



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

Proyecto: LM-PI-UP-PM01-2011

INSPECCIÓN DEL PUENTE PEATONAL

MATA LIMÓN

INFORME FINAL

Preparado por:
Unidad de Puentes



San José, Costa Rica
31 de Marzo, 2011



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

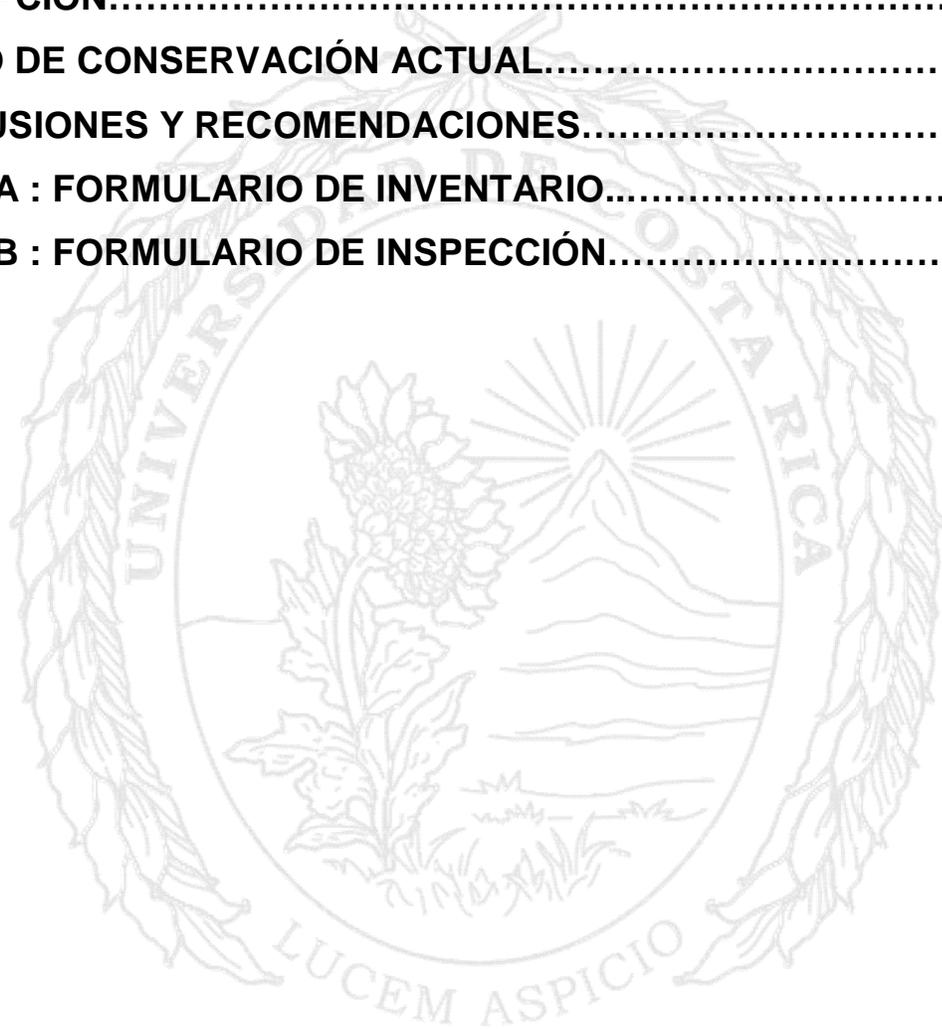
anammeUCR

1. Informe: LM-PI-UP-PM01-2011		2. Copia No. 1
3. Título y subtítulo: INSPECCIÓN DEL PUENTE PEATONAL MATA LIMÓN		4. Fecha del Informe 31 de Marzo, 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 peatonal de Mata Limón. Esta inspección se realizó ante la solicitud de la Unidad Técnica de la Municipalidad de Esparza.</i>		
8. Palabras clave Puentes, Inspección, Mata Limón	9. Nivel de seguridad: Ninguno	10. Núm. de páginas 29
11. Inspeccionado por: Ing. María José Rodríguez, MSc. Unidad de puentes  Fecha: 15 / 03 / 2011	12. Revisado por: Ing. Rolando Castillo Barahona, PhD Coordinador Unidad de Puentes  Fecha: 30/03/2011	
13. Revisado por: Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal Externo LanammeUCR  Fecha: 31 / 03 / 2011	14. Aprobado por: Ing. Guillermo Loría Salazar, MSc Coordinador General PITRA  Fecha: 31 / 03 / 2011	



TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	4
OBJETIVOS.....	5
ALCANCE DEL INFORME.....	5
DESCRIPCIÓN.....	5
ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL.....	8
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	17
ANEXO A : FORMULARIO DE INVENTARIO.....	19
ANEXO B : FORMULARIO DE INSPECCIÓN.....	23



1. INTRODUCCIÓN

Se preparó este informe de inspección y evaluación del Puente Peatonal que cruza el estero de Mata de Limón a solicitud del Ing. Juan Carlos Salas Porras de la Unidad Técnica de la Municipalidad de Esparza según consta en el oficio UTGV-190-010 recibido el 8 Diciembre del 2010. La inspección se realizó el día 15 de marzo de 2011.

El Puente Peatonal se encuentra dentro del Distrito Espíritu Santo, Cantón de Mata Limón de la Provincia de Puntarenas. Sus coordenadas de ubicación geográfica son 9°55'39.68"N de latitud y 84°42'38.63"O de longitud. La Figura 1 muestra la ubicación geográfica del puente en la hoja cartográfica BARRANCA 1:50 000.

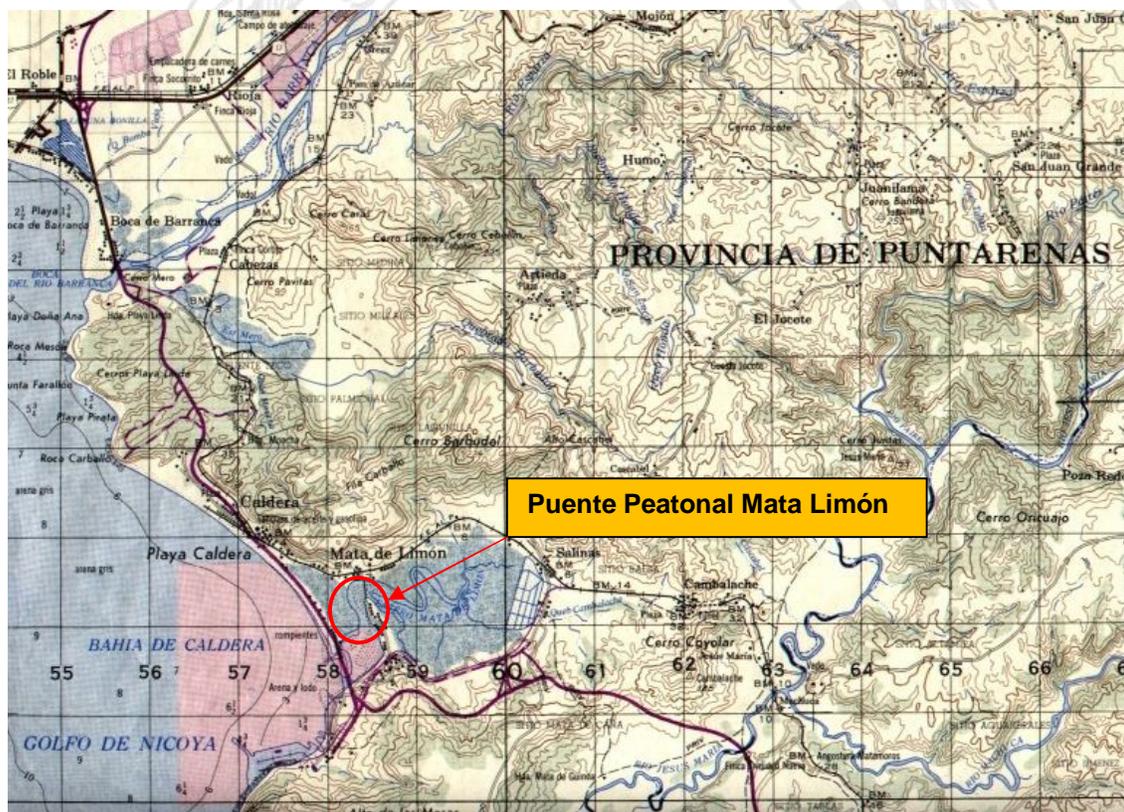


Figura 1. Ubicación del puente en la hoja cartográfica BARRANCA 1:50 000



2. OBJETIVOS

Los objetivos de la inspección visual fueron los siguientes:

- A. Efectuar una inspección visual de sus componentes para evaluar el estado actual de deterioro de la estructura.
- B. Proporcionar recomendaciones para dar mantenimiento, efectuar reparaciones o recomendar la sustitución del puente.
- C. 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 de puentes se limita a presentar recomendaciones generales con base en observaciones visuales.

Se entiende por inspección visual, la observación de todos los componentes del puente a los cuales se tiene acceso visual por parte de un inspector o ingeniero calificado con el fin de evaluar su estado de deterioro en base a lo observado 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).

En el caso que se quisiera verificar la capacidad estructural, hidráulica o funcional del puente o la capacidad soportante del suelo, se recomienda realizar una inspección detallada y realizar ensayos especializados.

4. DESCRIPCION

En la Tabla No. 1 se resumen las características básicas del Puente Peatonal Mata Limón y en las figuras 2 y 3 se presentan una vista a lo largo del eje longitudinal del puente y una vista lateral del mismo. En el Apéndice A se adjunta el formulario de inventario en donde se incluyen las características básicas de la estructura.

Tabla No 1. Características básicas del puente peatonal Mata de Limón

Geometría	Tipo de estructura	Puente peatonal
	Longitud total (m)	271
	Ancho total (m)	3,6
	Ancho de calzada (m)	3,4
	Número de tramos	58
Superficie superior y accesorios	Superficie superior	Tablero de tablonos de madera
	Tipo de baranda	Tubos de acero
	Ubicación de las juntas de expansión	No posee juntas de expansión
	Tipo de juntas	No aplica
Superestructura	Número de superestructuras	1
	Tipo de superestructura	Viga continua
	Número de vigas principales	4
	Tipo de vigas principales	Vigas de acero tipo "I" (aparentan ser rieles de ferrocarril). También se observaron vigas transversales de un mayor peralte en la zona donde pasan usualmente las lanchas.
Apoyos	Tipo apoyo en bastiones	Las vigas de piso se apoyan directamente sobre el bastión
	Tipo de apoyo en pilas	Las vigas de piso se apoyan directamente sobre la viga transversal colocada sobre cada pila
Subestructura	Número de elementos	2 bastiones y 59 pilas
	Tipo de bastiones	Tipo muro
	Tipo de pilas	2 columnas de concreto conectadas con una viga transversal de acero (riel de ferrocarril) soldada a una placa de acero embebida en la superficie superior de cada columna. Varias pilas (no todas) también cuentan con diagonales de acero como arriostres de las columnas de concreto reforzado.
	Tipo de fundación	No se tuvo acceso.
Diseño y construcción	Especificación de diseño original	No se dispone de la información
	Cargas consideradas en el diseño original	No se dispone de la información
	Fecha de diseño	No se dispone de la información
	Fecha de construcción	No se dispone de la información



Figura 2. Vista longitudinal del puente peatonal Mata Limón



Figura 3. Vista lateral del puente peatonal Mata Limón

5. ESTADO DE CONSERVACION ACTUAL

La evaluación del puente se dividió en 3 áreas: (a) Seguridad para los usuarios, (b) Superestructura y (c) Subestructura. De esta manera se describe la condición del puente de una manera simple y ordenada y al mismo tiempo se ofrecen recomendaciones para cada uno de los aspectos evaluados. Estas observaciones y recomendaciones se resumen en las Tablas No.2 a No.4 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.

Tabla No 2. Estado de la seguridad para los usuarios

SEGURIDAD VIAL		
Elementos	Observaciones	Recomendaciones
1.1.Barandas	El puente cuenta con barandas compuestas de tubos de acero a ambos lados de la superestructura. Sin embargo, la baranda metálica se observa deformada, presenta oxidación generalizada en la mayoría de los elementos y algunos elementos presentan pérdidas por corrosión. Además falta más del 10% de la baranda del puente en la zona del acceso Noroeste. (Ver figuras 4 y 5). Debido a la ausencia de las barandas en algunas zonas existe un alto riesgo de que los usuarios puedan caer del puente.	Debido al grave deterioro observado, es que se le recomienda a la Municipalidad considerar la sustitución del puente. Adicionalmente, se recomienda considerar cerrar de inmediato el puente y poner a disposición de los usuarios un servicio de transporte marítimo o terrestre mientras se construye un nuevo puente. Cuando se construya el nuevo puente se recomienda colocar barandas con una altura de al menos 0,80m y que tenga la capacidad lateral que impida que las personas puedan caer del puente.
1.2. Identificación	El puente no está debidamente identificado.	Cuando se construya la nueva estructura de puente, se recomienda colocar un rótulo de identificación con el nombre del puente. Adicionalmente, se deber colocar en un lugar visible una placa que indique la carga viva de diseño del puente.
1.3. Iluminación	Se observan postes de iluminación, sin embargo, según indican usuarios no están en funcionamiento. Debido al mal estado del puente, la falta de iluminación incrementa seriamente el riesgo de accidente para los usuarios.	Cuando se construya la nueva estructura de puente, se recomienda colocar postes de iluminación en ambos accesos y considerar en el nuevo diseño del puente la colocación de postes a todo lo largo de la estructura.

Tabla No 3. Estado de conservación de la superestructura

SUPERESTRUCTURA		
Componentes	Observaciones	Recomendaciones
3.1. Tablero	El tablero de la superestructura está formado por tablonces de madera colocados directamente sobre las vigas de piso. Se observaron elementos de madera podridos, agrietados, elementos sueltos y con agujeros de gran tamaño. Se observaron secciones del puente donde existe únicamente un tablón para el paso de peatones. (Ver figuras 4 y 5). El riesgo de que un peatón caiga es muy alto.	Debido al grave deterioro observado, se recomienda a la Municipalidad considerar sustituir el puente. Adicionalmente, se recomienda considerar cerrar de inmediato el puente y poner a disposición de los usuarios un servicio de transporte marítimo o terrestre mientras se construye el nuevo puente.
3.2. Vigas longitudinales	La mayor parte de las vigas longitudinales presentan oxidación generalizada (Ver figura 6). Se observan conexiones deficientes entre los elementos y fallas en las soldaduras entre los elementos longitudinales y transversales (ver figuras 6 y 7). Las vigas longitudinales se encuentran en un estado grave de deterioro debido a la corrosión. Se han dado pérdidas de sección considerables en estos elementos. (Ver figura 8).	El estado de daño por corrosión en las vigas principales es crítico y probablemente han perdido gran parte de su capacidad para resistir cualquier tipo de cargas. Se recomienda a la Municipalidad considerar sustituir el puente.
3.3. Vigas transversales	Las vigas transversales presentan oxidación y corrosión generalizada. (Ver figura 9)	Se recomienda a la Municipalidad considerar sustituir el puente.
3.4. Sistema de arriostramiento	El sistema de arriostramiento aparenta no haber contado con ningún tipo de sistema de protección contra la corrosión. Todos los elementos presenta un avanzado estado de deterioro por corrosión (Ver figura 9). Los elementos de arriostramiento son inadecuados y cuentan con conexiones deficientes, por lo que difícilmente proveerán la rigidez lateral requerida durante un sismo (ver figura 10). Varios elementos del sistema de arriostramiento lateral se han perdido completamente producto de la corrosión. (Ver figura 11).	Se recomienda a la Municipalidad considerar sustituir el puente. Para la selección del material a utilizar para la construcción del nuevo puente, se recomienda tomar en consideración que el ambiente marino es altamente corrosivo. No se recomienda el uso de elementos de acero en su construcción. En caso que se empleen elementos de acero deberán contar con un sistema de protección especial para ambientes marinos.

Tabla No 4. Estado de conservación de la subestructura

SUBESTRUCTURA		
Componentes	Observaciones	Recomendaciones
4.1. Bastiones	En el bastión Noroeste se observa el agrietamiento del cuerpo del bastión producto del asentamiento (ver figura 12). Además se observa que ha ocurrido socavación y pérdida del material de relleno en el acceso al puente (ver figura 13).	Debido al grave deterioro observado, se recomienda a la Municipalidad considerar sustituir el puente. Adicionalmente, se recomienda considerar cerrar de inmediato el puente y poner a disposición de los usuarios un servicio de transporte marítimo o terrestre mientras se construye un nuevo puente.
4.2. Pilas	Las columnas de las pilas presentan agrietamiento y pérdida del concreto en varios puntos. Se observó acero de refuerzo expuesto y corroído (Ver figura 14). Las pilas que fueron reparadas mediante la construcción de un encamisado de concreto presentan el agrietamiento característico producido por la expansión del refuerzo cuando el acero de refuerzo se corroe.	Debido al grave deterioro observado, se recomienda a la Municipalidad considerar sustituir el puente.
4.3. Cimentaciones	No se tuvo acceso a las cimentaciones.	Debido al grave deterioro observado, se recomienda a la Municipalidad considerar sustituir el puente.



Figura 4. Falta la baranda en más del 10% de la longitud del puente y hay una falta significativa de tablonés.



Figura 5. Estado de las barandas de la superficie superior de la superestructura.



Figura 6. Corrosión generalizada de las vigas principales y conexiones deficientes entre los elementos



Figura 7. Falla en la soldadura de unión entre una viga transversal y una viga longitudinal.



Figura 8. Pérdida casi total de la sección transversal de una viga de acero.



Figura 9. Oxidación y corrosión en las vigas transversales y en los elementos de arriostramiento.



Figura 10. Los elementos de arriostamiento son inadecuados, presentan oxidación generalizada y conexiones deficientes



Figura 11. Se observó como varios elementos del arriostamiento lateral se han perdido completamente debido a la corrosión.



Figura 12. Agrietamiento en el bastión Noroeste.



Figura 13. Socavación en el bastión Noroeste.



Figura 14. Descascaramiento del concreto y corrosión del acero de refuerzo expuesto.



Figura 15. Agrietamiento observado en las columnas a las cuales se les realizó un encamisado con concreto.



6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El estado del puente es considerado como extremadamente crítico debido a las razones que se presentan a continuación:

- Se observó un grave deterioro por corrosión en prácticamente todos los elementos de acero de la superestructura y la subestructura. Las vigas principales presentan una pérdida importante de su sección debido a la corrosión y además se observaron conexiones inadecuadas entre los elementos. Las vigas transversales también presentan oxidación y corrosión generalizada.
- Se observó la falta de elementos de arriostamiento entre columnas producto de la corrosión.
- Se observaron conexiones soldadas inadecuadas entre las columnas y la superestructura con los pocos elementos de arriostre que aun existen. Esto significa que el puente no tiene capacidad para resistir un sismo fuerte.
- Se observó un faltante importante de tablonces de madera y parte de las barandas.
- Las columnas de las pilas presentan agrietamiento significativo, desprendimientos importantes de concreto y el acero de refuerzo expuesto en varios puntos. También se observó una reducción importante de la sección transversal del acero de refuerzo debido a la corrosión.

Los daños observados son suficientes para concluir que el puente no tiene la capacidad para resistir la carga peatonal que se utiliza para diseñar este tipo de estructuras. En base a las razones expuestas es que se le recomienda a Municipalidad considerar la sustitución del puente, ya que el costo de su rehabilitación podría ser similar al costo de sustitución y con la sustitución se podría disponer de una estructura adecuada y segura para los usuarios.

La ausencia de barandas e iluminación, así como el mal estado del tablero del puente significan un grave peligro para los usuarios, por lo que se recomienda considerar el cierre inmediato del puente. Sin embargo, una decisión de este tipo implica un inconveniente para la comunidad por lo que se le recomienda a la Municipalidad poner a disposición de los usuarios un servicio de transporte marítimo o terrestre mientras se construye el nuevo



puente. Esta solución temporal podría resultar más rentable que la opción de reparar temporalmente el puente existente.

Se recomienda considerar la agresividad del ambiente marino en la selección del tipo de material a utilizar en la construcción del nuevo puente. Es por ello que se recomienda la construcción de un puente con una estructura de concreto ya que los costos de mantenimiento asociados con este tipo de estructuras son mucho más bajos que los costos de mantenimiento de una estructura construida con elementos de acero. Una estructura de acero en un ambiente marino está propensa a la corrosión a edades tempranas si no recibe una protección periódica adecuada. En el caso que se decidiera construir un puente con una estructura de acero, se recomienda la adquisición y aplicación un sistema de pintura industrial de un proveedor nacional o internacional de reconocida trayectoria el cual garantice por escrito una vida útil de al menos 15 años. Se debe recordar que la estructura deberá ser protegida nuevamente una vez que se alcance la vida útil del sistema de pintura. Los costos de mantenimiento que se deben de incurrir durante la vida útil de la estructura tales como la preparación de las superficies de acero y la aplicación periódica de sistemas de pintura hacen de los puentes de acero una opción costosa.

The seal of the University of Costa Rica is a large, faint watermark in the background. It is an oval emblem with a laurel wreath border. Inside the wreath, the text 'UNIVERSIDAD DE COSTA RICA' is written along the top arc and 'LUCEM ASPICIO' along the bottom arc. The central image depicts a landscape with a sun rising over hills, a river, and a plant with a large flower on the left.

ANEXO A

Formulario de inventario

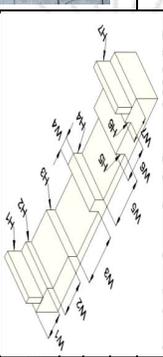


Universidad de Costa Rica

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



LanammeUCR

1. IDENTIFICACION Y UBICACION		PROVINCIA:	Puntarenas	DIRECCION DE VIA:	No aplica
NOMBRE DEL PUENTE:	Peatonal Mata de Limón	CANTON:	Mata Limón	CRUZA SOBRE:	Estero Mata Limón
RUTA No:	No aplica	DISTRITO:	Espritu Santo	FECHA DE DISEÑO:	No se tiene información
CLASIFICACION DE RUTA:	No aplica	LATITUD :	9°55'39.68"N	FECHA DE CONSTRUCCION	No se tiene información
KILOMETRO:	No aplica	LONGITUD:	84°42'38.63"O	FECHA DE REFORZAMIENTO	1990
ADMINISTRADO POR:	Municipalidad de Esparza				
2. ELEMENTOS BASICOS					
Tipo de estructura =	Puente	3. DIMENSIONES (m)		UBICACION (Mapa del Sitio)	
Longitud total (m) =	271	Ancho de calzada =	3.5 (entre columnas)		
Número de superestructuras (unid.) =	1	W1 =	0	H1 =	0,85
Número de tramos (unid.) =	58	W2 =	0	H2 =	0,00
Número de subestructuras (unid.) =	61	W3 =	3,4	H3 =	0,00
Longitud de desvío (km) =	No se dispone de la	W4 =	0	H4 =	0,00
Pendiente longitudinal (%) =	No se midió	W5 =	0	H5 =	0,00
Servicios públicos :	Agua, fibra óptica	W6 =	0	H6 =	0,00
Restricciones existentes	Por Carga (Ton) = No tiene	W7 =	0	H7 =	0,85
	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 aplica				
5. ANTECEDENTES DE INSPECCION					
Fecha día/mes/año	Inspector	Tipo de Inspección			
16/12/2010	Gilberth Marin	Visual (rutinaria)			
6. ANTECEDENTES DE REHABILITACION					
Fecha día/mes/año	Elemento reparado	Resumen de contramedidas			
1990	Pilas	Se encamisaron con concreto algunas de las pilas que resultaron dañadas durante el terremoto de Cóbano (1990).			
A. INFORMACION GENERAL					
VISTA PANORÁMICA					
					



Universidad de Costa Rica

INSPECCION DE PUENTES
PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE
UNIDAD DE PUENTES



NOMBRE DEL PUENTE:	Peatonal Mata Limón	PROVINCIA:	Puntarenas	DIRECCION DE VIA:	No aplica
ROUTE No:	No aplica	CANTON:	Mata Limón	CRUZA SOBRE:	Estero Mata Limón
CLASIFICACION DE RUTA:	No aplica	DISTRITO:	Espiritu Santo	FECHA DE DISEÑO:	No se tiene información
KILOMETRO:	No aplica	LATITUD :	9°55'39.68"N	FECHA DE CONSTRUCCIÓN:	No se tiene información
ADMINISTRADO POR:	Municipalidad Esparza	LONGITUD:	84°42'38.63"O	FECHA REFORZAMIENTO:	1990
D. FIGURAS DE INVENTARIO					
Figura No.1		Fecha: 15/03/2011	Figura No.2		Fecha: 15/03/2011
Figura No.4		Fecha: 15/03/2011	Línea de Centro		Fecha: 15/03/2011
Figura No.5		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.6		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.7		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.8		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.9		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.10		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.11		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.12		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.13		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.14		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.15		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.16		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.17		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.18		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.19		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.20		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.21		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.22		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.23		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.24		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.25		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.26		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.27		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.28		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.29		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.30		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.31		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.32		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.33		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.34		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.35		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.36		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.37		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.38		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.39		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.40		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.41		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.42		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.43		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.44		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.45		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.46		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.47		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.48		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.49		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.50		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.51		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.52		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.53		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.54		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.55		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.56		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.57		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.58		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.59		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.60		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.61		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.62		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.63		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.64		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.65		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.66		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.67		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.68		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.69		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.70		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.71		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.72		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.73		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.74		Fecha: 15/03/2011	Vista lateral		Fecha: 15/03/2011
Figura No.75		Fecha: 15/03/2011	Vista inferior		Fecha: 15/03/2011
Figura No.76					

A large, faint watermark of the University of Costa Rica seal is centered on the page. The seal is circular and contains a landscape with a sun, mountains, and a plant. The text 'UNIVERSIDAD DE COSTA RICA' is written around the top inner edge, and 'LUCEM ASPICIO' is written around the bottom inner edge.

ANEXO B

Formulario de inspección rutinaria

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

A. IDENTIFICACION Y UBICACION

NOMBRE DEL PUENTE:	Peatonal Mata de Limón	PROVINCIA:	Puntarenas	DIRECCION DE VIA:	No aplica
RUTA No:	No aplica	CANTON:	Mata Limón	CRUZA SOBRE:	Estero Mata Limón
CLASIFICACION DE RUTA:	No aplica	DISTRITO:	Espíritu Santo	FECHA DE DISEÑO:	No se tiene información
KILOMETRO:	No aplica	LATITUD :	9°55'39.68" N	FECHA DE CONSTRUCCION:	No se tiene información
ADMINISTRADO POR:	Municipalidad Esparza	LONGITUD:	84°42'38.63" O	FECHA DE REFORZAMIENTO:	1990

B. DATOS DE INSPECCION

Inspeccionado por:	Ing. Maria José Rodríguez	Fecha:	15/03/2011	Condicion del Clima	Soleado
Inspección Previa por:	Gilberth Marín	Fecha:	16/12/2010	Reporte No.	LM-PI-UP-PM01-2011
Fecha de próxima inspección:	No aplica				

C. INFORMACION GENERAL

Tipo de estructura	Puente peatonal
Longitud total (m)	271
Número de claros	58
Ancho total (m)	3.5
Ancho de calzada (m)	3.4
No. de carriles	1

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

COMENTARIOS	
ITEM NO	
3	La baranda metálica se observa deformada, presenta oxidación generalizada en la mayoría de los elementos y algunos elementos presentan pérdidas por corrosión. Además falta más del 10% de la baranda del puente en la zona del acceso Noroeste. (Ver figuras 1 y 2).
8	Las vigas principales presentan un alto grado de oxidación y corrosión generalizada. (Ver figuras 3 y 4). Se observan vigas que presentan pérdidas importantes de la sección debido a la corrosión (Ver figura 5). Se observó elementos que presentan la falta de las soldaduras de unión (ver figura 6).
9	Los elementos del sistema de arriostramiento presentan un alto grado de oxidación y corrosión. Se observó la pérdida de algunos elementos producto de la corrosión (ver figura 8), así como elementos deformados. Los elementos de arriostramiento son inadecuados y cuentan con conexiones deficientes, por lo que difícilmente proveerán la rigidez lateral requerida (ver figura 7).
10	Los elementos del sistema de arriostramiento carecen de pintura (ver figuras 4 y 7). Las vigas principales presentan ampollas y descascaramiento de la pintura debido a la oxidación generalizada de todos los elementos (ver figuras 3, 4 y 5).
13	En el bastión Noroeste se observa el agrietamiento del bastión (ver figura 9). Además se observa que se ha producido la socavación bajo el bastión y la pérdida del relleno en el acceso al puente.
15	Se observó agrietamiento vertical en la mayor parte de las columnas que fueron reforzadas mediante un encamisado en concreto posterior al sismo de Cobano (1990). La mayor parte de las columnas presenta descascaramiento del concreto y en varias columnas el acero de refuerzo se encuentra expuesto y presenta un alto grado de oxidación y pérdidas de la sección por corrosión. (Ver figuras 11 y 12).

INSPECCION DE PUENTES
PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE
UNIDAD DE PUENTES

NOMBRE DEL PUENTE: Peatonal Mata Limón		PROVINCIA: Puntarenas		DIRECCION DE VIA: No aplica	
RUETA No.: No aplica		CANTON: Mata Limón		CRUZA SOBRE: Estero Mata Limón	
CLASIFICACION DE RUTA: No aplica		DISTRITO: Espiritu Santo		FECHA DE DISEÑO: No se tiene información	
KILOMETRO: No aplica		LATITUD: 9°55'39.68"N		FECHA DE CONSTRUCCIÓN: No se tiene información	
ADMINISTRADO POR: Municipalidad Esparza		LONGITUD: 84°42'38.63"O		FECHA REFORZAMIENTO: 1990	
E. FIGURAS DE DAÑO OBSERVADO					
 <p>Figura No.1</p>		 <p>Figura No.2</p>		 <p>Figura No.3</p>	
<p>Fecha: 15/03/2011</p> <p>Notas: Falta la baranda en más del 10% de la longitud del puente.</p>		<p>Fecha: 15/03/2011</p> <p>Notas: Las barandas presentan oxidación y corrosión generalizada.</p>		<p>Fecha: 15/03/2011</p> <p>Notas: Corrosión generalizada de los vigas principales y conexiones deficientes entre los elementos.</p>	
 <p>Figura No.4</p>		 <p>Figura No.5</p>		 <p>Figura No.6</p>	
<p>Fecha: 15/03/2011</p> <p>Notas: Oxidación y corrosión en las vigas transversales y en los elementos de arriostramiento.</p>		<p>Fecha: 15/03/2011</p> <p>Notas: Pérdida de la sección de la viga de acero debido a la corrosión.</p>		<p>Fecha: 15/03/2011</p> <p>Notas: Falla en la soldadura de unión entre una viga transversal y una viga longitudinal.</p>	

INSPECCION DE PUENTES
PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE
UNIDAD DE PUENTES

NOMBRE DEL PUENTE:	Peatonal Mata Limón	PROVINCIA:	Puntarenas	DIRECCION DE VIA:	No aplica
RUTA No:	No aplica	CANTON:	Mata Limón	CRUZA SOBRE:	Estero Mata Limón
CLASIFICACION DE RUTA:	No aplica	DISTRITO:	Espiritu Santo	FECHA DE DISEÑO:	No se tiene información
KILOMETRO:	No aplica	LATITUD:	9°55'39.68"N	FECHA DE CONSTRUCCIÓN:	No se tiene información
ADMINISTRADO POR:	Municipalidad Esparza	LONGITUD:	84°42'38.63'O	FECHA REFORZAMIENTO:	1990

E. FIGURAS DE DAÑO OBSERVADO

Figura No.7	Fecha:15/03/2011	Figura No.8	Fecha:15/03/2011	Figura No.9	Fecha:15/03/2011
 <p>Notas: Los elementos de arriostramiento son inadecuados y presentan oxidación generalizada y conexiones deficientes</p>	 <p>Elementos del arriostramiento lateral fallantes.</p> <p>Notas: Se observó como varios elementos del arriostramiento lateral se han perdido completamente debido a la corrosión.</p>	 <p>Notas: Agrietamiento en el bastión Noroeste.</p>	 <p>Notas: Socavación en el bastión Noroeste.</p>	 <p>Arietamiento longitudinal</p> <p>Notas: Agrietamiento observado en las columnas en las que efectuó un encamisado con concreto.</p>	 <p>Notas: Descascamiento del concreto y acero de refuerzo expuesto.</p>

E. FIGURAS DE DAÑO OBSERVADO