

# Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

Proyecto: LM-PI-UM-PM16-2011

## **INSPECCIÓN DEL PUENTE QUEBRADA GRANDE SOBRE LA QUEBRADA GRANDE, DISTRITO TAMARINDO, CANTÓN DE SANTA CRUZ**

INFORME FINAL



Preparado por:

**Unidad de Gestión Municipal**

San José, Costa Rica

2 de Marzo de 2011



Laboratorio Nacional de  
Materiales y Modelos Estructurales

Para:

Unidad Técnica de Gestión Vial  
Municipalidad de Santa Cruz, Guanacaste.

Gobierno de Costa Rica  
Central Telefónica: (506) 2680-0372



<b>1. Informe</b>  LM-PI-UM-PM16-2011		<b>2. Copia No.</b>  1
<b>3. Título y subtítulo:</b>  INSPECCIÓN DEL PUENTE QUEBRADA GRANDE SOBRE LA QUEBRADA GRANDE, DISTRITO TAMARINDO, CANTÓN DE SANTA CRUZ		<b>4. Fecha del Informe</b>  2 Marzo, 2011
<b>5. Organización y dirección</b>  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		
<b>6. Notas complementarias</b>  Ninguna		
<b>7. Resumen</b> En este informe se presentan las observaciones de la inspección visual y evaluación del puente Quebrada Grande sobre la Quebrada Grande. Esta evaluación es un producto del convenio de cooperación y asesoría técnica sobre gestión vial suscrito entre la Municipalidad de Santa Cruz y el Lanamme UCR.		
<b>8. Palabras clave</b>  Puente, inspección, evaluación, Municipalidad, Santa Cruz	<b>9. Nivel de seguridad:</b>  Ninguno	<b>10. Núm. de páginas</b>  34
<b>11. Inspección realizada por:</b>  Ing. Josué Quesada Campos Ingeniero Unidad de Gestión Municipal  Fecha: / /	<b>12. Informe preparado por:</b>  Ing. Josué Quesada Campos Ingeniero Unidad de Gestión Municipal  Fecha: / /	<b>13. Revisado por:</b>  Ing. Jaime Allen Monge, MSc Coordinador Unidad de Gestión Municipal  Fecha: / /
<b>14. Revisado por:</b>  Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal Externo LanammeUCR  Fecha: / /	<b>15. Revisado por:</b>  Ing. Rolando Castillo Barahona, PhD Unidad de Puentes  Fecha: / /	<b>16. Aprobado por:</b>  Ing. Guillermo Loría Salazar, MSc Coordinador General PITRA  Fecha: / /



## TABLA DE CONTENIDO

INDICE DE FIGURAS.....	5
INDICE DE TABLAS.....	7
INTRODUCCIÓN.....	8
OBJETIVOS.....	9
ALCANCE DEL INFORME.....	9
DESCRIPCIÓN.....	10
EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL Y ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL.....	12
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	22
ANEXO 1: FORMULARIO DE INVENTARIO .....	25
ANEXO 2: FORMULARIO DE INSPECCIÓN.....	29

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. UBICACIÓN DEL PUENTE QUEBRADA GRANDE – QUEBRADA GRANDE. HOJA VILLAREAL ESCALA 1:50000.....	8
FIGURA 2. VISTA A LO LARGO DE LA LÍNEA CENTRO DEL PUENTE QUEBRADA GRANDE, QUEBRADA GRANDE .....	11
FIGURA 3. VISTA INFERIOR DEL PUENTE QUEBRADA GRANDE .....	11
FIGURA 4. AUSENCIA Y MAL ESTADO DE LAS BARANDAS DEL PUENTE .....	15
FIGURA 5. NO EXISTEN ACERAS O PASOS INDEPENDIENTES PARA LOS PEATONES .....	15
FIGURA 6. SEÑALIZACIÓN INSUFICIENTE Y EN MAL ESTADO.....	16
FIGURA 7. FALTA DE SISTEMAS DE DRENAJE EN EL PUENTE FACILITA LA ACUMULACIÓN DE SEDIMENTO .....	16
FIGURA 8. NO HAY SISTEMAS DE DRENAJES ADECUADOS EN LOS ACCESOS.....	17
FIGURA 9. LAS JUNTAS DE EXPANSIÓN SE ENCUENTRAN OBSTRUIDAS DE MATERIAL PROVENIENTE DEL CAMINO.....	17
FIGURA 10. EL RÍO HA EROSIONADO LOS TALUDES Y PODRÍA DAÑAR LOS RELLENOS DE APROXIMACIÓN .....	18
FIGURA 11. AGRIETAMIENTO EN LA LOSA DEL PUENTE .....	18
FIGURA 12. FORMALETA DEJADA DESDE LA COLDAD DE LA LOSA IMPIDE REALIZAR UNA INSPECCIÓN DETALLADA .....	19
FIGURA 13. DAÑOS ENCONTRADOS EN LAS VIGAS PRINCIPALES.....	19
FIGURA 14. CABLES DE PRESFUERZO HAN PERDIDO TENSIÓN POR LOS DAÑOS...	20
FIGURA 15. VIGA DIAFRAGMA NO ES CONTINUA, POR LO TANTO NO CUMPLE SU FUNCIÓN ESTRUCTURAL .....	20
FIGURA 16. CONFIGURACIÓN ACTUAL DEL LOS BASTIONES NO ES ADECUADA PARA ESTE TIPO DE ESTRUCTURAS.....	21



Laboratorio Nacional de  
Materiales y Modelos Estructurales

FIGURA 17. JUNTAS FRÍAS EN ALETONES. DISCONTINUIDAD ENTRE BASTIÓN Y  
ALETÓN. .... 21

FIGURA 18. SOCAVACIÓN AVANZADA EN LA ZONA DE LAS FUNDACIONES DE LOS  
BASTIONES ..... 22



## ÍNDICE DE TABLAS

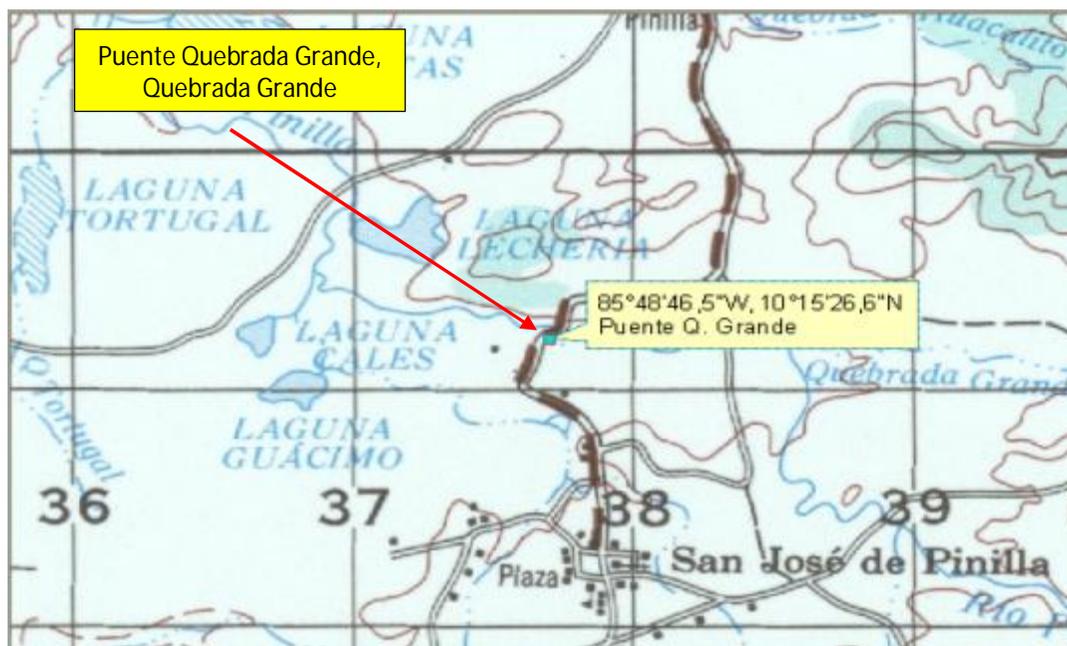
TABLA 1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PUENTE QUEBRADA GRANDE .....	10
TABLA 2. ESTADO DE LA SEGURIDAD VIAL.....	12
TABLA 3. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO, ACCESORIOS, ACCESOS Y OTROS.....	13
TABLA 4. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA SUPERESTRUCTURA.....	14
TABLA 5. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA SUBESTRUCTURA.....	14

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. General

Este informe de la inspección visual y evaluación del puente Quebrada Grande sobre la Quebrada Grande es un producto del convenio de cooperación y asesoría técnica sobre gestión vial suscrito entre la Municipalidad de Santa Cruz y el Lanamme UCR.

El puente Quebrada Grande cruza la Quebrada Grande en el distrito Tamarindo, Cantón de Santa Cruz, Provincia de Guanacaste. Sus coordenadas de ubicación son  $10^{\circ} 15' 26,6$  de latitud Norte y  $84^{\circ} 48' 46,5$  de longitud Este. La Figura 1 muestra la ubicación geográfica del puente. La inspección visual se realizó los días 29 de Setiembre y 29 de Noviembre de 2010.



**Figura 1.** Ubicación del Puente Quebrada Grande – Quebrada Grande. Hoja Villareal Escala 1:50000.



## 1.2. Objetivo

El objetivo de la inspección visual del puente fue:

- A. Presentar un inventario básico del puente y obtener 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.
- E. Completar los formularios de inventario y de inspección del puente utilizando como referencia el Manual de Inspección de Puentes del MOPT.

## 1.3. Alcance del informe

Este informe de inspección y evaluación de puentes se limita a presentar las observaciones técnicas realizadas por un inspector o ingeniero capacitado sobre el estado de conservación del puente desde el punto de vista estructural, funcional y de seguridad vial y a brindar recomendaciones generales sobre mejoras, mantenimiento y reparación.

Se entiende por inspección visual la observación de todos los componentes del puente a los cuales se tiene acceso con el fin de evaluar el estado de conservación del puente 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).

Se recomienda realizar una inspección detallada y llevar a cabo estudios especializados en el caso que se quisiera verificar la capacidad estructural e hidráulica del puente, su funcionalidad y la capacidad soportante del suelo.

El informe no comprende la revisión de planos de diseño o los planos de cómo quedó construido el puente, tampoco la revisión de registros previos de inspección o mantenimiento, por lo que la evaluación se basa únicamente en la inspección de componentes a los cuales se tuvo acceso visual.

## 2. DESCRIPCIÓN

En la Tabla 1 se resumen las características básicas del puente Quebrada Grande sobre la Quebrada Grande. Las Figuras 2 y 3 muestran una vista superior y una vista inferior del puente respectivamente.

**Tabla 1.** Características básicas del puente Quebrada Grande

<b>Geometría</b>	Tipo de estructura	Puente
	Longitud total (m)	15.50
	Ancho total (m)	4.25
	Ancho de calzada (m)	4.00
	Número de tramos	1
	Alineación	Recta
	Número de carriles	Un carril
<b>Superficie de rodamiento y accesorios</b>	Superficie de rodamiento	Concreto
	Espesor del pavimento (m)	Desconocido
	Ancho(libre) de aceras (m)	Carece de aceras
	Tipo de baranda	Columnas de concreto con largueros de acero
	Altura de la baranda (m)	1.02
	Ubicación de las juntas de expansión	Sobre los bastiones
	Tipo de juntas	Desconocidas porque están obstruidas
<b>Superestructura</b>	Número de superestructuras	1
	Tipo de superestructura	Viga simple
	Número de vigas principales	4
	Tipo de vigas principales	Preesforzadas tipo canaleta
<b>Subestructura</b>	Tipo de apoyo en bastiones	Las vigas están directamente apoyadas sobre los bastiones
	Tipo de bastiones	Aparentan ser tipo Gravedad
	Ancho de asiento en los bastiones (m)	0,40 (sobre ambos bastiones)
	Tipo de fundación de los bastiones	Desconocida
<b>Diseño y construcción</b>	Especificación del diseño original	Desconocida
	Carga viva del diseño original	Desconocida
	Fecha del diseño original	Desconocida
	Fecha de la construcción original	Desconocida



**Figura 2.** Vista a lo largo de la línea centro del puente Quebrada Grande, Quebrada Grande.



**Figura 3.** Vista inferior del puente Quebrada Grande.

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

Para efectos de facilitar la presentación de los problemas observados en el puente y así hacer 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. 2 a 5 las cuales se presentan a continuación.

Se anexa a este informe, el formulario de inventario y de inspección rutinaria del puente. La información incluida en estos formularios puede ser utilizada para actualizar el programa informático Sistema de Administración Estructural de Puentes (SAEP) administrado por el MOPT.

**Tabla No 2.** Estado de la Seguridad Vial

<b>SEGURIDAD VIAL</b>		
<b>Elementos</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Recomendaciones</b>
2.1 Barandas	Las barandas del puente muestran daños significativos, elementos sueltos y faltantes en uno de sus costados. Tanto los largueros como las columnas no son capaces de resistir un impacto vehicular (Ver figura 4).	Se recomienda de forma inmediata sustituir las barandas de protección por elementos que tengan la capacidad de impedir la caída de un vehículo al cauce del río.  En la estructura nueva se recomienda que las barandas tengan la capacidad necesaria para prevenir que un vehículo caiga al cauce y que además sean pintadas también con pintura retro-reflectiva.
2.2 Guardavías	El puente carece de guardavías o barandas de canalización.	Se recomienda colocar guardavías tipo "flex-beam" en ambos accesos del puente para evitar la caída de vehículos al cauce. La longitud de estos guardavías debe ser la recomendada por el fabricante. Además se recomienda colocar captaluces en estos elementos.
2.3 Aceras y sus accesos	El puente no cuenta con aceras (Ver figura 5).	En caso de existir tránsito peatonal y vehicular significativo por el puente, se recomienda instalar un paso peatonal independiente que cumpla con las disposiciones de la ley 7600.
2.4 Identificación	No cuenta con ningún tipo de identificación.	Se recomienda colocar rótulos de identificación con el nombre de la quebrada y el número de la ruta en ambos accesos.
2.5 Señalización	Cuenta únicamente con una señal de Ceda, la cual está en mal estado (Ver figura 6).	Se recomienda colocar una señal que indique la existencia del puente como mínimo a 25m de su ubicación a ambos lados.  Se recomienda colocar rótulos de velocidad máxima en ambos sentidos 50m antes de de llegar al puente a

		ambos lados.  Se recomienda demarcar los bordes de la superficie de rodamiento del puente con pintura retro-reflectiva e incluir capta-luces en la demarcación horizontal.
2.6 Iluminación	El puente no cuenta con ningún tipo de iluminación.	Se recomienda gestionar la colocación de un poste de iluminación en la zona.

**Tabla No 3.** 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>
3.1. Superficie de rodamiento	La superficie de rodamiento del puente es la misma losa de concreto de la superestructura la cual está completamente cubierta de sedimento.	Se recomienda realizar una limpieza total de la superficie de rodamiento para mejorar las condiciones de tracción.
3.2. Drenajes del puente	El puente no cuenta con drenajes (Ver figura 7).	Este problema se resolvería una vez que se construya el puente nuevo. Se recomienda construir drenajes en la superficie de rodamiento para evitar la acumulación de agua y sedimentos. Además se recomienda colocar tuberías de PVC en cada uno de los drenajes que se extiendan por lo menos 50 cm para evitar descargar el agua sobre los elementos de la superestructura.
3.3. Drenajes de los accesos	Los accesos carecen de un sistema de drenaje adecuado (Ver figura 8).	Se recomienda remover la vegetación alledaña y construir un sistema de drenaje para los accesos al puente para encauzar las aguas y el sedimento lejos de la superficie y de los aletones del puente. Se recomienda dar un bombeo a la superficie del camino cerca de los accesos al puente.
3.4. Juntas de expansión	Las juntas de expansión están obstruidas (Ver figura 9).	Se recomienda realizar una limpieza de las juntas de expansión del puente para remover el sedimento presente. La reconstrucción de la estructura solucionaría este problema.
3.5. Cauce del río	El cauce del río ha generado erosión en los taludes del puente (Ver figura 10).	Se recomienda construir obras de protección para los taludes del puente para evitar la pérdida de los rellenos de aproximación y ejecutar obras de desvío que minimicen el efecto del cauce sobre los taludes.

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

<b>SUPERESTRUCTURA</b>		
<b>Elementos</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Recomendaciones</b>
4.1. Losa – superficie superior	Se observan algunas grietas longitudinales en la losa del puente, signo de que el concreto empleado no es el adecuado para las cargas que recibe el puente (Ver figura 11).	Se recomienda reconstruir el puente. En el proceso de rediseño y reconstrucción de la estructura se recomienda diseñar los elementos para las cargas de tránsito que recibe actualmente el puente.
4.2. Losa – superficie inferior	No se tuvo acceso a la superficie inferior de la losa porque no se han retirado las tablas de formaleta utilizadas durante el colado de la losa (Ver figura 12).	Se recomienda retirar las tablas para poder tener acceso visual y determinar el estado de la losa en su parte inferior. Además no es recomendable dejar los elementos de madera porque acumulan la humedad.
4.3. Vigas Principales (vigas presforzadas)	Las vigas preesforzadas muestran daños considerables en las zonas inferiores (alas) causados probablemente durante su colocación en sitio. Se observan los cables de presfuerzo expuestos y algunos de ellos han perdido su tensión por lo que se espera que hayan sobreesfuerzos en algunos sectores de estas vigas (Ver figuras 13 y 14).	Estas vigas no son adecuadas para recibir cargas de tránsito dado su grado de daño. Se recomienda sustituir estos elementos en su totalidad.
4.4 Vigas diafragma	La viga diafragma no es continua a lo ancho del puente por lo que no cumple su función estructural (Ver figura 15).	La ausencia de estos elementos aumenta la flexibilidad del puente y reduce su capacidad de recibir cargas laterales. En vista del mal estado de las vigas principales no se recomienda agregar más peso a la estructura por lo que se recomienda reconstruir el puente.

**Tabla No 5.** Estado de conservación de la subestructura.

<b>SUBESTRUCTURA</b>		
<b>Elementos</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Recomendaciones</b>
5.1. Apoyos	Las vigas están simplemente apoyadas sobre los bastiones.	Limpiar el sedimento acumulado sobre los bastiones junto a los apoyos.
5.2. Bastiones	Estos bastiones están constituidos por alcantarillas de concreto rellenas de concreto sobre las que se coló una viga cabezal para apoyar las vigas principales (Ver figura 16).	Este tipo de construcción deja planos de falla (paredes de las alcantarillas) y hace que el bastión no se comporte como un solo cuerpo, sobre todo ante un sismo o empuje lateral. Se recomienda reconstruir estos elementos en su totalidad.
5.3. Aletones	Se identifican múltiples juntas frías constructivas. Existe una discontinuidad entre el bastión y los aletones (Ver figura 17).	Se recomienda reconstruir estos elementos en conjunto con los trabajos de sustitución de esta estructura.

	17).	
5.4. Fundaciones de bastiones y pilas	Existe socavación en ambos bastiones en la zona de las fundaciones (Ver figura 18).	Se recomienda realizar obras de protección y mitigación del efecto del flujo de agua sobre los bastiones de forma inmediata. Si bien es cierto se recomienda reconstruir esta estructura no se considera conveniente permitir que la socavación avance y genere problemas de estabilidad de los bastiones.



**Figura 4.** Ausencia y mal estado de las barandas del puente.



**Figura 5.** No existen aceras o pasos independientes para los peatones.



**Figura 6.** Señalización insuficiente y en mal estado.



**Figura 7.** Falta de sistemas de drenaje en el puente facilita la acumulación de sedimento.



**Figura 8.** No hay sistemas de drenajes adecuados en los accesos



**Figura 9.** Las juntas de expansión se encuentran obstruidas por material proveniente del camino.



**Figura 10.** El río ha erosionado los taludes y podría dañar los rellenos de aproximación.



**Figura 11.** Agrietamientos en la losa del puente.



**Figura 12.** Formaleta dejada desde la colada de la losa impide realizar una inspección detallada.



**Figura 13.** Daños encontrados en las vigas principales.



**Figura 14.** Cables de presfuerzo han perdido tensión por los daños.



**Figura 15.** Viga diafragma no es continua, por lo tanto no cumple su función estructural.



**Figura 16.** Configuración actual de los bastiones no es adecuada para este tipo de estructuras.



**Figura 17.** Juntas frías en aletones. Discontinuidad entre bastión y aletón.



**Figura 18.** Socavación avanzada en la zona de las fundaciones de los bastiones.

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

Este informe presenta información sobre la condición del puente Quebrada Grande sobre la Quebrada Grande y provee recomendaciones generales para resolver los daños observados. Se incluyen los formularios de inventario e inspección rutinaria del puente según las recomendaciones del Manual de Inspección de puentes del MOPT. La información presentada en estos formularios puede utilizarse para actualizar el programa informático de gestión de puentes SAEP administrado por el MOPT.

El informe no contiene información suficiente para preparar un cartel de licitación con el fin de contratar los trabajos de reparación sugeridos en este informe. 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 problemas detectados o la sustitución de todo o parte del puente.

Una vez realizada la inspección se ha determinado que el estado de conservación del puente es considerado como crítico. Los daños encontrados en las vigas principales, la configuración de los bastiones y el mal estado de las barandas justifican que esta estructura sea reconstruida.

Las Tablas No.2 a No.5 resumen la condición de deterioro del puente y proveen recomendaciones generales para resolver los problemas que la falta de mantenimiento y deficiencias constructivas han generado en el puente y así lograr extender su vida útil.

Se considera que este puente debe ser prioritario en un plan inmediato de intervención por parte de la Municipalidad de Santa Cruz. Se recomienda gestionar la construcción de una nueva estructura de puente en el sitio siguiendo las normativas correspondientes y tomando en cuenta que esta ruta es utilizada por vehículos de carga, por lo que la nueva estructura debe ser capaz de soportar las cargas que estos generan.

De forma inmediata, se recomienda a la Municipalidad:

- Colocar barandas en ambos costados del puente, las cuales deben tener al menos 0.9 metros de altura sobre la superficie de rodamiento y tener la capacidad de impedir que un vehículo caiga al cauce del río. Se recomienda pintar las barandas con pintura reflectiva.



- Restringir el paso de vehículos de más de 4 toneladas sobre la estructura de puente, hasta tanto no se sustituya esta estructura.
- Ejecutar obras de protección contra la socavación en ambos bastiones.

En el corto plazo, se recomienda a la Municipalidad:

- Colocar señales de tránsito con información sobre el nombre del puente y su capacidad máxima de carga. Colocar también señales de puente angosto adelante como mínimo 50m antes del puente, y de velocidad máxima a una distancia de 100 m del puente y una señal de reglamentación tipo Ceda en el acceso en el que se disponga de mejor visibilidad.
- Gestionar la colocación de postes de iluminación en caso de existir servicio eléctrico en la zona, siguiendo los parámetros de seguridad vial correspondientes.
- Construir un sistema de drenaje en ambos accesos para manejar las aguas de lluvia y evitar que las mismas dañen los taludes del relleno de aproximación y los aletones del puente.
- Limpiar la superficie superior de la losa y retirar la madera de formaleta en la parte inferior que permita realizar una inspección más detallada de las condiciones de este elemento.

En el mediano plazo, se recomienda:

- Construir obras de protección para los taludes para evitar una mayor erosión y una posible pérdida de los rellenos de aproximación.
- Colocar guardavías tipo “flex-beam” con la longitud recomendada por el fabricante para evitar la caída de vehículos al cauce. Se recomienda colocar captaluces a lo largo de estos elementos.

Se recomienda buscar la asistencia de la dirección de puentes del MOPT o contratar los servicios de un profesional calificado con conocimiento de puentes para definir, diseñar e inspeccionar las soluciones a ejecutar.

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.

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.

Luego de realizar las mejoras y reparaciones sugeridas (incluido el proceso de reconstrucción del puente), se recomienda realizar una inspección visual como mínimo una vez al año, para evaluar la conservación del puente y para realizar mantenimiento preventivo.



Laboratorio Nacional de  
Materiales y Modelos Estructurales

# ANEXO 1

## Formulario de Inventario



INVENTARIO BASICO DE PUENTES									
MOMBRE DEL PUENTE:		Quebrada Grande		PROVINCIA:	Guanacaste		DIRECCION DE VIA:		
RUTA No:		503-067		CANTON:	Santa Cruz		CRUZA SOBRE:		
CLASIFICACION DE RUTA:		Municipal		DISTRITO:	Tamarindo		FECHA DE DISEÑO:		
KILOMETRO:		Desconocido		LATITUD:	10°15'26,6"		FECHA DE CONSTRUCCIÓN:		
ADMINISTRADO POR:		Municipalidad de Sta Cruz		LONGITUD:	85°48'46,5"		Desconocido		
7. SUPERESTRUCTURA									
No DE SUPER ESTRUCTURA	No DE TRAMOS	ALINEACION DE PLANTA	MATERIAL	SUPER-ESTRUC: URA	TIPOS	LONGITUD (m)	TRAMO MAXIMO (m)	No DE VIGAS	ALTURA (m)
1	1	recto	concreto	Viga simple	canalete	15.50m	15.30m	4	0.65m x 0.70m
B. SUPERESTRUCTURA									
No DE SUPER ESTRUCTURA	TIPUS DE JUNTA DE EXPANSION	UBICACION FINAL	MATERIALES	ESPESOR (m)	TIPO DE PINTURA	ARFA PINTADA (m <sup>2</sup> )	FECHA DE ULTIMA PINTURA	EMPRESA ENCARGADA	
1	Sellada	Sellada	concreto	0,25m	no tiene	no tiene	no tiene	no tiene	



**INVENTARIO BASICO DE PUENTES**

Universidad de Costa Rica



<b>NOMBRE DEL PUENTE:</b>	Quebrada Grande	<b>PROVINCIA:</b>	Guanacaste	<b>DIRECCION DE VIA:</b>	San José de Pinilla
<b>RUta Ilo:</b>	503-067	<b>CANTON:</b>	Santa Cruz	<b>CRUZA SOBRE:</b>	Q. Grande
<b>CLASIFICACION DE RUTA:</b>	Municipal	<b>DISTRITO:</b>	Tamarindo	<b>FECHA DE DISEÑO:</b>	Desconocido
<b>KILOMETRO:</b>	Desconocido	<b>LATITUD :</b>	10°15'26,5"	<b>FECHA DE CONSTRUCCIÓN:</b>	Desconocido
<b>ADMINISTRADO POR:</b>	Municipalidad de Sta Cruz	<b>Longitud:</b>	85'48'46,5"		

**8. SUBESTRUCTURA**

ID	BASTIONES Y FILAS			FUNDACIONES				APOYOS		
	MATERIAL	TIPO	ALTURA	FORMA	DIMENSIONES		TIPO DE PILOTES	TIPO		ANCHO DE ASIENTO
					ANCHO	LARGO		INICIAL	FINAL	
B1	Concreto	Gravedad	2,48m	No aplica	0,75m	4,50m	No aplica	Rigido	xxxxxx	0,40m
B2	Concreto	Gravedad	2,48m	No aplica	0,75m	4,50m	No aplica	Rigido	xxxxxx	0,40m
P1										
P2										
P3										



Universidad de Costa Rica

### INSPECCION DE PUENTES



<b>NOMBRE DEL PUENTE:</b>	Quebrada Grande	<b>PROVINCIA:</b>	Guacacaste	<b>DIRECCION DE VIA:</b>	San José de Pinilla
<b>RUETA No:</b>	503-067	<b>CANTON:</b>	Santa Cruz	<b>CRUZA SOBRE:</b>	Q. Grande
<b>CLASIFICACION DE RUTA:</b>	Municipal	<b>DISTRITO:</b>	Tamalindo	<b>FECHA DE DISEÑO:</b>	Desconocido
<b>KILOMETRO:</b>	Desconocido	<b>LA.TITUD :</b>	10°15'26,6"	<b>FECHA DE CONSTRUCCIÓN:</b>	Desconocido
<b>ADMINISTRADO POR:</b>	Municipalidad de Sta Cruz	<b>Longitud:</b>	85'48'46,5"		

#### D. FOTOS DE INVENTARIO

<b>Foto No.1</b> 	<b>Foto No.2</b> 	<b>Foto No.3</b> 
<b>Fecha:</b> 30-9-2010	<b>Fecha:</b> 30-9-2010	<b>Fecha:</b> 30-9-2010
<b>Nota:</b>	<b>Nota:</b>	<b>Nota:</b>
<b>Foto No.4</b> 	<b>Foto No.5</b> 	<b>Foto No.6</b> 
<b>Fecha:</b> 30-9-2010	<b>Fecha:</b> 30-9-2010	<b>Fecha:</b> 30-9-2010
<b>Nota:</b>	<b>Nota:</b>	<b>Nota:</b>

#### D. FOTOS DE INVENTARIO



Laboratorio Nacional de  
Materiales y Modelos Estructurales

## **ANEXO 2**

### **Formulario de Inspección Rutinaria**



Universidad de Costa Rica

### INSPECCION DE PUENTES (EVALUACION DEL DAÑO)



#### A. IDENTIFICACION Y UBICACION

NOMBRE DEL PUENTE:	Quebrada Grande	PROVINCIA:	Guanacaste	DIRECCION DE VIA:	San José de Pinilla.
RUJA No:	503-067	CANTON:	Santa Cruz	CRUZA SOBRE:	Q. Grande
CLASIFICACION DE RUTA:	Municipal	DISTRITO:	Tamarindo	FECHA DE DISEÑO:	Desconocido
KILOMETRO:	Desconocido	LATITUD:	10°15'26,6"	FECHA DE CONSTRUCCION:	Desconocido
ADMINISTRADO POR:	Municipalidad de Sta Cruz	Longitud:	85948'46,5"		

#### B. DATOS DE INSPECCION

Inspeccionado por:	Tec. Gilberth Marin A.	Fecha:	30-9-2010.	Condiciones del Clima	Soledad
Inspeccion Previa por:	No hay informacion	Fecha:		Reporte No.	
Fecha de proxima inspeccion:					

#### C. INFORMACION GENERAL

Tipo de estructura	Puente
Longitud total (m)	15,50m
Numero de claros	1
Ancho total (m)	4,25m
Ancho de calzada (m)	4m
No. de vias	1

D. INSPECCION VISUAL		EVALUACION DEL GRADO DE DAÑO							
ITEM	ELEMENTO	Ondulación	Surcos	Agrietamiento	Bachas	Sobrecapas de asfalto			
D1 SUPERFICIE, BARANDAS Y ACCESORIOS	1 Superficie de rodamiento	2	2	2	1	4			
	2 Juntas de expansión	1	Filtración de agua	Faltante o Deformación	Movimiento vertical	Obstrucción			Acero Expuesto
	3 Baranda - Metálica	3	Oxidación	Corrosión	Faltante	3			1
	4 Baranda - Concreto	No aplica	Refuerzo expuesto	Faltante	5				
		No aplica	No aplica	No aplica					
D2. SUPERESTRUCTURA - ELEMENTOS DE CONCRETO		EVALUACION DEL GRADO DE DAÑO							
ITEM	ELEMENTO	Grietas en una dirección	Grietas dos direcciones	Descascaramiento	Refuerzo expuesto	Nidos de piedra			Eflorescencia
5	Losa	2	2	1	2	2			2
		2							
		2	Grietas dos direcciones	Descascaramiento	Refuerzo expuesto	Nidos de piedra			Eflorescencia
6	Vigas Principal	2	2	1	2	1			1
		1	Grietas dos direcciones	Descascaramiento	Refuerzo expuesto	Nidos de piedra			Eflorescencia
7	Viga Diafragma	1	1	1	1	1			1
D3. SUPERESTRUCTURA - ELEMENTOS DE ACERO		EVALUACION DEL GRADO DE DAÑO							
ITEM	ELEMENTO	Oxidación	Corrosión	Deformación	Pérdida de pernos	Grietas en solapa			
8	Viga Principal	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica			
		No aplica	Corrosión	Deformación	Rotura de conexiones				
9	Sistema de Arrostramiento	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica			
		Decoloración	Ampollas	Descascaramiento					
10	Pintura	No aplica	No aplica	No aplica					
D4. SUBESTRUCTURA		EVALUACION DEL GRADO DE DAÑO							
ITEM	ELEMENTO	Rotura de pernos	Deformación extraña	Inclinación	Desplazamiento				
11	Apoyos	1	1	1	1				
		2	Grietas dos direcciones	Descascaramiento	Refuerzo expuesto	Nidos de piedra			Eflorescencia
12	Bastión (Viga cabeza y Aletones)	Protección del talud	2	1	1	1			2
		1	Grietas en una dirección	Descascaramiento	Refuerzo expuesto				
13	Bastión (Cuerpo Principal)	2	Grietas dos direcciones	Descascaramiento	Refuerzo expuesto	Nidos de piedra			Eflorescencia
		1	Pérdida de talud	Socavación					
14	Pila (Viga cabeza)	Grietas en una dirección	Grietas dos direcciones	Descascaramiento	Refuerzo expuesto	Nidos de piedra			Eflorescencia
		No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica			No aplica
15	Pila (Cuerpo Principal)	No aplica	Grietas dos direcciones	Descascaramiento	Refuerzo expuesto	Nidos de piedra			Eflorescencia
		Inclinación	Socavación						No aplica
		No aplica	No aplica	No aplica					

ITEM No	COMENTARIOS
1	La capa de ruedo no se observa por material acumulado sobre ella.
2	Las juntas no se pudieron observar.
3	Las barandas del puente están colapsadas, se cayeron del lado derecho y el izquierdo están flojas.
5	La losa se encuentra en regular condición, en lo que se observó pues tiene formaleta en algunas partes.
6 Y 7	Las vigas principales tienen algunos golpes que es posible que los sufriera antes de ser colocadas son prefabricadas tipo canalete.
10	No tiene pintura.
11	Los apoyos son simples sobre en la viga cabezal están en buen estado.
12 Y 13	Los bastiones son de tubo rellenos con concreto, y la viga cabezal colada en sitio, tienen socavación a ambos lados.
	<b>OBSERVACIONES:</b>
	Las condiciones del puente Quebrada Grande son críticas, la falta de mantenimiento y lo angosto del puente han ocasionado algunos daños en las barandas y los accesos, le falta mantenimiento: Colocar las barandas, señalización, iluminación, limpieza y pintura además de los drenajes en los accesos y la losa.
	Las vigas principales muestra deterioros que no pueden ser reparados, por lo que se considera que deben ser sustituidas.
	Los bastiones no son adecuados para este tipo de estructura, se recomienda sean reconstruidos.
<b>DS. COMENTARIOS</b>	

 <b>INSPECCION DE PUENTES</b> <b>PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE</b> <b>UNIDAD DE PUENTES</b>		 Universidad de Costa Rica	
<b>NOMBRE DEL PUENTE:</b>	Quebrada Grande	<b>PROVINCIA:</b>	Guanacaste
<b>RUETA No.:</b>	503-067	<b>CANTON:</b>	Santa Cruz
<b>CLASIFICACION DE RUTA:</b>	Municipal	<b>DISTRITO:</b>	Tamarindo
<b>KILOMETRO:</b>	Desconocido	<b>LATITUD :</b>	10°15'26.6"
<b>ADMINISTRADO POR:</b>	Municipalidad de Sta Cruz	<b>Longitud</b>	85°48'46.5"
<b>DIRECCION DE VA:</b>		<b>CRUZA SOBRE:</b>	San José de Pinilla Q. Grande
<b>FECHA DE DISEÑO:</b>		<b>FECHA DE CONSTRUCCIÓN:</b>	Desconocido Desconocido
<b>E. FOTOS DE DAÑO OBSERVADO</b>			
<b>Foto No.1</b>		<b>Foto No.2</b>	
<b>Fecha:30-9-2010.</b>	<b>Fecha:30-9-2010.</b>	<b>Foto No.3</b>	
<b>Fecha:30-9-2010.</b>	<b>Fecha:30-9-2010.</b>	<b>Foto No.4</b>	
<b>Fecha:30-9-2010.</b>	<b>Fecha:30-9-2010.</b>	<b>Foto No.5</b>	
<b>Fecha:30-9-2010.</b>	<b>Fecha:30-9-2010.</b>	<b>Foto No.6</b>	
<b>Notas:</b> La capa de ruedo no se observó por la gran cantidad de barro acumulado sobre ella.	<b>Notas:</b> Las juntas son cerradas pero tampoco se observan.	<b>Notas:</b> El puente no cuenta con señalización, iluminación, le falta la baranda derecha y drenajes en los accesos.	<b>Notas:</b> La viga caberal está apoyada sobre tubos de concreto rellenos a ambos lados.
<b>Notas:</b> Las vigas principales, diafragmas y losa se encuentran en condiciones regulares, tienen golpes en algunas partes.	<b>Notas:</b> Los bastiones fueron construidos con tubos de concreto rellenos, tiene socavación en el bastión este.		