



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

LanammeUCR

Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

Proyecto: LM-PI-UP-PC03-2011

INSPECCIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO AGRES RUTA NACIONAL No. 27

Preparado por:
Unidad de Puentes



San José, Costa Rica
28 de abril, 2011



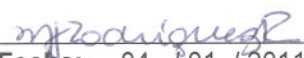
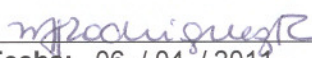



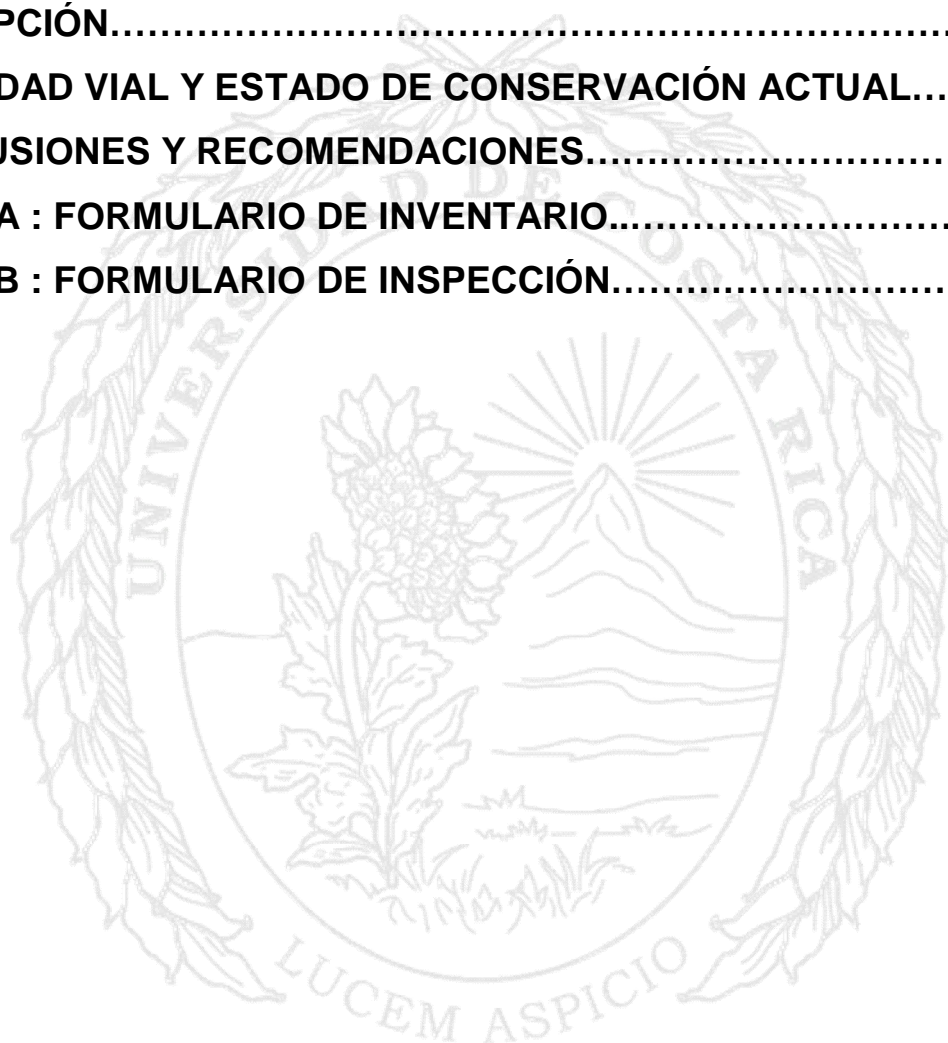
1. Informe LM-PI-UP-PC03-2011		2. Copia No. 1
3. Título y subtítulo: INSPECCIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO AGRES RUTA NACIONAL No. 27		4. Fecha del Informe 28 abril, 2011
5. Organización y dirección Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica Tel: (506) 2511-2500 / Fax: (506) 2511-4440		
6. Notas complementarias Ninguna.		
7. Resumen <i>En este informe se presentan los resultados de la inspección visual del puente sobre el Río Agres sobre la Ruta Nacional No.27. Esta inspección forma parte del proceso de evaluación de los puentes de la red vial en concesión que realiza la Unidad de Puentes del LanammeUCR según se establece en la ley 8114.</i>		
8. Palabras clave Puentes, concesión, Ruta Nacional 27	9. Nivel de seguridad: Ninguno	10. Núm. de páginas 30
11. Inspección realizada por: Ing. María José Rodríguez, MSc. Unidad de Puentes  Fecha: 04 / 01 / 2011	12. Informe preparado por: Ing. María José Rodríguez, MSc. Unidad de Puentes  Fecha: 06 / 04 / 2011	
13. Revisado por: Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal Externo LanammeUCR  Fecha: 13 / 04 / 2011	14. Revisado por: Ing. Rolando Castillo Barahona, PhD Coordinador Unidad de Puentes  Fecha: 06 / 04 / 2011	15. Aprobado por: Ing. Guillermo Loría Salazar, MSc Coordinador General PITRA  Fecha: 28 / 04 / 2011



TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	4
OBJETIVOS.....	4
ALCANCE DEL INFORME.....	4
DESCRIPCIÓN.....	5
SEGURIDAD VIAL Y ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL.....	8
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	18
ANEXO A : FORMULARIO DE INVENTARIO.....	20
ANEXO B : FORMULARIO DE INSPECCIÓN.....	25





1. INTRODUCCIÓN

Se preparó este informe de inspección y evaluación del Puente sobre el Río Agres en la Ruta Nacional No.27 como parte de la evaluación de los puentes de la red vial en concesión que realiza el LanammeUCR según se establece en la ley 8114. La inspección se efectuó el día 04 de enero del 2011.

2. OBJETIVOS

Los objetivos de la inspección visual fueron los siguientes:

- A. Proveer información básica del puente y proporcionar algunas dimensiones generales.
- B. Efectuar una inspección visual de sus componentes para evaluar el estado de deterioro de la estructura.
- C. Evaluar los aspectos de seguridad vial para reducir la probabilidad de accidentes.
- D. Proporcionar recomendaciones para mantenimiento y/o reparación.
- E. Completar los formularios de inventario y de inspección del puente utilizando como referencia el Manual de Inspección de Puentes del MOPT.

3. ALCANCE DEL INFORME

Este informe de inspección se limita a presentar recomendaciones generales para mejoras, mantenimiento y reparación del puente y de estructuras o elementos conexos a éste con base en observaciones realizadas en sitio durante la inspección visual.

Se entiende por inspección visual, el reconocimiento de todos los componentes del puente a los cuales se tiene acceso por parte de un inspector o ingeniero calificado con el fin de evaluar su estado de deterioro el día de la inspección. Para realizar dicha labor, se utilizó como referencia el Manual de Inspección de Puentes del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT).

Como complemento a la inspección visual, se examinan los planos de diseño o los planos de cómo quedó construido el puente si esta información se encuentra disponible. Con ello se busca comprender la estructuración del puente y se busca recolectar información que

Informe:LM-PI-UP-PC03-2011	Fecha de emisión: 28 de abril de 2011	Página 4 de 30
----------------------------	---------------------------------------	----------------

permita completar los formularios de inventario ya que en muchas ocasiones el inspector no tiene acceso físico y/o visual a algunos componentes del puente.

Se recomienda realizar una inspección detallada y realizar ensayos especializados si se requiere verificar la capacidad estructural, hidráulica o funcional del puente o la capacidad soportante del suelo.

4. DESCRIPCION

El puente en cuestión cruza el río Agres en la Ruta Nacional No.27 (autopista Próspero Fernández). Se encuentra dentro del Distrito San Rafael, Cantón de Escazú de la Provincia de San José. Sus coordenadas de ubicación son $9^{\circ}56'37.40''N$ de latitud y $84^{\circ}7'53.04''O$ de longitud. La Figura 1 muestra la ubicación geográfica del puente en la hoja cartográfica Abra 1:50 000.

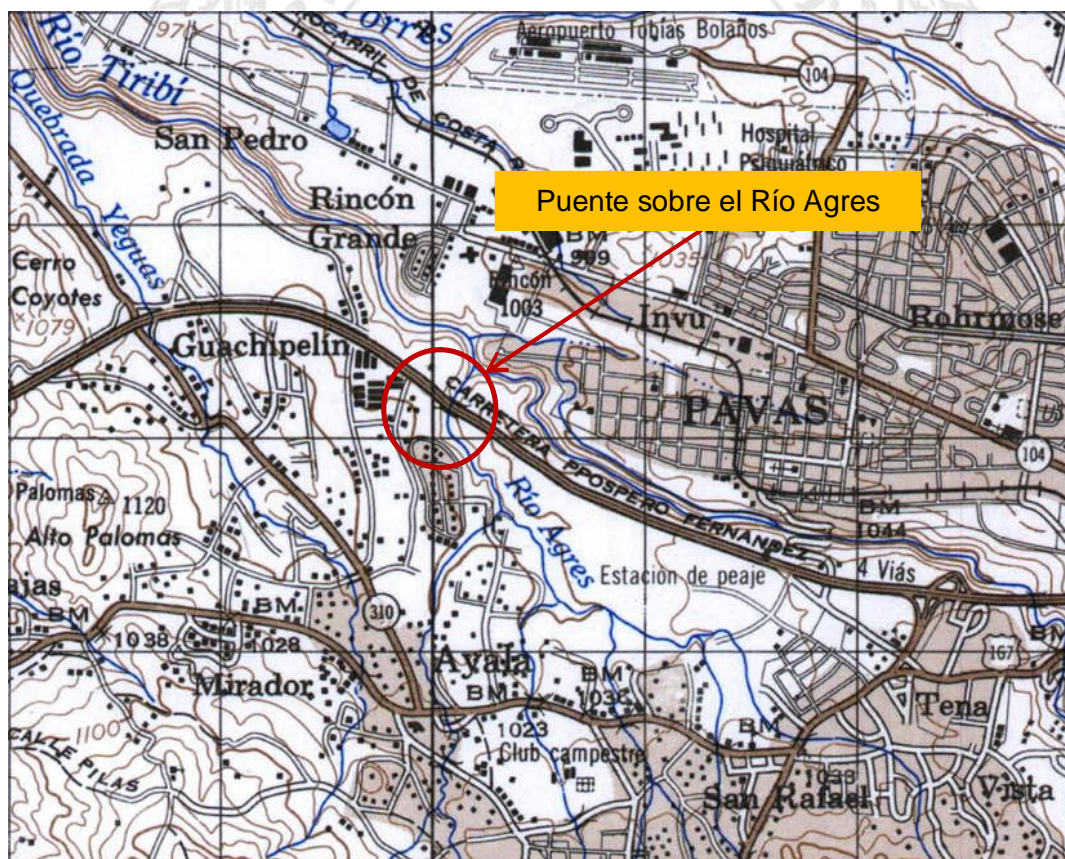


Figura 1. Ubicación del Puente sobre el Río Agres en la hoja cartográfica Abra 1:50 000



En la Tabla No. 1 se resumen las características básicas del puente y en las Figuras 2 y 3 se presenta una vista a lo largo de la línea centro y una vista lateral, respectivamente. El puente sobre el río Agres fue reforzado y ampliado en el año 2009. Las características descritas en este informe corresponden a la estructura reforzada según se observó el día de la inspección indicado anteriormente. En el Apéndice A se adjunta el formulario de inventario en donde se incluyen las características básicas de la estructura.



Figura 2. Vista a lo largo de la línea centro del puente sobre el Río Agres



Figura 3. Vista lateral del puente sobre el Río Agres



Tabla No 1. Características básicas del puente sobre el Río Agres

Geometría	Tipo de estructura	Puente
	Longitud total (m)	90
	Ancho total (m)	25,1
	Ancho de calzada (m)	22,8
	Número de tramos	3
	Alineación del puente	Sesgada
	Número de carriles	3 por sentido
Superficie de rodamiento y accesorios	Superficie de rodamiento	Carpeta asfáltica
	Espesor del pavimento	18 cm
	Ancho libre de aceras (m)	0,55
	Tipo de baranda	"Flex-beam" sobre pedestal de concreto
	Ubicación de las juntas de expansión	Sobre los bastiones y sobre las pilas
	Tipo de juntas	Juntas selladas
Superestructura	Número de superestructuras	3
	Tipo de superestructura	Viga simple
	Número de vigas principales	13 vigas de concreto preesforzado en los tramos extremos y 10 vigas de acero en el tramo central
	Tipo de vigas principales	Vigas tipo I
Apoyos	Tipo de apoyo en bastiones	Apoyos fijos
	Tipo de apoyo en pilas	Apoyos expansivos y apoyos fijos
Subestructura	Número de elementos	2 bastiones y dos pilas
	Tipo de bastiones	Los bastiones tipo marco fueron reforzados con un muro intermedio. Además se construyó cabezales sobre pilotes en el carril ampliado (central) y en los extremos de los bastiones.
	Tipo de pilas	Tipo marco con columnas múltiples
	Tipo de fundación	Para las pilas y bastiones existentes tipo placa y cabezales sobre pilotes de concreto de 80 cm de diámetro para las secciones nuevas de los bastiones.
Diseño y construcción	Especificación de diseño original	No se dispone de información
	Carga viva de diseño original	No se dispone de información
	Fecha de diseño	1977
	Fecha de construcción	1978
	Especificación utilizada para el reforzamiento	A.A.S.H.T.O. 2002
	Carga viva de diseño utilizada para el reforzamiento	HS 20-44 + 25%
	Fecha de diseño del reforzamiento	2009
	Fecha de reforzamiento / rehabilitación	2009



5. SEGURIDAD VIAL Y ESTADO DE CONSERVACION ACTUAL

La evaluación del puente se dividió en 4 áreas: (a) Seguridad Vial, (b) Superficie de rodamiento, accesorios, accesos y otros (c) Superestructura y (d) Subestructura. De esta manera se describe la condición del puente de una manera simple y ordenada y al mismo tiempo se ofrecen recomendaciones para mejoras, mantenimiento y reparación. Estas observaciones y recomendaciones se resumen en las Tablas No.2 a No.5 las cuales se presentan a continuación.

En el Apéndice B se incluye el formulario de inspección rutinaria del puente en donde se evalúa el grado de daño de sus elementos. La información incluida en este formulario se puede utilizar para actualizar el programa informático SAEP administrado por el MOPT.

Tabla No 2. Estado de la Seguridad Vial

SEGURIDAD VIAL		
Elementos	Observaciones	Recomendaciones
2.1. Barandas	Las barandas del puente fueron construidas utilizando vigas y postes del sistema "flex-beam". Este sistema de baranda no es recomendado para puentes (Ver Figura 4).	Sustituir las barandas del puente por barandas rígidas.
2.2. Guardavías	El puente cuenta con guardavías, sin embargo el guardavía del acceso Sureste (San José) en el sentido San José-Caldera no está anclado al terreno (Ver Figura 5).	Anclar los extremos de los guardavías según las recomendaciones del fabricante para asegurar su adecuado funcionamiento.
2.3. Aceras y sus accesos	Existen aceras a ambos lados con un ancho de aproximadamente 0,55m. Este ancho es inferior al ancho mínimo exigido por la Ley 7600, sin embargo, no está permitido el tránsito de peatones en la vía por lo que no se requiere ampliar las aceras.	Ninguna.

Tabla No 2. Estado de la Seguridad Vial (continuación)

SEGURIDAD VIAL		
Elementos	Elementos	Elementos
2.4. Identificación	El puente está debidamente identificado.	Se recomienda incluir el número de ruta en la identificación del puente.
2.5. Señalización	El puente no tiene una placa donde se indique la carga viva de diseño.	Colocar una placa en la baranda que indique la carga viva de diseño.
2.6. Iluminación	El puente cuenta con iluminación.	Ninguna.

Tabla No 3. Estado de conservación de la superficie de rodamiento, accesorios, accesos y otros

SUPERFICIE DE RODAMIENTO, ACCESORIOS, ACCESOS Y OTROS		
Elementos	Observaciones	Recomendaciones
3.1. Superficie de rodamiento	No se observó agrietamiento u otro tipo de daño en la superficie de rodamiento.	Ninguna.
3.2. Drenajes de los accesos	Se observa acumulación de sedimentos y de vegetación en las cunetas (ver Figura 6). Se halló una cuneta destruida en el acceso Noroeste en el sentido Caldera-San José (Ver Figura 7).	Limpiar las cunetas. Verificar que la concesionaria cuenta con un programa de limpieza y mantenimiento periódico de los puentes a lo largo de esta ruta. Reconstruir la cuneta en el acceso Noroeste.
3.3. Accesos	No se detectó asentamiento del relleno de aproximación de los accesos.	Ninguna.
3.4. Bordillos y ductos de drenaje del puente	Hay acumulación de sedimentos y basura a lo largo de los bordillos del puente (Ver figura 8).	Limpiar los bordillos del puente. Verificar que la concesionaria cuenta con un programa de limpieza y mantenimiento periódico de puentes a lo largo de esta ruta.

Tabla No 3. Estado de conservación de la superficie de rodamiento, accesorios, accesos y otros (continuación)

SUPERFICIE DE RODAMIENTO, ACCESORIOS, ACCESOS Y OTROS		
Elementos	Elementos	Elementos
3.5. Juntas de expansión	<p>La junta sobre el bastión Noroeste en el sentido San José-Caldera está obstruida con sedimentos (Ver Figura 8).</p> <p>Se observa la pérdida de material de “relleno” en algunas secciones de la junta sobre el bastión Sureste (Ver Figuras 9 y 10).</p> <p>Las juntas de expansión observadas en el puente no corresponden al tipo de juntas indicadas en los planos.</p>	Se recomienda reemplazar las juntas de expansión por otro sistema más robusto que requiera menos mantenimiento.
3.6. Vibración del puente	Se percibe vibración de moderada a fuerte durante el paso de vehículos pesados.	Ninguna.

Tabla No 4. Estado de conservación de la superestructura

SUPERESTRUCTURA		
Componentes	Observaciones	Recomendaciones
4.1. Losa	<p>Se observan eflorescencias en las losas prefabricadas utilizadas en la construcción del tablero del puente de la sección ampliada. El sistema utilizado en la construcción de la losa nueva del puente no aparenta ser el indicado en los planos. Existe un desnivel entre losas contiguas. (Ver Figura 11).</p> <p>En varias secciones de la losa existente se observa que se hicieron reparaciones con mortero en la superficie inferior. Las losas no aparentan haber sido reforzadas (Ver Figura 12).</p>	<p>Solicitar a la Concesionaria una justificación del cambio del detalle constructivo de la losa. Requerir la demostración de que el sistema empleado es adecuado y que se consideró el incremento en la carga permanente que podría resultar por el cambio en el sistema constructivo.</p>

Tabla No 4. Estado de conservación de la superestructura (continuación)

SUPERESTRUCTURA		
Componentes	Observaciones	Recomendaciones
4.2. Vigas longitudinales	No se observó ningún tipo de daño en las vigas de concreto ubicadas en los tramos extremos del puente. Se observó inicios de descascaramiento de la pintura en la viga externa de acero en el sentido Caldera -San José del tramo central (Ver Figura 13).	Corroborar si existe un programa de mantenimiento del sistema de pintura de los elementos de acero.
4.3. Vigas diafragma	No se observó daño.	Ninguna.

Tabla No 5. Estado de conservación de la subestructura

SUBESTRUCTURA		
Componentes	Observaciones	Recomendaciones
5.1. Apoyos	No se observó daño en los apoyos.	Ninguna.
5.2. Pilas	No se tuvo acceso directo a las pilas.	Ninguna.
5.3. Viga cabezal	No se tuvo acceso directo a las pilas..	Ninguna.
5.4. Bastiones	El talud frente al bastión Noroeste se observa erosionado debido a la escorrentía superficial. (Ver Figuras 14 y 15).	Proteger de la erosión el talud frente al bastión Noroeste.
5.3. Aletones	No se observaron daños en los aletones.	Ninguna.
5.5. Cimentaciones	No se tuvo acceso a la cimentación de las pilas ni de los bastiones.	Ninguna.



Figura 4. Las barandas se construyeron con vigas y postes del sistema “flex-beam”



Figura 5. Anclaje inadecuado del guardavía al terreno en el acceso Sureste (Sentido San José-Caldera)



Figura 6. Acumulación de sedimentos y vegetación en las cunetas



Figura 7. Sistema de drenaje deficiente en el acceso Noroeste (Caldera).



Figura 8. Acumulación de sedimentos en las aceras y bordillos y obstrucción de la junta de expansión



Figura 9. Junta de expansión sobre el bastión Sureste (sentido San José-Caldera)



Figura 10. Pérdida de material de relleno de la junta de expansión sobre el bastión Noroeste (sentido San José-Caldera)

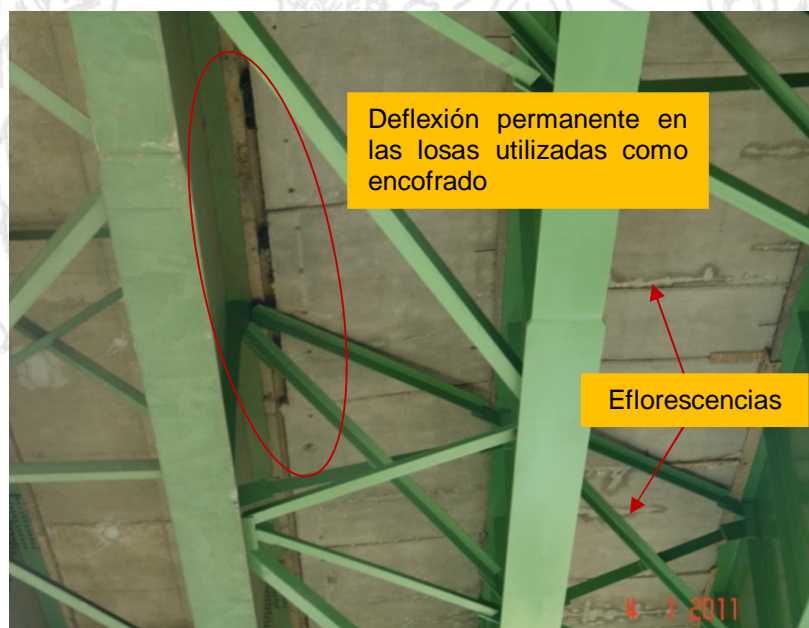


Figura 11. Eflorescencias y deflexiones permanentes en las losas prefabricadas utilizadas en la construcción de la losa de la sección ampliada.



Figura 12. Reparaciones en la superficie inferior de la losa existente (Sentido San José – Caldera)



Figura 13. Inicio de descascaramiento de la pintura observado en la viga externa en el sentido Caldera - San José.



Figura 14.Erosión del talud frente al bastión Noroeste



Figura 15.Erosión del talud frente al bastión Noroeste y filtración de agua a través de la junta de expansión

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las Tablas No.2 a No.5 resumen la condición de deterioro del puente y proveen recomendaciones generales para mitigar o resolver los problemas observados en el mismo.

En base a lo observado, se recomienda:

- Solicitar a la Concesionaria una explicación técnica sobre la ranura longitudinal que se observa en la superficie inferior de la losa de concreto a lo largo de las vigas principales de acero. Esta ranura ocurre entre lo que aparenta ser la unión de dos paneles independientes de losa prefabricada.
- Se recomienda al Consejo Nacional de Concesiones considerar solicitar el reemplazo de todas las juntas de expansión por un sistema más robusto que requiera un mantenimiento mínimo. Se ha observado que este sistema de juntas, también utilizado en otros puentes a lo largo de esta ruta, se daña rápidamente y debe ser reparado frecuentemente. Hay que notar que el sistema de juntas de expansión indicadas en los planos de la ampliación del puente es diferente al sistema construido.
- Se recomienda reemplazar la baranda flexible del puente por una baranda rígida a menos que se demuestre técnicamente que la baranda flexible tiene la capacidad de evitar que un vehículo caiga al cauce del río.
- Solicitar a la concesionaria información sobre el sistema de pintura aplicada a las vigas de acero y la vida útil del mismo.
- Limpiar las cunetas y bordillos del puente. Solicitar a la concesionaria confirmación escrita de la existencia de un programa de limpieza periódica y mantenimiento preventivo y correctivo de la estructura y el detalle de las actividades contempladas en el programa.
- Reconstruir la cuneta destruida en el acceso Noroeste en el sentido Caldera-San José.
- Construir una protección contra la erosión en el talud frente al bastión Noroeste.



- Anclar los extremos de los guardavías según las recomendaciones del fabricante para asegurar su adecuado funcionamiento.
- Colocar una placa en la baranda del puente que indique la carga viva de diseño considerada en la ampliación y reforzamiento del puente.
- Se recomienda al Consejo Nacional de Concesiones solicitar un informe anual donde se resumen todos los trabajos de limpieza, mantenimiento y/o reparación realizados al puente.

En el anexo se incluyen el formulario de inventario y el formulario de inspección del puente en donde se evalúa el grado de daño de sus elementos según las recomendaciones del Manual de Inspección de puentes del MOPT.





Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

ANEXO A

Formulario de inventario



1. IDENTIFICACION Y UBICACION		PROVINCIA:	San José	DIRECCION DE VIA:	Puerto Caldera
NOMBRE DEL PUENTE:	Río Agres	CANTON:	Escazú	CRUZA SOBRE:	Río Agres
RUTA No.:	27	DISTRITO:	San Rafael	FECHA DE DISEÑO:	1977
CLASIFICACION DE RUTA:	Primaria	LATITUD :	9°56'37.40"N	FECHA DE CONSTRUCCION	1978
KILOMETRO:	5+780	LONGITUD:	84°7'53.04"O	FECHA DE REFORZAMIENTO	2009
ADMINISTRADO POR:	Autopistas del Sol				
2. ELEMENTOS BASICOS		3. DIMENSIONES (m)			
Tipo de estructura =	Puente	Archo total =	25,1		
Longitud total (m) =	90	Archo de calzada =	22,8		
Número de superestructuras (untd.) =	3	W1 =	0,50	H1 =	0,56
Número de tramos (untd.) =	3	W2 =	0,55	H2 =	0,50
Número de subestructuras (untd.) =	4	W3 =	10,8	H3 =	No se midió
Longitud de desvío (km) =	Desconocida	W4 =	0,69	H4 =	0,8
Pendiente longitudinal (%) =	No se midió	W5 =	10,8	H5 =	No se midió
Servicios públicos :	Sí	W6 =	0,55	H6 =	0,5
Restricciones existentes	Por Carga (Ton) = No tiene	W7 =	0,50	H7 =	0,56
	Por Altura (m) = No tiene				
	Por Ancho (m) = No tiene				
4. CLARO LIBRE					
Altura libre vertical superior (m) =	No aplica				
Altura libre vertical inferior (m) =	No se midió				
Ancho de losa de aproximación (m) =	No se midió				
5. ANTECEDENTES DE INSPECCION					
Fecha día/mes/año	Inspector	Tipo de Inspección			
2007	Ing. Carlos Fernández	Inspección rutinaria			
6. ANTECEDENTES DE REHABILITACION					
Fecha día/mes/año	Elemento reparado	Resumen de contramedidas			
2009	-	La memoria de cálculo y los planos del "Reforzamiento y ampliación del Puente sobre el Río Agres" se encuentran en el documento "53770 Reforzamiento y Ampliación Pte R Agres" facilitado por el Consejo Nacional de Concesiones.			
A. INFORMACION GENERAL					



Universidad de Costa Rica



**INVENTARIO BASICO DE PUENTES
PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE
UNIDAD DE PUENTES**

NOMBRE DEL PUENTE:		Puente Río Agres	PROVINCIA:		San José	DIRECCION DE VIA:			Puerto Caldera	
RUTA No.:		27	CANTON:		Escazú	CRUZA SOBRE:			Río Agres	
CLASIFICACION DE RUTA:		Primaria	DISTRITO:		San Rafael	FECHA DE DISEÑO:			1977	
KILOMETRO:		5+780	LATITUD :		9°56'37.40"N	FECHA DE CONSTRUCCION:			1978	
ADMINISTRADO POR:		Autopistas del Sol	LONGITUD:		84°7'53.04"O	FECHA DE REFORZAMIENTO:			2009	
7. SUPERESTRUCTURA										
No DE SUPER ESTRUCTURA	No DE TRAMOS	ALINEACION DE PLANTA	VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA			No DE VIGAS	ALTURA (m)	TRAMO MAXIMO (m)		
			MATERIAL	SUPER-ESTRUCTURA	TIPOS					LONGITUD (m)
1	1	Sesgada	Concreto preesforzado	Viga simple	Viga tipo I	13	1,22	19		
2	1	Sesgada	Acero	Viga simple	Viga tipo I	10	Hmin = 2,234 Hmax = 2,254	45		
3	1	Sesgada	Concreto preesforzado	Viga simple	Viga tipo I	13	1,22	22		
B. SUPERESTRUCTURA										
No DE SUPER ESTRUCTURA	TIPOS DE JUNTA DE EXPANSION			CARACTERISTICAS DE PINTURA						
	UBICACION INICIAL	UBICACION FINAL	MATERIALES	ESPESOR (m)	TIPO DE PINTURA	AREA PINTADA (m2)	FECHA DE ULTIMA PINTURA	EMPRESA ENCARGADA		
1	Selladas	Selladas	Concreto	Entre 0,24m y 0,26m	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	
2	Selladas	Selladas	Concreto	Entre 0,24m y 0,26m	No se dispone de la información	No se dispone de la información	No se dispone de la información	No se dispone de la información	No se dispone de la información	
3	Selladas	Selladas	Concreto	Entre 0,24m y 0,26m	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	



Universidad de Costa Rica

INVENTARIO BASICO DE PUENTES
PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE
UNIDAD DE PUENTES

NOMBRE DEL PUENTE:	Puente sobre Río Agres	PROVINCIA:	San José	DIRECCION DE VIA:	Puerto Caldera
RUETA No.:	27	CANTON:	Escazú	CRUZA SOBRE:	Río Agres
CLASIFICACION DE RUTA:	Primaria	DISTRITO:	San Rafael	FECHA DE DISEÑO:	1977
KILOMETRO:	5+780	LATITUD:	9°56'37.40"N	FECHA DE CONSTRUCCION:	1978
ADMINISTRADO POR:	Autopistas del Sol	LONGITUD:	84°7'53.04"O	FECHA DE REFORZAMIENTO:	2009

8. SUBESTRUCTURA

ID	BASTIONES Y PILAS				FUNDACIONES				APOYOS						
	MATERIAL	TIPO	ALTURA	FORMA	DIMENSIONES		TIPO	DIMENSIONES		TIPO DE PILOTES					
					ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO	INICIAL	FINAL	TIPO	ANCHO DE ASIENTO		
B1	Concreto	Los bastiones tipo marco fueron reforzados con un muro intermedio. Además se construyó cabezales sobre pilotes en el carril ampliado (central) y en los extremos de los bastiones.	No se midió	No aplica	No se midió	No se midió	No se midió	No se midió	No se midió	No se midió	En los cabezales se utilizaron pilotes de concreto reforzado de 0.80m de diámetro.	Expansivo	---	No se tuvo acceso	
B2	Concreto	Los bastiones tipo marco fueron reforzados con un muro intermedio. Además se construyó cabezales sobre pilotes en el carril ampliado (central) y en los extremos de los bastiones.	No se midió	No aplica	No se midió	No se midió	No se midió	No se midió	No se midió	No se midió	En los cabezales se utilizaron pilotes de concreto reforzado de 0.80m de diámetro.	---	Expansivo	No se tuvo acceso	
P1	Concreto	Marco	13,069	Columna múltiple	No se tuvo acceso	No se tuvo acceso	No se tuvo acceso	No se midió	No se midió	No se midió	No aplica	Expansivo	Expansivo	No se tuvo acceso	
P2	Concreto	Marco	22,69	Columna múltiple	No se tuvo acceso	No se tuvo acceso	No se tuvo acceso	No se midió	No se midió	No se midió	No aplica	Expansivo	Expansivo	No se tuvo acceso	

C. SUBESTRUCTURA









Universidad de Costa Rica

INSPECCION DE PUENTES
PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE
UNIDAD DE PUENTES



LanammeUCR

NOMBRE DEL PUENTE:	Río Agres	PROVINCIA:	San José	DIRECCION DE VIA:	Puerto Caldera
RUETA No:	27	CANTON:	Escazú	CRUZA SOBRE:	Río Agres
CLASIFICACION DE RUTA:	Primaria	DISTRITO:	San Rafael	FECHA DE DISEÑO:	1977
KILOMETRO:	5-780	LATITUD :	9°56'37.40"N	FECHA DE CONSTRUCCIÓN:	1978
ADMINISTRADO POR:	Autopistas del Sol	LONGITUD:	84°7'53.04"O	FECHA REFORZAMIENTO:	2009
D. FIGURAS DE INVENTARIO					
Figura No.	Fecha:04/01/2011	Rótulo	Figura No.	Fecha:04/01/2011	Vista general
					
Notas:			Notas:		Notas:
Figura No.	Fecha:04/01/2011	Vista lateral	Figura No.	Fecha:04/01/2011	Cauce del río
					
Notas:		Notas: En la foto inferior se muestra la vista inferior en el tramo central y en la foto superior en el tramo final (acceso Caldera)	Notas:		Notas: Cauce del río aguas abajo

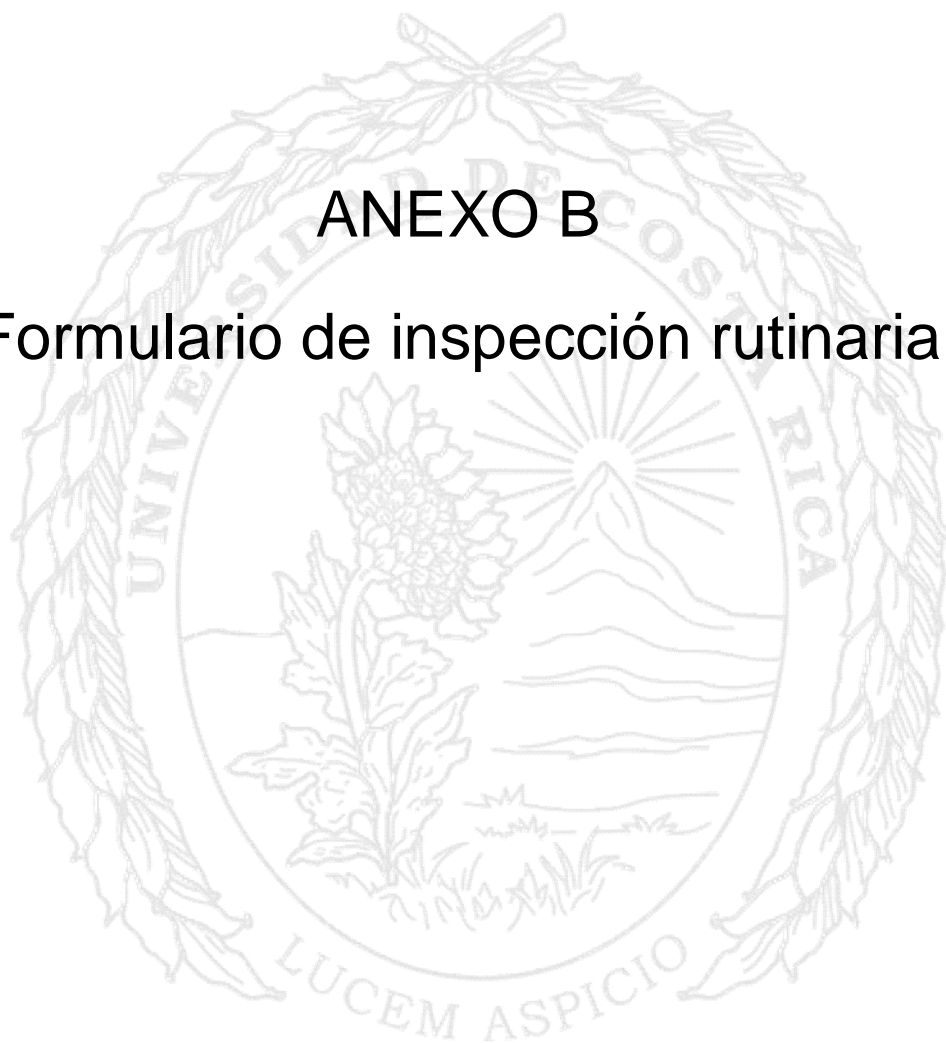


Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

LanammeUCR

ANEXO B

Formulario de inspección rutinaria





Universidad de Costa Rica

INSPECCION DE PUENTES (EVALUACION DEL DAÑO)
PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE
UNIDAD DE PUENTES



LanammeUCR

A. IDENTIFICACION Y UBICACION

NOMBRE DEL PUENTE:	Río Agres	PROVINCIA:	San José	DIRECCION DE VIA:	Puerto Caldera
RUTA No.:	27	CANTON:	Escazú	CRUZA SOBRE:	Río Agres
CLASIFICACION DE RUTA:	Primaria	DISTRITO:	San Rafael	FECHA DE DISEÑO:	1977
KILOMETRO:	5+780	LATITUD:	9°56'37.40"N	FECHA DE CONSTRUCCION:	1978
ADMINISTRADO POR:	Autopistas del Sol	LONGITUD:	84°7'53.04'O	FECHA DE REFORZAMIENTO:	2009

B. DATOS DE INSPECCION

Inspeccionado por:	Ing. María José Rodríguez	Fecha:	04/01/2011	Condiciones del Clima	Soleado
Inspección Previa por:	Ing. Carlos Fernández	Fecha:	2007	Reporte No.	LM-PI-UP-PC03-2011
Fecha de próxima inspección:	Enero 2012				

C. INFORMACION GENERAL

Tipo de estructura	Puente
Longitud total (m)	90
Número de claros	3
Ancho total (m)	25,1
Ancho de calzada (m)	22,8
No. de carriles	3 por sentido







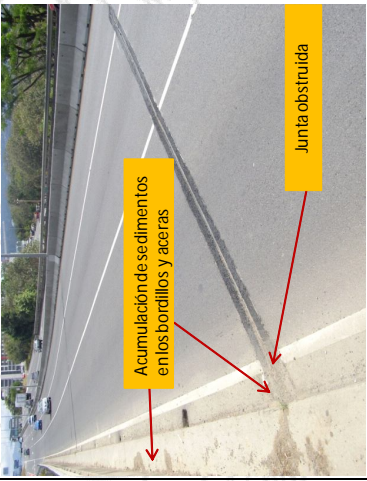

D. INSPECCION VISUAL

		EVALUACION DEL GRADO DE DAÑO						
ITEM	ELEMENTO	Ondulación	Surcos	Agrietamiento	Baches	Sobrecapas de asfalto		
1	Superficie de rodamiento	1	1	1	1	3		
2	Juntas de expansión	Sonidos extraños	Filtración de agua	Faltante o Deformación	Movimiento vertical	Obstruida	Acero Expuesto	
3	Baranda - Metálica	Deformación	Oxidación	Corrosión	Faltante	3	1	
4	Baranda - Concreto	Agrietamiento	Refuerzo expuesto	Faltante	1			
		1	1	1	1			
		EVALUACION DEL GRADO DE DAÑO						
ITEM	ELEMENTO	Grietas en una dirección	Grietas dos direcciones	Descascaramiento	Refuerzo expuesto	Nidos de piedra	Eflorescencia	
5	Losa	1	1	1	1	1	2	
		Agujeros						
6	Vigas Principal	Grietas en una dirección	Grietas dos direcciones	Descascaramiento	Refuerzo expuesto	Nidos de piedra	Eflorescencia	
		1	1	1	1	1	1	
7	Viga Diafragma	Grietas en una dirección	Grietas dos direcciones	Descascaramiento	Refuerzo expuesto	Nidos de piedra	Eflorescencia	
		1	1	1	1	1	1	
		EVALUACION DEL GRADO DE DAÑO						
ITEM	ELEMENTO	Oxidación	Corrosión	Deformación	Pérdida de pernos	Grietas en sol./placa		
8	Viga Principal	1	1	1	1	1		
9	Sistema de Arriostamiento	Oxidación	Corrosión	Deformación	Rotura de conexiones	Rotura de elementos		
		1	1	1	1	1		
10	Pintura	Decoloración	Ampollas	Descascaramiento				
		1	1	2				
		EVALUACION DEL GRADO DE DAÑO						
ITEM	ELEMENTO	Rotura de pernos	Deformación extraña	Inclinación	Desplazamiento	Nidos de piedra	Eflorescencia	
11	Apoyos	1	1	1	1	1	1	
12	Bastión (Viga cabezal y Aletones)	Grietas en una dirección	Grietas dos direcciones	Descascaramiento	Refuerzo expuesto	Nidos de piedra	Eflorescencia	
		1	1	1	1	1	1	
13	Bastión (Cuerpo Principal)	Protección del talud						
		3						
		Grietas en una dirección	Grietas dos direcciones	Descascaramiento	Refuerzo expuesto	Nidos de piedra	Eflorescencia	
		1	1	1	1	1	1	
		Pérdida de talud	Inclinación	Socavación				
		3	1	1				
14	Pila (Viga cabezal)	Grietas en una dirección	Grietas dos direcciones	Descascaramiento	Refuerzo expuesto	Nidos de piedra	Eflorescencia	
		1	1	1	1	1	1	
15	Pila (Cuerpo Principal)	Grietas en una dirección	Grietas dos direcciones	Descascaramiento	Refuerzo expuesto	Nidos de piedra	Eflorescencia	
		1	1	1	1	1	1	
		Inclinación	Socavación					
		1	1					

COMENTARIOS	
ITEM No	
1	Se observa una sobrecapa de asfalto.
2	La junta de expansión sobre el bastión Noroeste se encuentra obstruida por la acumulación de sedimentos (Ver Figura 5). En la junta sobre el bastión Sureste se observa la pérdida de algunas secciones (Ver Figuras 6 y 7). Se observa filtración de agua en las pilas y bastiones. Las juntas de expansión observadas en el puente no corresponden al tipo de juntas indicadas en los planos.
5	Se observan eflorescencias en las losas prefabricadas utilizadas en la construcción de la losa de la sección ampliada (Figura 8). Además se observa una deflexión permanente en los bordes de varias de las losas que se utilizaron como encofrado.
10	En los tramos inicial y final las vigas son de concreto preesforzado. Las vigas del tramo central son de acero. En las vigas de concreto no se observó ningún tipo de daño. En la viga de acero externa en el sentido Caldera -San José se observó inicio de descascaramiento de la pintura (Ver Figura 10).
13	El talud frente al bastión Noroeste carece de protección y se observa erosionado (Ver Figuras 11 y 12).
-	El guardavías en el acceso Sureste (San José) en el sentido San José-Caldera no está anclado en el terreno (Ver Figura 2)
-	Se observan sedimentos y vegetación acumulados en los bordillos y las cunetas (Ver Figuras 3 y 5).
-	Se halló una cuneta destruida en acceso Noroeste en el sentido Caldera-San José (Ver Figura 4).
D5. COMENTARIOS	

INSPECCION DE PUENTES
PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE
UNIDAD DE PUENTES

NOMBRE DEL PUENTE:	Río Agres	PROVINCIA:	San José	DIRECCION DE VIA:	Puerto Caldera
RUTA No:	27	CANTON:	Escazú	CRUZA SOBRE:	Río Agres
CLASIFICACION DE RUTA:	Primaria	DISTRITO:	San Rafael	FECHA DE DISEÑO:	1977
KILOMETRO:	5+780	LATITUD:	9°56'37.40"N	FECHA DE CONSTRUCCIÓN:	1978
ADMINISTRADO POR:	Autopistas del Sol	LONGITUD:	84°7'53.04'O	FECHA REFORZAMIENTO:	2009

E. FIGURAS DE DAÑO OBSERVADO		
Figura No. 1	Fecha: 04/01/2011	Fecha: 04/01/2011
		
Notas: Las barandas del puente fueron construidas utilizando vigas y postes del sistema "flex-beam".	Notas: Anclaje inadecuado del guardavías en el acceso Sureste (San José) en el sentido San José-Caldera.	Notas: Se observan sedimentos acumulados en las cunetas.
Figura No. 4	Fecha: 04/01/2011	Fecha: 04/01/2011
		
Notas: Sistema de drenaje deficiente en el acceso Noroeste (Caldera).	Notas: Acumulación de sedimentos en las aceras y bordillos y obstrucción de la junta de expansión sobre el bastión Noroeste (sentido San José-Caldera).	Notas: Junta de expansión sobre el bastión Sureste (sentido San José-Caldera).

NOMBRE DEL PUENTE:	Río Agres	PROVINCIA:	San José	DIRECCION DE VIA:	Puerto Caldera
RUTA No.:	27	CANTON:	Escazú	CRUZA SOBRE:	Río Agres
CLASIFICACION DE RUTA:	Primaria	DISTRITO:	San Rafael	FECHA DE DISEÑO:	1977
KILOMETRO:	5+780	LATITUD :	9°56'37.40"N	FECHA DE CONSTRUCCIÓN:	1978
ADMINISTRADO POR:	Autopistas del Sol	LONGITUD:	84°7'53.04"O	FECHA REFORZAMIENTO:	2009

E. FIGURAS DE DAÑO OBSERVADO	
<p>Figura No.7</p>	<p>Figura No.8</p>
<p>Figura No.9</p>	<p>Figura No.10</p>
<p>Figura No.11</p>	<p>Figura No.12</p>

E. FIGURAS DE DAÑO OBSERVADO