



## Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

Unidad de Gestión Municipal

Informe No. PM10-11

### Inspección del Puente Salitrillos sobre el Río Torres, Distrito San Rafael, Cantón Montes de Oca



14 de Enero del 2011

Informe No. PM10-11	Fecha de Emisión: 14 de Enero del 2011	Página 1 de 30
---------------------	--	----------------



Laboratorio Nacional de  
Materiales y Modelos Estructurales

Para:

Unidad Técnica de Gestión Vial  
Municipalidad de Montes de Oca

Gobierno de Costa Rica

APDO.: 789-2050 SAN PEDRO, SAN JOSÉ

Montes de Oca, San José Costa Rica

Central Telefónica: (506) 2280-5589

Informe No. PM10-11	Fecha de Emisión: 14 de Enero del 2011	Página 2 de 30
---------------------	--	----------------

## 1. INTRODUCCIÓN

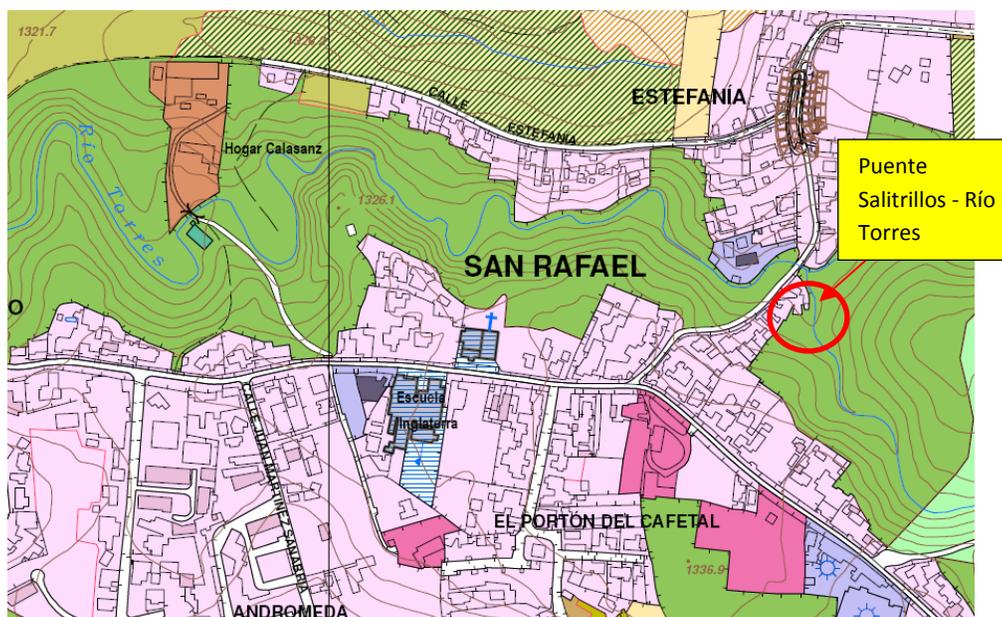
### 1.1. General

Este informe de la inspección visual y evaluación del puente sobre el Río Torres es un producto del convenio de cooperación y asesoría técnica sobre gestión vial suscrito entre la Municipalidad de Montes de Oca y el LanammeUCR.

Se entiende por inspección visual la observación por parte de un inspector o ingeniero calificado de todos los componentes del puente a los cuales se tiene acceso con el fin de evaluar su estado de deterioro en un instante dado. Para realizar dicha labor se utilizó como referencia el Manual de Inspección de Puentes del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT, 2007).

El puente Salitrillos cruza el Río Torres en el Distrito San Rafael del Cantón de Montes de Oca, Provincia de San José. Sus coordenadas de ubicación son 09° 56" 40.2 de latitud Norte y 84° 00' 48.4 de longitud Este. La Figura 1 muestra la ubicación geográfica del puente y en la Figura 2 se muestra la placa en donde se indica que el puente fue construido entre los años 1928 y 1932.

La inspección visual se realizó los días 25 de marzo, 24 de junio y 23 de julio de 2010.



**Figura 1.** Ubicación del puente Salitrillos - Río Torres. Hoja Moravia escala 1:10,000



**Figura 2.** Placa con información del periodo de construcción del puente (1928-1932).

## 1.2. Objetivo

El objetivo de la inspección visual del puente fue:

- A. Realizar una descripción básica del puente y proveer algunas dimensiones generales.
- B. Evaluar la seguridad vial del puente para reducir la probabilidad de accidentes.
- C. Efectuar una inspección visual de los componentes del puente para evaluar su estado actual de conservación.
- D. Proporcionar recomendaciones generales para mejoras, mantenimiento y/o reparación del puente.

## 1.3. Alcance del informe

Este informe de inspección se limita a evaluar la seguridad vial y el estado de deterioro del puente y a brindar recomendaciones para realizar mejoras, mantenimiento y reparación con base en observaciones técnicas de la estructura realizadas por un inspector o ingeniero calificado.

En el caso que se quisiera verificar la capacidad estructural, hidráulica o funcional del puente, se recomienda realizar una inspección detallada y llevar a cabo estudios especializados mediante métodos físicos, químicos, eléctricos y/o de ultrasonido.

El informe no comprende la revisión de planos de diseño o los planos de cómo quedó construido el puente, ni la revisión de registros previos de inspección o mantenimiento por

Informe No. PM10-11	Fecha de Emisión: 14 de Enero del 2011	Página 4 de 30
---------------------	--	----------------

lo que la evaluación se basa únicamente en la inspección de componentes a los cuales se tuvo acceso visual.

## 2. **DESCRIPCIÓN**

El puente es de un claro, tiene una longitud total de 7,20 metros y una altura libre vertical entre el nivel normal del agua y la superficie inferior del puente de 3,40 metros. Este también cuenta con un ancho total de 4,60 metros, de los cuales 4,04 metros corresponden al ancho de la calzada. El puente cuenta con dos tipos de barandas: al costado Oeste la baranda es de concreto y al costado Este ésta es una reparación de la baranda original construida con tubo de acero. El puente carece de aceras y da vía a dos sentidos en un carril con señalización tipo Alto (Ver Figura 3).

El puente consiste de un sistema de cuatro vigas principales rectangulares de concreto reforzado, sin vigas diafragma intermedias (Ver Figura 4). Las vigas principales tienen dimensiones de 7,50 metros de longitud y 0,36 metros de peralte hasta la superficie inferior de la losa. Las vigas están simplemente apoyadas sobre el bastión y unidas entre ellas con una viga diafragma para proporcionar estabilidad lateral (Ver Figura 5). Estas tienen un ancho de asiento de aproximadamente 0,45 metros. Las vigas de concreto aparentan contar con una viga "I" de acero como refuerzo. A estas vigas se les colocó una canasta de refuerzo (acero longitudinal y aros) antes de ser coladas.

La superficie de rodamiento consiste de una carpeta asfáltica la cual cubre las juntas de expansión.

Los bastiones aparentan ser del tipo muro de gravedad de concreto los cuales cuentan con sus respectivos aletones. Ambos bastiones se encuentran dentro del cauce del río por lo que están en continuo contacto con el agua. Por este motivo no se pudo inspeccionar el estado de las fundaciones.

Existe un puente peatonal independiente adyacente en el costado Este. El puente peatonal cuenta con una superestructura tipo cercha de acero tridimensional apoyada sobre dos columnas intermedias de acero con forma de "Y" (Ver Figura 6).

No existe información sobre el año y la especificación de diseño del puente. Tampoco se conoce cuál es la carga viva de diseño. Esta información se podría obtener de los planos de diseño del puente si estos existieran.



**Figura 3.** Puente Salitrillos - Río Torres, vista hacia el Noreste.



**Figura 4.** Sistema de vigas principales de concreto reforzado.



**Figura 5.** Vista inferior del puente.



**Figura 6.** Puente peatonal de cercha de acero ubicado al costado Este del puente.

### **3. EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL Y ESTADO DE CONSERVACION**

Para efectos de facilitar la presentación del estado de conservación del puente y así brindar recomendaciones para mejoras, mantenimiento y reparación, 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. Las observaciones y recomendaciones según estas áreas se resumen en las Tablas No. 1 a 4 las cuales se presentan a continuación.

En el anexo de este informe se incluye el formulario de inventario e inspección del puente con información necesaria para actualizar el programa informático SAEP administrado por el MOPT.

**Tabla No 1.** Estado de la Seguridad Vial.

<b>SEGURIDAD VIAL</b>		
<b>Elementos</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Recomendaciones</b>
1.1.Barandas	Las barandas de concreto presentan agrietamiento excesivo y desprendimientos de concreto (Ver Figuras 7 y 8). La baranda metálica colocada para reemplazar la baranda de concreto en el costado Este no aparenta tener la capacidad necesaria para evitar que un vehículo caiga al cauce. (Ver Figuras 9 y 10).	Se recomienda sustituir el puente por otro de dos vías. En caso de que no se sustituya el puente se recomienda reemplazar las barandas.
1.2. Aceras y sus accesos	No existen aceras en el puente, sin embargo existe un puente peatonal adyacente que cumple con las dimensiones normadas por la ley 7600. Los elementos del puente peatonal presentan oxidación generalizada (Ver Figura 15).	Aplicar un sistema de protección contra la corrosión a los elementos del puente peatonal. La otra alternativa es construir un nuevo puente e incluir un paso peatonal.
1.3. Identificación	El puente no está debidamente identificado (Ver Figura 3).	Colocar dos rótulos, uno por sentido, que identifiquen al puente.
1.4. Señalización vertical y horizontal	No existe un rótulo de velocidad máxima o información de la carga viva de diseño. Existe un rótulo de Alto, el cual presenta leve deterioro. No existe demarcación horizontal ni capta-luces para canalizar el tránsito vehicular (Ver Figura 3).	Colocar rótulos de velocidad máxima en ambos sentidos. Si se construye un puente nuevo, adherir una placa a la baranda indicando la carga viva de diseño. Demarcar la superficie de rodamiento de los accesos y del puente con pintura retro-reflectiva, incluir capta-luces en la demarcación horizontal y delineadores verticales a la entrada del puente. Reemplazar el rotulo de alto por uno que indique CEDA el paso.
1.5. Sistema de Protección – Guarda vías	El sistema de protección existente está severamente deteriorado y es insuficiente para evitar que vehículos caigan al cauce del río (Ver Figuras 8 y 9).	Diseñar un sistema de protección a los costados del puente y sus accesos, para evitar que vehículos caigan al cauce del río.
1.6. Iluminación	Se observa un poste de iluminación contiguo al puente.	Inspeccionar el correcto funcionamiento de la lámpara y revisar si provee visibilidad adecuada en horas de la noche.
1.7. Vialidad	El puente cuenta con un único carril que mide 4,04 metros de ancho (Ver Figura 10). Esto representa un peligro pues queda muy poco espacio de maniobra en el puente.	Gestionar el diseño y la construcción de un puente nuevo que brinde vía en dos direcciones para mejorar el tránsito vehicular y para prevenir accidentes de tránsito. Se debe incluir un paso peatonal.

**Tabla No 2.** Estado de conservación de la superficie de rodamiento, accesorios, accesos y otros.

<b>SUPERFICIE DE RODAMIENTO, ACCESORIOS, ACCESOS Y OTROS</b>		
<b>Elementos</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Recomendaciones</b>
2.1. Superficie de rodamiento	La superficie de rodamiento presenta ondulaciones en las sobrecapas asfálticas colocadas (Ver Figura 12).	Este problema se resuelve al construir un puente nuevo.
2.2. Cunetas y drenajes del puente	El puente no cuenta con cunetas ni drenajes, los sedimentos se acumulan al borde de la calzada (Ver Figuras 7 y 8).	Este problema se resuelve al construir un puente nuevo el cual debe contar con cunetas y drenajes. Se recomienda establecer un programa de mantenimiento periódico de la estructura en el que se incluya la limpieza de los sedimentos y desechos.
2.3. Drenajes de accesos	Los accesos carecen de un sistema de drenaje adecuado que encaucen las aguas producto de la escorrentía superficial lejos de los taludes del relleno de aproximación. (Ver Figura 13).	Construir un sistema de drenaje para los accesos.
2.4. Juntas de expansión	Las juntas de expansión están obstruidas por la mezcla asfáltica (Ver Figura 12).	Este problema se resuelve al construir un puente nuevo.
2.5. Cauce del río	El cauce del río no aparenta haberse desviado. No se observó erosión de sus márgenes.	Monitorear el estado del cauce del río en la siguiente inspección.

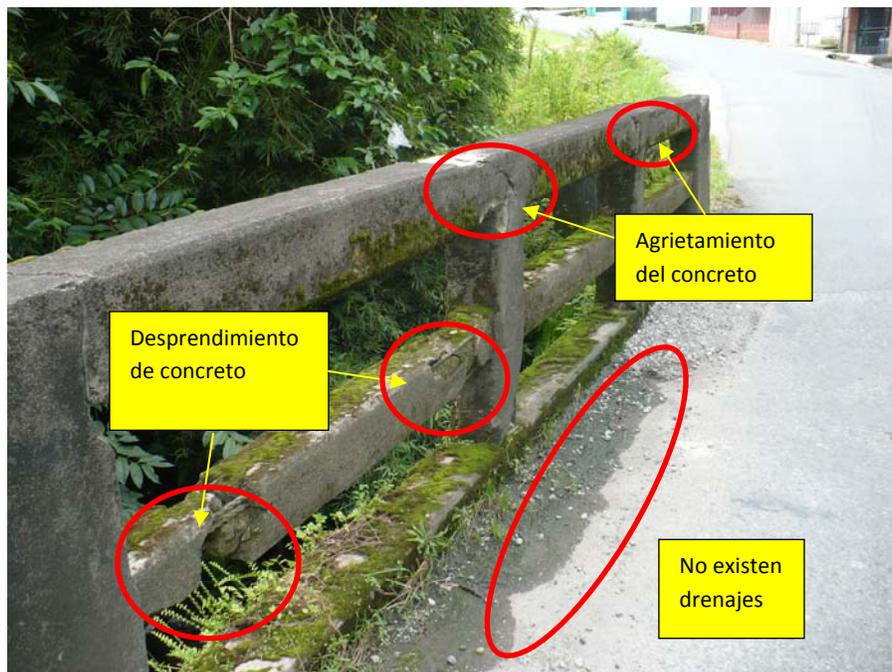


**Tabla No 3.** Estado de conservación de la superestructura.

<b>SUPERESTRUCTURA</b>		
<b>Elementos</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Recomendaciones</b>
3.1. Losa – Superficie inferior	La losa no presenta daños importantes en su superficie inferior.	Ninguna.
3.2. Vigas Principales	Las vigas principales exteriores tienen acero de refuerzo expuesto y con un alto grado de corrosión. (Ver Figura 14)	Se recomienda gestionar el diseño y construcción de una nueva superestructura.

**Tabla No 4.** Estado de conservación de la subestructura.

<b>SUBESTRUCTURA</b>		
<b>Elementos</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Recomendaciones</b>
4.1. Apoyos	No se observaron daños en la zona de los apoyos (Ver Figura 5).	Monitorear en la próxima inspección
4.2. Bastiones	No se observaron daños en los bastiones (Ver Figura 5).	Monitorear en la próxima inspección.
4.3. Aletones	Los aletones no presentan grietas u otro tipo de daño.	Monitorear en la próxima inspección
4.4. Fundación de bastiones	No se observó socavación de los bastiones.	Monitorear en la próxima inspección.



**Figura 7.** Deterioros observados en la baranda de concreto.



**Figura 8.** Estado de deterioro de la baranda de concreto y acumulación de vegetación y sedimentos en bordillo.



**Figura9.** Baranda de acero utilizada para sustituir la baranda original de concreto.



**Figura10.** Sistema de contención inadecuado.



**Figura11.** El puente es de un solo carril y tiene un reducido espacio de maniobra



**Figura12.** Ondulaciones en la sobre-capa asfáltica y juntas obstruidas.



**Figura 13.** Drenajes de los accesos inadecuados.



**Figura 14.** Desprendimiento de concreto, acero expuesto y con corrosión.



**Figura 15.** Corrosión generalizada de los elementos del puente peatonal

#### **4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Este informe presenta información sobre la condición del puente y provee recomendaciones generales para resolver los daños observados. Se incluyen los formularios de inventario e inspección los cuales incluyen toda la información requerida para actualizar el programa informático de gestión de puentes SAEP administrado por el MOPT.

El informe no incluye información suficiente para preparar un cartel de licitación con el fin de contratar los trabajos de reparación que se recomiendan. Mas bien, es responsabilidad de la Unidad Técnica de la Municipalidad, con la asesoría del MOPT o de un profesional calificado en materia de puentes de definir y priorizar los trabajos a realizar, sean estos de diseño, rehabilitación y/o construcción, antes de preparar el cartel de licitación respectivo.

Entiéndase por rehabilitación la reparación de los daños observados o la sustitución de todo o parte del puente.

El estado de deterioro del puente es considerado crítico por el excesivo deterioro que presentan las vigas principales (exteriores) del puente. Este daño representa un peligro a la integridad estructural del puente y por ende a sus usuarios, por lo que se requiere de una inmediata intervención.

Este puente se recomienda sustituirlo debido a su poca funcionalidad, al estado crítico en que se encuentran algunas de sus vigas principales y a la aparente poca capacidad hidráulica que provee el puente. Se recomienda que la nueva estructura cuente con capacidad para dos vías y un paso peatonal que cumpla con la ley 7600.

Por tanto, se recomienda realizar de inmediato las siguientes acciones:

- Buscar la asesoría de la Dirección de Puentes del MOPT, para determinar si se requiere limita la carga vehicular que cruza por el puente debido al deterioro observado de las vigas principales (exteriores) del puente.
- Gestionar el diseño y construcción de una nueva superestructura de puente con capacidad para dos vías, una en cada sentido, y aceras según la ley 7600 para proveer mayor capacidad de flujo vial y mejorar la seguridad vial existente.
- Se recomienda realizar un estudio hidráulico previo al diseño del nuevo puente para determinar si se requiere incrementar la capacidad hidráulica que actualmente provee el puente existente.
- Construir un sistema de drenaje para los accesos al puente, que encaucen el agua de escorrentía superficial lejos de los taludes de aproximación y de la superficie de rodamiento del puente.
- Hacer entrega de los formularios de inventario e de inspección del puente a la Dirección de Puentes del MOPT para que actualicen el programa informático de administración de puentes, SAEP.
- Reemplazar el rotulo de ALTO por uno que indique CEDA el paso.
- Pintar las barandas del puente existente con pintura reflectiva e impermeabilizante por mientras se construye el nuevo puente.

Como parte de los trabajos de construcción del nuevo puente se recomienda:

Informe No. PM10-11	Fecha de Emisión: 14 de Enero del 2011	Página 17 de 30
---------------------	--	-----------------



- Colocar guardavías en ambos accesos del puente para evitar que vehículos caigan al cauce del río.
- Proveer demarcación horizontal, delineadores verticales, captaluces e iluminar el puente (Ver Tabla No.1) para mejorar la visibilidad del puente y sus accesos.
- Colocar rótulos de identificación y una placa adherida a la baranda indicando la carga viva de diseño.

Se recomienda a la Unidad Técnica de Gestión Vial Municipal informarse del año de diseño del puente y de su carga viva de diseño (peso del camión de diseño). Para ello se requiere localizar los planos de diseño y construcción y las memorias de cálculo del puente y resguardarlos en un lugar seguro preferiblemente en formato digital. Adicionalmente, se sugiere llevar un registro de las todas inspecciones y del mantenimiento preventivo y correctivo realizados o por realizar en este puente.

Se recomienda implementar un programa de inspección visual y de limpieza de todos los puentes del cantón.

Se recomienda realizar una inspección visual como mínimo una vez al año, para evaluar el estado de conservación del puente y para realizar mantenimiento preventivo.

Es necesario mencionar que la falta de mantenimiento en puentes propicia un deterioro acelerado de la estructura y por lo tanto una reducción en su vida útil. Esto implica un aumento en los costos de rehabilitación debido a la necesidad de incurrir en costos adicionales por reparaciones que no hubieran sido requeridas si el mantenimiento preventivo y correctivo se hubiera realizado en su debido momento.

-----UL-----



Puente inspeccionado por:

Sr. Gilberth Marín Aguilar  
Unidad de Gestión Municipal  
PITRA - LANAMME  
Universidad de Costa Rica

Informe preparado por:

Ing. Jaime Allen Monge, MSc  
Unidad de Gestión Municipal  
PITRA - LANAMME  
Universidad de Costa Rica

Revisado por:

Ing. Marcos Rodríguez Mora, MSc  
Coordinador Unidad de Gestión Municipal  
PITRA - LANAMME  
Universidad de Costa Rica

Revisado por:

Ing. Rolando Castillo Barahona, PhD  
Coordinador Unidad de Puentes  
PITRA - LANAMME  
Universidad de Costa Rica

Revisado por:

Lic. Miguel Chacón Alvarado  
Asesor Legal Externo  
LANAMME  
Universidad de Costa Rica

Aprobado por:

Ing. Luis Guillermo Loria Salazar, MSc  
Coordinador Programa de Infraestructura  
del Transporte  
PITRA - LANAMME  
Universidad de Costa Rica



Laboratorio Nacional de  
Materiales y Modelos Estructurales

# ANEXO 1

## Formularios de Inventario

Informe No. PM10-11	Fecha de Emisión: 14 de Enero del 2011	Página 20 de 30
---------------------	--	-----------------

Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales - Universidad de Costa Rica  
Apartado Postal: 11501-2060, San José, Costa Rica Tel: (506) 2511-2500, Fax: (506) 2511-4440







LanammeUCR		UNIVERSIDAD DE COSTA RICA		INSPECCION DE PUENTES			
<b>NOMBRE DEL PUENTE:</b>	Saltrillos	<b>PROVINCIA:</b>	San José	<b>DIRECCION DE VIA:</b>	San Rafael		
<b>RUJA No:</b>	1-15-16	<b>CANTON:</b>	Montes de Oca	<b>CRUZA SOBRE:</b>	Río Torres		
<b>CLASIFICACION DE RUTA:</b>	Municipal	<b>DISTRITO:</b>	San Rafael	<b>FECHA DE DISEÑO:</b>	Desconocido		
<b>KILOMETRO:</b>	Desconocido	<b>LATITUD :</b>	09°56'40,2"	<b>FECHA DE CONSTRUCCIÓN:</b>	Entre 1928 y 1932		
<b>ADMINISTRADO POR:</b>	Municipalidad de Montes	<b>Longitud:</b>	84'00'48,4"	<b>FECHA DE REFORZAMIENTO:</b>	No aplica		
<b>D. FOTOS DE INVENTARIO</b>							
<b>Foto No.1</b>	<b>Fecha:</b> 23-03-2010.	<b>Placa</b>	<b>Foto No.2</b>	<b>Fecha:</b> 23-03-2010.	<b>Línea de Centro</b>	<b>Foto No.3</b>	<b>Fecha:</b> 23-03-2010.
							<b>Vista general</b>
<b>Notas:</b>			<b>Notas:</b>			<b>Notas:</b>	
<b>Foto No.4</b>	<b>Fecha:</b> 23-03-2010.	<b>Vista lateral</b>	<b>Foto No.5</b>	<b>Fecha:</b> 23-03-2010.	<b>Vista interior</b>	<b>Foto No.6</b>	<b>Fecha:</b> 23-03-2010.
							<b>Cauce del río</b>
<b>Notas:</b>			<b>Notas:</b>			<b>Notas:</b>	



Laboratorio Nacional de  
Materiales y Modelos Estructurales

LanammeUCR

## **ANEXO 2**

### **Formularios de Inspección Rutinaria**

Informe No. PM10-11	Fecha de Emisión: 14 de Enero del 2011	Página 25 de 30
---------------------	--	-----------------

Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales - Universidad de Costa Rica  
Apartado Postal: 11501-2060, San José, Costa Rica Tel: (506) 2511-2500, Fax: (506) 2511-4440



Universidad de Costa Rica

### INSPECCION DE PUENTES (EVALUACION DEL DAÑO)

#### A. IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN.

<b>NOMBRE DEL PUENTE:</b>	Saltrillos	<b>PROVINCIA:</b>	San José	<b>DIRECCION DE VIA:</b>	San Rafael
<b>ruta No:</b>	1-15-16	<b>CANTON:</b>	Montes de Oca	<b>CRUZA SOBRE:</b>	Río Torres
<b>CLASIFICACION DE RUTA:</b>	Municipal	<b>DISTRITO:</b>	San Rafael	<b>FECHA DE DISEÑO:</b>	Desconocido
<b>KILOMETRO:</b>	Desconocido	<b>LATITUD :</b>	09°56'40,2"	<b>FECHA DE CONSTRUCCIÓN:</b>	Entre 1928 y 1932
<b>ADMINISTRADO POR:</b>	Municipalidad de Montes de Oca	<b>Longitud</b>	84°00'48,4"	<b>FECHA DE REFORZAMIENTO:</b>	No aplica

#### B. DATOS DE INSPECCIÓN.

<b>Inspeccionado por:</b>	Tec. UCR - Gilberth Marín A.	<b>Fecha</b>	23/03/2010	<b>Condiciones del clima</b>	Soleado
<b>Inspección previa por:</b>		<b>Fecha</b>		<b>Reporte No.</b>	PM 10-11
<b>Fecha de la próxima inspección:</b>					

#### C. INFORMACIÓN GENERAL.

<b>Tipo de estructura.</b>	Puente
<b>Longitud total (m)</b>	7.20m
<b>Numero de claros</b>	1
<b>Ancho total (m)</b>	4.60m
<b>Ancho de calzada (m)</b>	4.04m
<b>No de vías</b>	1



EVALUACIÓN DEL GRADO DE DAÑO.						
ITEM	Superficie de rodamiento	Ondulación	Surcos	Agrietamiento	Bachos	Sobre capas asfalto
1		2	1	1	1	3
2	Juntas de expansión	Sonidos extraños	Filtración de agua	Faltante o Deformación	Mov. Vertical	Obstruida
3	Baranda - Metálica	1	1	1	1	3
4	Baranda - Concreto	3	3	2	1	

D.1 SUPERFICIE BARANDAS Y ACCESOS

EVALUACIÓN DE GRADO DE DAÑO.						
ITEM	ELEMENTO	Grietas en una dirección	Grietas en dos direcciones	Descascaramiento	Refuerzo expuesto	Nidos de piedra
5	Losa	1	1	1	1	1
6	Vigas principales	1	1	5	4	1
7	Vigas diafragmas	1	1	1	1	1

D.2 SUPERESTRUCTURA ELEMENTOS DE CONCRETO.

EVALUACIÓN DE GRADO DE DAÑO.						
ITEM	ELEMENTO	Oxidación	Corrosión	Deformación	Perdida de pernos	Grietas en sol/placa
8	Vigas principales	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
9	Sistema de Arrostramiento	Oxidación	Corrosión	Deformación	Perdida de pernos	Roturas de conexiones
10	Pintura	Decoloración	Ampollas	Descascaramiento	No aplica	No aplica

D.3 SUPERESTRUCTURA ELEMENTOS DE ACERO.

EVALUACIÓN DE GRADO DE DAÑO.						
ITEM	ELEMENTO	Rotura de pernos	Deformación extraña	Inclinación	Desplazamiento	Eflorescencia
11	Apoyos	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
12	Bastión (viga cabezal y alétones)	1	1	1	1	1
13	Bastión (cuerpo principal)	2	2	2	2	2
14	Pila (viga cabezal)	1	1	1	1	1
15	Pila (cuerpo principal)	1	1	1	1	1

D.4 SUBESTRUCTURA



ITEM	COMENTARIOS
1	La superficie de rodamiento presenta ondulaciones (Ver Figura 6)
2	Las juntas de expansión están obstruidas por la mezcla asfáltica (Ver Figura 6).
3	La baranda metálica colocada para reemplazar la baranda de concreto en el costado Este no aparenta tener la capacidad necesaria para evitar que un vehículo caiga al cauce. (Ver Figuras 3 y 4).
4	Las barandas de concreto presentan agrietamiento excesivo y desprendimientos de concreto (Ver Figuras 1 y 2).
6	Las vigas principales exteriores tienen acero de refuerzo expuesto y con un alto grado de corrosión. (Ver Figura 8)
.	Los elementos del puente peatonal presentan oxidación generalizada (Ver Figura 9).

D.S.COMENTARIOS



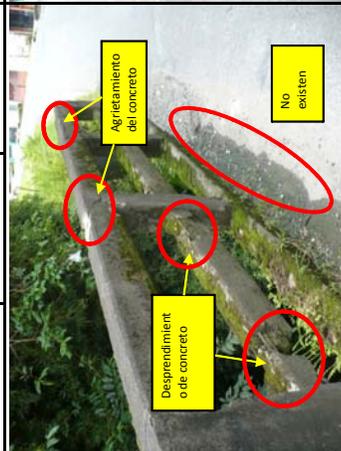
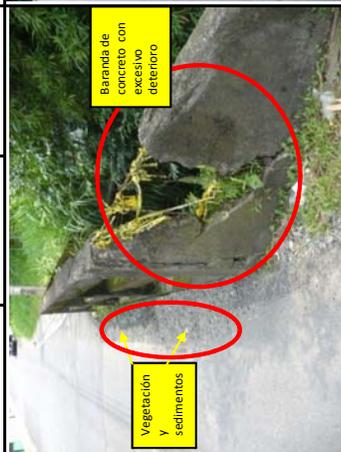
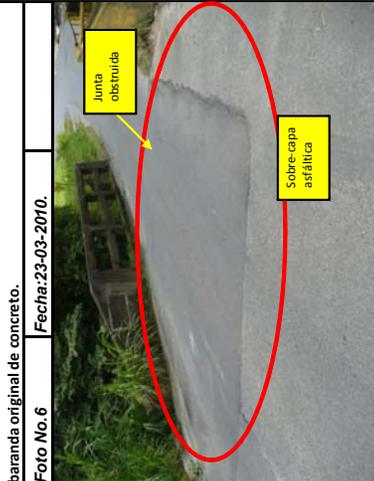
Universidad de Costa Rica

**INSPECCION DE PUENTES  
PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE  
UNIDAD DE PUENTES**



<b>NOMBRE DEL PUENTE:</b> Salitritos	<b>PROVINCIA:</b> San José	<b>DIRECCION DE VIA:</b> San Rafael
<b>RUETA No.:</b> 1-15-16	<b>CANTON:</b> Montes de Oca	<b>RIO TORRES</b>
<b>CLASIFICACION DE RUT:</b> Municipal	<b>DISTRITO:</b> San Rafael	<b>DESCONOCIDO</b>
<b>KILOMETRO:</b> Desconocido	<b>LATITUD :</b> 09°56'40,2"	<b>FECHA DE CONSTRUCCION:</b> Entre 1928 y 1932
<b>ADMINISTRADO POR:</b> Municipalidad	<b>Longitud</b> 84'00"48,4"	<b>FECHA DE REFORZAMIENTO:</b> No aplica

**E. FOTOS DE DAÑO OBSERVADO**

<b>Foto No.1</b> 	<b>Foto No.2</b> 	<b>Foto No.3</b> 
<b>Notas:</b> Deterioros observados en la baranda de concreto		
<b>Foto No.4</b> 	<b>Foto No.5</b> 	<b>Foto No.6</b> 
<b>Notas:</b> Sistema de contención inadecuado		
<b>Notas:</b> El puente es de un solo carril y tiene un reducido espacio de maniobra.		
<b>Notas:</b> Ondulaciones en la sobre-capa asfáltica, y juntas obstruidas		

**E. FOTOS DE DAÑO OBSERVADO**

					
<b>INSPECCION DE PUENTES</b> <b>PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE</b> <b>UNIDAD DE PUENTES</b>					
<b>NOMBRE DEL PUENTE:</b>	Saltrillos	<b>PROVINCIA:</b>	San José	<b>DIRECCION DE VIA:</b>	San Rafael
<b>RUTA No.:</b>	1-15-16	<b>CANTON:</b>	Montes de Oca	<b>CRUZA SOBRE:</b>	Río Torres
<b>CLASIFICACION DE RUTA:</b>	Municipal	<b>DISTRITO:</b>	San Rafael	<b>FECHA DE DISEÑO:</b>	Desconocido
<b>KILOMETRO:</b>	Desconocido	<b>LATITUD :</b>	09°56'40,2"	<b>FECHA DE CONSTRUCCIÓN:</b>	Entre 1928 y 1932
<b>ADMINISTRADO POR:</b>	Municipalidad	<b>Longitud</b>	347'00"48,4"	<b>FECHA DE REFORZAMIENTO:</b>	No aplica
<b>E. FOTOS DE DAÑO OBSERVADO</b>					
<b>Foto No. 7</b>	<b>Fecha:</b> 23-03-2010.	<b>Foto No. 8</b>	<b>Fecha:</b> 23-03-2010.	<b>Foto No. 9</b>	<b>Fecha:</b> 23-03-2010.
 <p>Notas: Drenajes de los accesos inadecuados</p>	 <p>Acero expuesto y con corrosión en las vigas principales.</p> <p>Notas: Desprendimiento de concreto, acero expuesto y con corrosión</p>	 <p>Notas: Corrosión generalizada de los elementos del puente peatonal</p>			
<b>Foto No. 10</b>	<b>Fecha:</b> 23-03-2010.	<b>Foto No. 11</b>	<b>Fecha:</b> 23-03-2010.	<b>Foto No. 12</b>	<b>Fecha:</b> 23-03-2010.
<b>Notas:</b>		<b>Notas:</b>		<b>Notas:</b>	