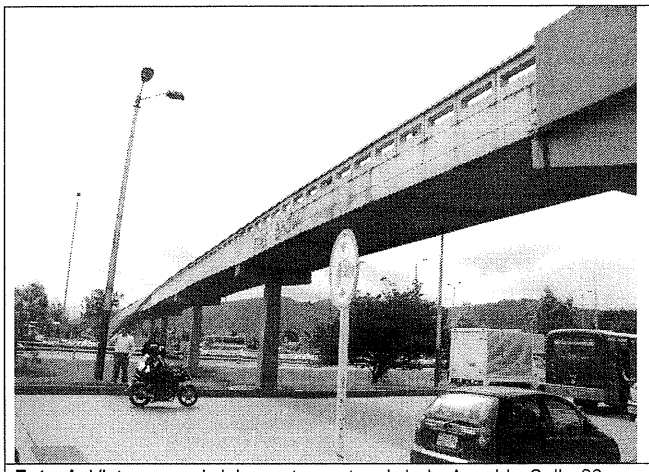

Foto 1. Vista general del puente peatonal de la Avenida Calle 26 con Carrera 66. Vista en sentido norte.

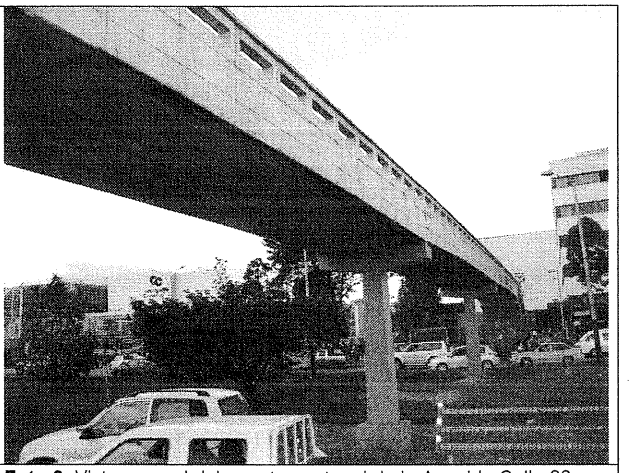

Foto 2. Vista general del puente peatonal de la Avenida Calle 26 con Carrera 66. Vista en sentido sur.

Diagonal 47 No. 77A -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

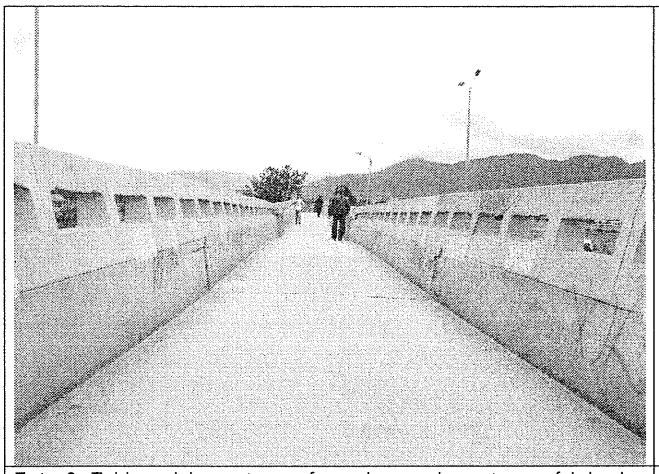

Foto 3. Tablero del puente, conformado por elementos prefabricados con forma de U. Sobre estos se apoyan los módulos de barandas, también prefabricados.



Foto 4. Vista del sector en el que se presentó el impacto del cajón de carga de la volqueta (tomada el 03/06/2010)

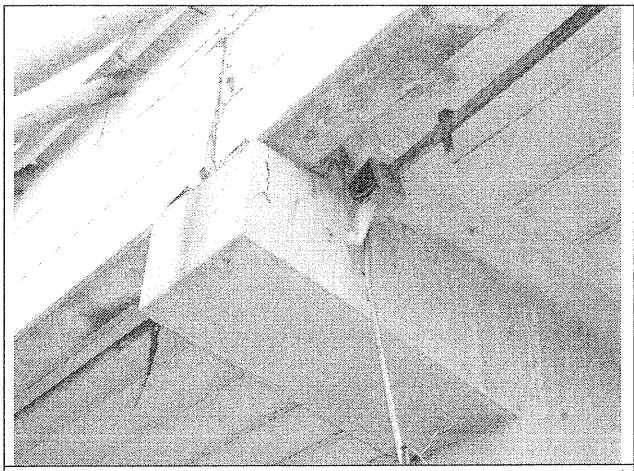

Foto 5. Desplazamiento de los tramos del tablero con respecto al borde de la viga cabezal que les sirve de apoyo (tomada el 03/06/2010).

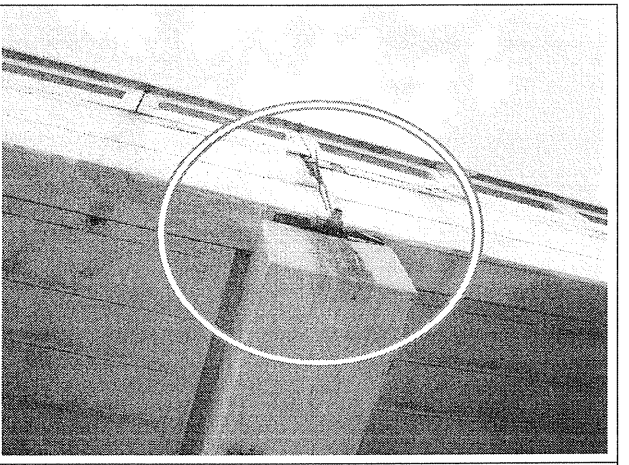

Foto 6. Desacomodo de los apoyos de neopreno de los tramos del tablero, costado suroriental del puente (tomada el 03/06/2010).

Diagonal 47 No. 77A -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

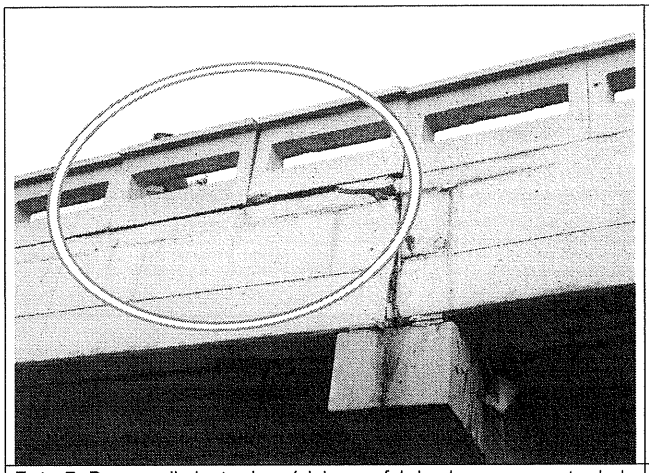

Foto 7. Desprendimiento de módulos prefabricados en concreto de la baranda, costado noroccidental del puente (vista desde el separador, tomada el 03/06/2010).

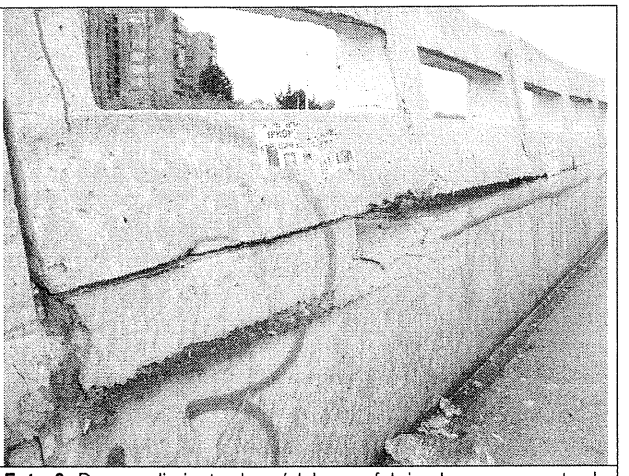

Foto 8. Desprendimiento de módulos prefabricados en concreto de la baranda, costado noroccidental del puente (tomada el 03/06/2010).

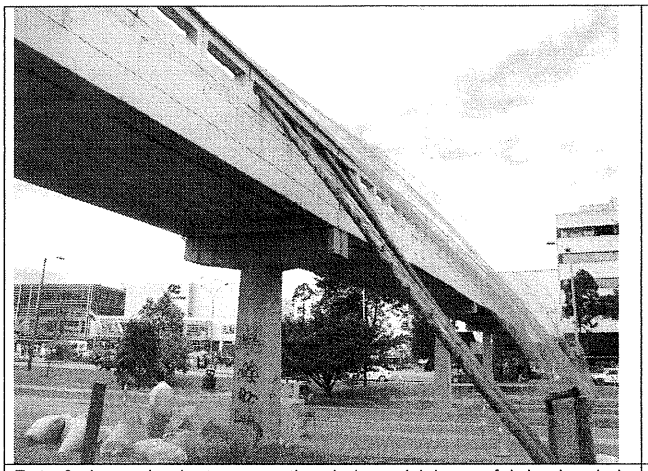

Foto 9. Apuntalamiento preventivo de los módulos prefabricados de la baranda del puente, costado noroccidental (tomada el 04/06/2010).

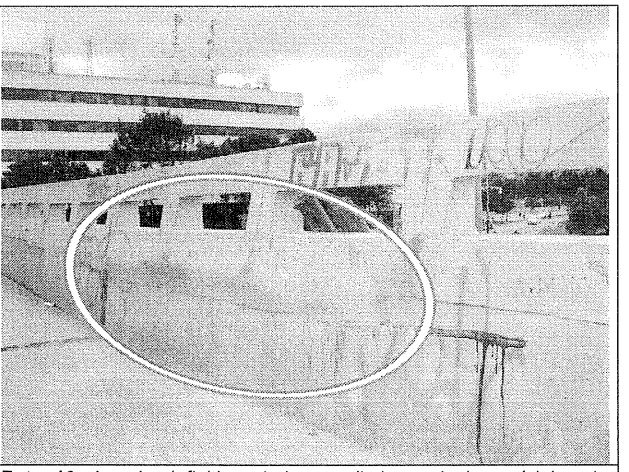

Foto 10. Arreglo definitivo al desprendimiento de los módulos de baranda del puente (tomada el 08/06/2010).

5. AFECTACIÓN:

#	NOMBRE	DIRECCIÓN	P	A	N	DAÑOS EN VIVIENDA
1	Instituto de Desarrollo Urbano - IDU	Puente Peatonal Avenida Calle 26 con Carrera 66	2000	1500	500	Desplazamiento horizontal de cerca de 5 cm de los dos tramos de la superestructura que se apoyan sobre la tercera columna (en sentido suroccidente-nororiente), descascaramiento de concreto superficial en la zona de la junta entre ambos tramos de tablero, desacomodo de los apoyos de neopreno de dichos sectores del tablero.

P: Total Personas A: Adultos N: Niños

AFECTACIÓN EN INFRAESTRUCTURA PÚBLICA:

SI	X	**NO**		**CUAL?**	Desplazamiento horizontal de cerca de 5 cm de los dos tramos de la superestructura que se apoyan sobre la tercera columna (en sentido suroccidente-nororiente), descascaramiento de concreto superficial en la zona de la junta entre ambos tramos de tablero, desacomodo de los apoyos de neopreno de dichos sectores del tablero.

6. RIESGOS ASOCIADOS (Potenciales daños que se esperarían de no implementar las recomendaciones)

- En el corto plazo, caída de fragmentos superficiales de concreto producto del descascaramiento superficial inducido por el impacto de la zona de la junta entre los dos módulos del tablero del puente peatonal de la Avenida Calle 26 con Carrera 66; la caída de los fragmentos puede ser inducida por las vibraciones asociadas al tráfico vehicular o por el paso del tren por la carrilera cercana, y los mismos pueden caer sobre vehículos que se desplazan por la avenida en comento en sentido occidente oriente.

- Ante la carga vibratoria inducida por el paso del tren sobre la carrilera cercana, o ante otro tipo de cargas dinámicas (sismo), aumento del grado de desplazamiento de los tramos de tablero afectados por el impacto, con relación a la viga cabezal sobre la que se apoyan, correspondiente a la tercera columna del puente en sentido suroccidente; situación que podría eventualmente comprometer la estabilidad del puente.

7. ACCIONES ADELANTADAS

- Los días 3, 4 y 8 de junio de 2010, inspección visual del puente peatonal de la Avenida Calle 26 con Carrera 66, afectado el 2 de junio de 2010 por el impacto del cajón de carga de una volqueta adscrito al Grupo Empresarial Vías Bogotá – GEVB contra uno de los tramos del tablero cercano a la tercera pila (mirando el puente en dirección suroccidente – nororiente). En las diferentes visitas se tuvo acompañamiento de personal de la Alcaldía Local de Teusaquillo, de GEVB, del Consorcio Intercol, responsable de la interventoría y del Instituto de Desarrollo Urbano - IDU.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La estabilidad estructural y funcionalidad del puente peatonal ubicado en la Avenida Calle 26 con Carrera 66, no se encuentran comprometidas en el corto plazo ante cargas normales de servicio, ni por causa de su edad y deterioro, ni por causa de la vulnerabilidad estructural asociada a la normativa y filosofía de diseño con que el puente fue concebido, menos exigente que la actual, ni por causa de los antiguos procesos de asentamientos diferenciales que afectaron una de sus pilas centrales, ni por causa de las afectaciones asociadas al impacto del cajón de carga de una volqueta adscrita al Grupo Empresarial Vías Bogotá - GEVB, a un tramo del tablero cercano a la tercera pila mirando el puente en sentido suroccidente – nororiente, evento ocurrido el día 2 de junio de 2010.

  Sin embargo, ante la ocurrencia de cargas dinámicas (sismo y vibraciones inducidas por el paso del tren por la vía férrea localizada a pocos metros del emplazamiento del puente) y por causa de vulnerabilidad estructural asociada a la normativa y filosofía de diseño con que el puente fue concebido, así como por causa del desplazamiento de dos de sus tramos con respecto a la viga cabezal de apoyo, causado posiblemente por el impacto del cajón de carga de la

Diagonal 47 No. 77A -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

volqueta, el puente podría presentar nuevas afectaciones o un amento de las ya existentes, lo que podría eventualmente comprometer su integridad y estabilidad estructural.

- El personal del Grupo Empresarial Vías Bogotá – GEVB, responsable de la adecuación del corredor de la Avenida Calle 26 al sistema de transporte masivo Transmilenio (Contrato IDU 137-2007), así como de la volqueta que se vio involucrada en el impacto contra el tablero del puente, realizó la reparación de los módulos de baranda del puente peatonal que resultaron desprendidos en dicho incidente, con lo que la funcionalidad del puente fue recuperada y se mitigó la posibilidad de caída de dichos elementos sobre el separador central de la avenida, sobre la ciclovía y sobre la calzada vehicular central en sentido occidente - oriente.

  Con relación a dichas intervenciones de reparación, es importante aclarar que de acuerdo con los Artículos 15 y 16 del Decreto 332 de 2004, la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE no tiene dentro de su competencia garantizar la estabilidad y vida útil de las intervenciones realizadas por terceros, en este caso, el Grupo Empresarial Vías Bogotá - GEVB, dado que la DPAE no realiza la interventoría ni participa en el diseño, supervisión y ejecución del proceso constructivo. Por lo anteriormente expuesto dicha responsabilidad recae directamente sobre quienes realizan o realizaron dichas intervenciones.

- Al Grupo Empresarial Vías Bogotá – GEVB, realizar el retiro controlado de los fragmentos superficiales de concreto que se desprendieron por descascaramiento a causa del impacto del cajón de carga de la volqueta y que presentan posibilidad de caída sobre la ciclovía o sobre la calzada central de la Avenida Calle 26 (sentido occidente - oriente). De igual manera adelantar las operaciones tendientes a relocalizar adecuadamente los tramos del tablero desplazados por el impacto, así como los apoyos en neopreno de los mismos, lo anterior con el fin de garantizar el buen funcionamiento del puente peatonal y la integridad física de los transeúntes que hacen uso del mismo, así como de quienes se desplazan en cicla y vehículo por ciclovía y el corredor vial de la Avenida Calle 26.

- De acuerdo con la información entregada en campo por personal del Instituto de Desarrollo Urbano – IDU y del Grupo Empresarial Vías Bogotá – GEVB, el puente peatonal visitado será objeto de demolición y reemplazo en el marco de la adecuación del corredor de la Avenida Calle 26 al sistema de transporte masivo Transmilenio, si bien la fecha de demolición del mismo no ha sido establecida con precisión. Por lo anterior, y teniendo en cuenta que por su edad y deterioro y por la filosofía y normativa de diseño bajo los cuales fue concebido, el puente en comento pueden presentar una alta vulnerabilidad ante cargas sísmicas, se recomienda al IDU contemplar priorizar la demolición y remplazo de dicha estructura.

  En caso que dicha demolición no esté contemplada en el corto plazo, se recomienda al IDU y al GEVB implementar las medidas tendientes a garantizar un buen comportamiento del puente ante cargas normales de servicio y ante cargas dinámicas como las que pueden ser generadas por sismo o por el paso del tren sobre la carrilera aledaña. Adicionalmente adelantar el adecuado mantenimiento de la estructura, de modo que se garantice su buen funcionamiento.

- Se recomienda al Instituto de Desarrollo Urbano – IDU y al Grupo Empresarial Vías Bogotá – GEVB, y mientras se implementan las recomendaciones aquí impartidas, realizar un seguimiento permanente con el apoyo de personal idóneo, de las condiciones de estabilidad de la estructura en comento, e informar a esta entidad si se presentan cambios importantes que alteren o modifiquen su estabilidad.

Diagonal 47 No. 77A -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

- Se destaca, que de acuerdo con el Decreto 332 de 2004, no es competencia de la DPAE adelantar estudios de Vulnerabilidad y Patología Estructural; además la DPAE no tiene dentro de su competencia, la de establecer juicios de responsabilidades sobre afectaciones en estructuras y no cuenta con proyectos ni recursos para su ejecución, reparación y/o mejoramiento de estructuras, por lo que estos deben ser adelantadas por los responsables de las estructuras afectadas.

- A la Alcaldía Local de Teusaquillo y la Instituto de Desarrollo Urbano – IDU, desde su competencia, adelantar las acciones administrativas tendientes a verificar el cumplimiento de las recomendaciones impartidas mediante este diagnóstico con el objeto de proteger la integridad física de los transeúntes que se usan el puente peatonal de la Avenida Calle 26 con Carrera 66, así como de quienes se desplazan en cicla y vehículo por la ciclovía y el corredor de la Avenida Calle 26.

9. ADVERTENCIA

El presente diagnóstico, sus conclusiones y recomendaciones están basados en el reconocimiento de campo efectuado durante la atención de la emergencia; por tal razón, pueden existir situaciones no previstas en él y que se escapan de su alcance. Igualmente, la información sobre las familias afectadas y predios respectivos corresponde a la información suministrada en campo por los habitantes de las viviendas evaluadas en el presente diagnóstico.

NOMBRE	VICTOR MANUEL HEWITT VALBUENA	**NOMBRE**	TULIO ISMAEL VILLAMIL VEGA
PROFESIÓN	INGENIERO CIVIL - MÁGISTER EN ESTRUCTURAS	**PROFESIÓN**	INGENIERO DE MINAS – ESP. GERENCIA RECURSOS NATURALES)
MATRÍCULA	17202 – 08317 CLD	**MATRÍCULA**	25218 – 75094 CND
	Elaboró		Elaboró
NOMBRE	DARWIN JAVIER ORTIZ GONZALEZ		
PROFESIÓN	INGENIERO CIVIL.		
MATRÍCULA	25202 – 73973 CND		
	Revisó		
Vo. Bo.	**ARQ. JORGE ALBERTO PARDO** **RESPONSABLE AREA DE EMERGENCIAS**		

Diagonal 47 No. 77A -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co