



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

Proyecto: LM-AT-PI-080-2011

INFORME AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA **Evaluación de la Condición de la Ruta Nacional** **N° 256, Hone Creek-Manzanillo**

INFORME FINAL

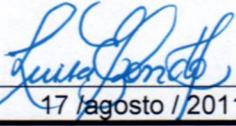
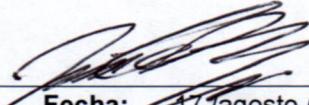
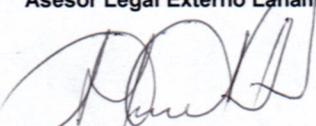
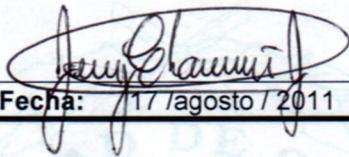
San José, Costa Rica
Agosto, 2011



Información técnica del documento

1. Informe LM-AT-080-2011	2. Copia No. 1	
3. Título y subtítulo: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE LA RUTA NACIONAL 256, HONE CREEK MANZANILLO	4. Fecha del Informe Agosto, 2011	
7. Organización y dirección <i>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</i>		
8. Notas complementarias		
9. Resumen <i>El objetivo de este informe de auditoría técnica es realizar una auscultación visual de la condición actual del tramo de la Ruta Nacional No.256 del sector Hone Creek a Manzanillo, específicamente hasta la Reserva Nacional Gandoca Manzanillo. Por otro lado, se requiere contrastar esta condición de la vía.</i> <i>Las principales observaciones encontradas fueron:</i> <ul style="list-style-type: none"><i>El tramo auditado no permite un nivel de servicio aceptable, pues presenta diferentes tipos de superficie de ruedo pasando de lastre a tratamiento superficial o carpeta asfáltica delgada y con deterioro.</i><i>En general el tramo presenta importante nivel de deterioro de la superficie de ruedo.</i><i>Deficiente señalización preventiva.</i><i>Puentes con dimensiones menores al ancho de calzada, sin barandas y señalización preventiva, así como sin sistema de contención en los accesos.</i><i>Ineficiente sistema de drenajes superficial.</i><i>Se han realizado intervenciones con sobre-capa asfáltica, que no cubren el ancho total de la calzada, dejando una grada longitudinal en la vía.</i> <i>En virtud de ello se proponen las siguientes recomendaciones:</i> <ul style="list-style-type: none"><i>Atender de forma inmediata las necesidades de seguridad vial.</i><i>Plantear intervenciones que consideren las condiciones reales de la ruta, así como homogenizar los tramos de la ruta.</i><i>Realizar los estudios pertinentes y los diseños adecuados para el sistema de alcantarillas, considerando las condiciones climáticas y topográficas de la zona.</i><i>Proveer la pendiente necesaria, transversal para la calzada y longitudinal para las cunetas, para encauzar adecuadamente las aguas de escorrentía fuera de la calzada.</i><i>Adoptar las especificaciones del CR-2010, para la bases granulares para pavimento asfáltico.</i>		
10. Palabras clave Tratamiento superficial, material redondeado	11. Nivel de seguridad: Ninguno	12. Núm. de páginas 34



13. Preparado por: Ing. Mauricio Salas Chaves. Auditor Técnico  Fecha: 17 /agosto / 2011	Ing. Ana Luisa Elizondo Salas. Auditora Técnica  Fecha: 17 /agosto / 2011	Ing. Jaime Allen Monge, MSc. Ingeniero Adjunto  Fecha: 17 /agosto / 2011
14. Revisado por: Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal Externo LanammeUCR  Fecha: 17 /agosto / 2011	Ing. Jenny Chaverri Jiménez, MSc. Coordinadora Unidad de Auditoría Técnica  Fecha: 17 /agosto / 2011	15. Aprobado por: Ing. Luis Guillermo Loria Salazar, MSc Coordinador General PITRA  Fecha: 17 /agosto / 2011

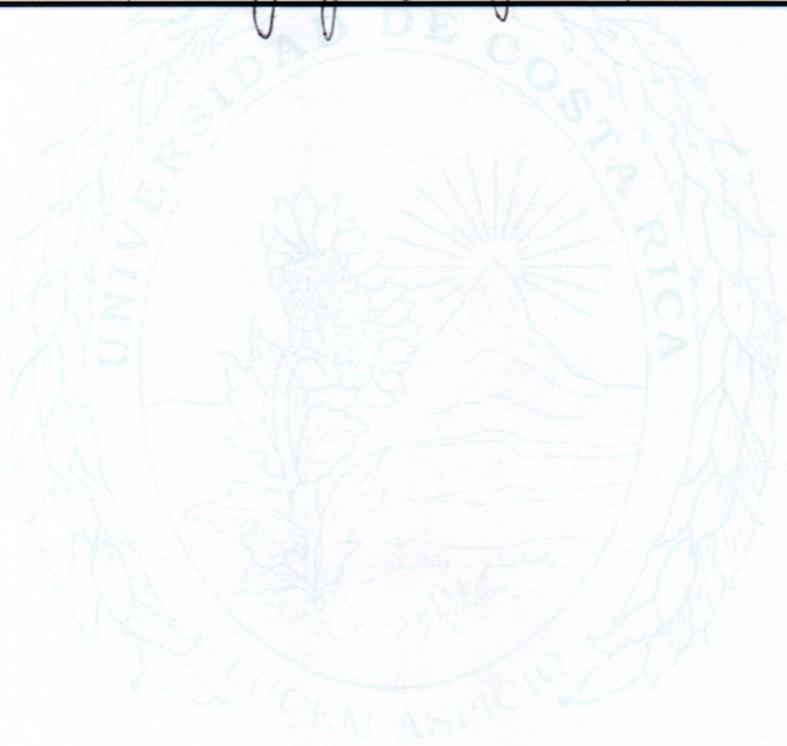




TABLA DE CONTENIDO

PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE (PITRA)	1
1. INTRODUCCIÓN	5
1.1. POTESTADES	5
1.1. OBJETIVO GENERAL DE LA UNIDAD DE AUDITORÍA TÉCNICA.	5
1.2. OBJETIVOS DEL INFORME.....	5
1.3. ANTECEDENTES	6
1.4. ALCANCE DEL INFORME	6
1.5. LIMITACIONES PARA LA REALIZACIÓN DEL INFORME	7
1.6. METODOLOGÍA	7
1.7. HALLAZGOS Y OBSERVACIONES DE LA AUDITORÍA TÉCNICA	7
2. UBICACIÓN DE LA RUTA	8
3. OBSERVACIONES DE LA VISITA DEL DÍA 20 DE ENERO DEL 2011	9
1.1. DIVERSOS TIPOS DE SUPERFICIE DE RODAMIENTO.	9
3.1. HUECOS Y DESPRENDIMIENTOS DE AGREGADO, EN LA CARPETA ASFÁLTICA Y LOS TRATAMIENTOS SUPERFICIALES EXISTENTES.....	10
3.2. DETERIOROS EN LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO EN SITIOS DONDE SE ENCUENTRAN ALCANTARILLAS.....	11
3.3. LA GRANULOMETRÍA DE LA BASE EXPUESTA PRESENTA MATERIAL REDONDEADO.....	12
3.4. SUPERFICIES DE LASTRE EN MAL ESTADO.....	13
3.5. PUENTES ANGOSTOS SIN BARANDAS, NI BARRERAS DE CONTENCIÓN VIAL EN LOS ACCESOS.....	14
3.6. TRAMOS CON SOBRE-CAPAS ASFÁLTICAS QUE NO CUBREN LA ANCHURA TOTAL DE LA CALZADA.	15
4. OBSERVACIONES DE LA VISITA DEL DÍA 7 DE JUNIO DEL 2011	16
4.1. DIVERSOS TIPOS DE SUPERFICIE DE RODAMIENTO.	16
4.2. DETERIOROS Y DEFECTOS EN LA SUPERFICIE DE RUEDO.	16
4.3. SISTEMA DE DRENAJE SUPERFICIAL INADECUADO.	21
4.4. PUENTES ANGOSTOS SIN BARANDAS, SIN BARRERAS DE CONTENCIÓN VIAL EN LOS ACCESOS, NI SEÑALIZACIÓN VIAL CONVENCIONAL.	26
5. CONCLUSIONES	27
6. RECOMENDACIONES	29



1. INTRODUCCIÓN

1.1. Potestades

Las auditorías técnicas externas a proyectos en ejecución del sector vial nacional, se realizan de conformidad con la disposición del artículo 6 de la Ley No. 8114 de Simplificación y Eficiencia Tributaria y su reforma mediante la Ley No. 8603, dentro del Programa de Fiscalización de la Calidad de la Red Vial del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales de la Universidad de Costa Rica (LanammeUCR).

El proceso de auditoría igualmente se fundamenta en el pronunciamiento C-087-2002 de 4 de abril de 2002 de la Procuraduría General de la República, señala que:

“...la fiscalización que realiza la Universidad a través del Laboratorio es una fiscalización externa, que trasciende los contratos de mérito, y por ende, obras específicas, para abarcar la totalidad de la red nacional pavimentada (por ende, proyectos ya finiquitados) y que incluso podría considerarse “superior”, en el sentido en que debe fiscalizar también los laboratorios que realizan análisis de calidad, auditar proyectos en ejecución, entre otros aspectos, evaluar la capacidad estructural y determinar los problemas de vulnerabilidad y riesgos de esa red. Lo cual implica una fiscalización a quienes podrían estar fiscalizando proyectos concretos.” (El subrayado no es del texto original)

1.1. Objetivo General de la Unidad de Auditoría Técnica.

El propósito de las auditorías técnicas que realiza el LanammeUCR, como parte de sus tareas asignadas por la Ley de Simplificación y Eficiencia Tributaria, Ley No.8114 y su reforma, es el de producir informes que permitan al Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Contraloría General de la República, Defensoría de los Habitantes y Asamblea Legislativa, conocer la situación técnica, administrativa y financiera de los proyectos viales durante cada una de sus etapas: planificación, diseño y especificaciones; cartel y proceso licitatorio; ejecución y finiquito. La finalidad de estas auditorías consiste en que de manera oportuna se tomen decisiones correctivas y preventivas, se ejerza una adecuada comprobación, monitoreo y control de los contratos de obra, mediante un análisis comprensivo desde la fase de planificación hasta el finiquito del contrato tanto para éste como para futuros proyectos.

1.2. Objetivos del Informe

El objetivo de este informe de auditoría técnica es realizar una auscultación visual de las condiciones funcionales de la Ruta Nacional No. 256, Hone Creek a Manzanillo; verificar el

Informe LM-PI-080-2011	Fecha de emisión: 30 de junio de 2011	Página 5 de 34
------------------------	---------------------------------------	----------------



mantenimiento que se le ha dado a la ruta en los pasados tres años de contrato de conservación vial y determinar la condición de servicio actual.

Los objetivos específicos a cumplir en este informe son:

1. Realizar una inspección visual del estado de la ruta utilizando el procedimiento implementado en el LanammeUCR.
2. Verificar los trabajos de mantenimiento realizados por la Administración a esta ruta.

Los anteriores objetivos se plantean dentro del marco regulatorio del Cartel de Licitación y del Contrato. En este sentido, de acuerdo con el Cartel de Licitación, el objeto del contrato será llevar a cabo un conjunto de actividades destinadas a preservar, en forma continua y sostenida, el buen estado de las vías de modo que se garantice un servicio óptimo para el usuario, todo de conformidad con la Oferta, el Cartel y sus enmiendas, las especificaciones técnicas contenidas en el Cartel, el CR-77 denominado “Especificaciones Técnicas para la Construcción de Carreteras y Puentes”, Tomo de Disposiciones para la Construcción y Conservación Vial, Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito, Código de Cimentaciones de Costa Rica, las Normas para la Colocación de Dispositivos de Seguridad para Protección de Obras, planos o esquemas sí los hay y demás disposiciones contractuales y legales que correspondan.

Además, el Contrato establece un monto mínimo adjudicado para toda la red de la Línea 1, Zona 5.2 es de $\$3,122,138,600.03$. Los precios unitarios así determinados regirán para las cantidades reales a ejecutar en este contrato, sobrepasen o no las cantidades estimadas, esto quiere decir que el CONAVI podrá administrar las cantidades a ejecutar en el contrato conforme a las necesidades reales de cada ruta nacional, la disponibilidad presupuestaria con que cuenta y el monto de estimación máxima requerida.

1.3. Antecedentes

El contrato empezó en Julio del 2006, cuando se le adjudicó a la empresa CONVICAR. Posteriormente se rescindió por incumplimientos contractuales, en el 2007. En Octubre del 2007 se reiniciaron las labores de mantenimiento en la zona, pero en esta ocasión con la empresa Constructora MECO, con el contrato “Conservación Vial de la Red Vial Nacional Pavimentada, Línea No. 1 Zona 5-2, Región Huetar Atlántico”.

1.4. Alcance del Informe

Este informe se limita en realizar una auscultación visual de la ruta, para conocer la condición actual, luego de la conclusión de un periodo de tres años de conservación vial (2008-2010) mediante la licitación pública LP-01-2005.

Informe LM-PI-080-2011	Fecha de emisión: 30 de junio de 2011	Página 6 de 34
------------------------	---------------------------------------	----------------



1.5. Limitaciones para la realización del informe

La principal limitación del estudio la constituyó la dificultad para que los Auditores pudieran localizar y obtener, la información requerida, debido a que la Gerencia de Conservación de Vías y Puentes del CONAVI, y a pesar de la colaboración prestada por sus funcionarios, no cuenta con un sistema de archivo que facilite la ubicación de los documentos. Bajo estas circunstancias, se debió solicitar la información por escrito mediante el oficio LM-AT -088-2011, de fecha 13 de junio del 2011, sin embargo a la fecha de este informe, no se ha tenido respuesta alguna.

1.6. Metodología

La labor de fiscalización, por su naturaleza, es un proceso que se basa en la aplicación de técnicas aleatorias para seleccionar y definir una muestra representativa del objeto de estudio, en la cual se basan las conclusiones y recomendaciones incluidas en los informes de auditoría. Lo anterior fundamentándose en los documentos contractuales, así como en las buenas prácticas de ingeniería y otros análisis técnicos que puedan enriquecer el contenido de este informe.

La labor que se efectúa en un proceso de auditoría se orienta en recopilar y analizar evidencias durante un periodo definido, así como identificar posibles elementos y aspectos que puedan afectar la calidad del proyecto o evaluar una obra ya construida. Es función del MOPT-CONAVI, analizar con las partes involucradas el impacto de los hallazgos y observaciones incluidos en los informes de la Auditoría Técnica.

Estos hallazgos pretenden evidenciar oportunidades de mejora de los procesos en la etapa productiva, constructiva y/o operativa, que deben ser analizadas con respecto al cumplimiento contractual, para que el MOPT-CONAVI tome las medidas que considere necesarias, con el propósito de prevenir los efectos que podrían ocurrir en el proyecto de marras o en futuros proyectos y para plantear medidas preventivas y correctivas para el proyecto en estudio.

Se realizó una auscultación visual en la ruta, por medio de visitas al sitio y se hicieron observaciones sobre la condición funcional de la ruta y observaciones de la condición estructural de los espesores del pavimento. Además se hizo observaciones sobre aspectos de seguridad vial que se identificaron en el proyecto.

1.7. Hallazgos y Observaciones de la Auditoría Técnica

Todos los hallazgos y observaciones declarados por el Equipo Auditor en este informe, se fundamentan en: evidencias representativas, veraces y objetivas, respaldadas en la

Informe LM-PI-080-2011	Fecha de emisión: 30 de junio de 2011	Página 7 de 34
------------------------	---------------------------------------	----------------

experiencia técnica de los profesionales de auditoría; el estudio de los resultados de las muestras recolectadas; el levantamiento en campo y el análisis propio de las evidencias.

Se entiende como “hallazgo de auditoría”, un hecho que hace referencia a una normativa o bien, hace alusión a otros documentos técnicos y/o legales de orden contractual, ya sea por su cumplimiento o su incumplimiento.

Por otra parte, una “observación de auditoría” se fundamenta en normativas o especificaciones que no son de carácter contractual, pero que obedecen a las buenas prácticas de la ingeniería y a la experiencia internacional. Además, tienen la misma relevancia técnica que un hallazgo.

Estos hallazgos y observaciones pretenden identificar oportunidades de mejoras para el desarrollo de los procesos en la etapa constructiva y/o operativa, mismos que deben ser analizadas con respecto al cumplimiento contractual, con el propósito de plantear medidas preventivas y correctivas, tanto para los proyectos en estudio como para los futuros, y que éstas sean implementadas por el MOPT-CONAVI.

2. UBICACIÓN DE LA RUTA

La ruta está ubicada en el cantón de Talamanca, provincia de Limón, es la Ruta Nacional No. 256, entre la comunidad de Hone Creek y Manzanillo. La longitud del tramo analizado (Ver Figura No. 1), es de 18,5 km.

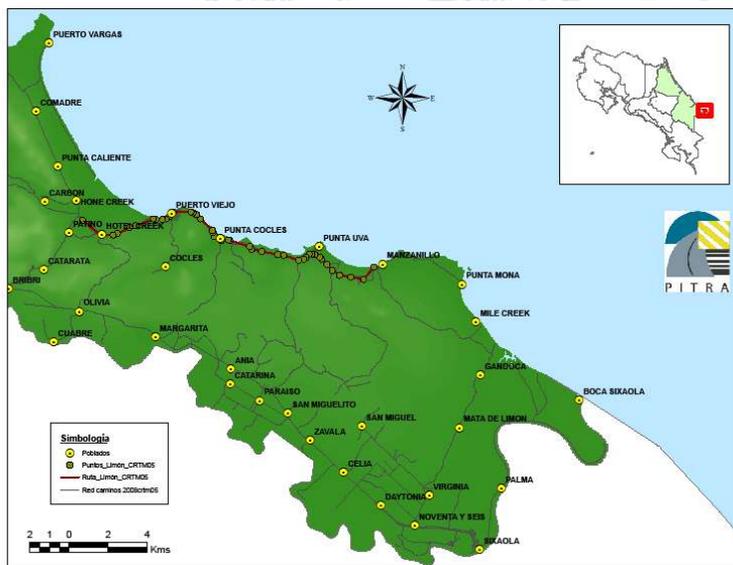


Figura 1. Ubicación de la Ruta No. 256, Hone Creek - Manzanillo. (Fuente: Pitra- LanammeUCR)

3. OBSERVACIONES DE LA VISITA DEL DÍA 20 DE ENERO DEL 2011

El día 20 de enero del año 2011, se realizó un recorrido por la Ruta Nacional No. 256, partiendo de la estación de la reserva natural Gandoca-Manzanillo, hacia Puerto Viejo y concluyendo en el cruce con la Ruta Nacional No.36, en Hone Creek. En el recorrido se observaron diversas situaciones importantes de informar a la Administración, como cambios en la condición superficial, aspectos de demarcación y seguridad vial en puentes, condición de drenajes, entre otros. A continuación se mencionan las principales situaciones encontradas, las cuales son evidenciadas con fotografías tomadas el día de la visita realizada.

3.1. Diversos tipos de superficie de rodamiento.

La ruta presenta secciones cortas con diferente tipo de superficie a lo largo de toda su longitud. En algunos casos se presenta una sobre-capa asfáltica, en otros un tratamiento superficial o una capa asfáltica antigua, en donde incluso en algunos casos hay huecos y desprendimientos mayores, y por último algunas sección del camino se encuentran con superficie en lastre.



Figura 2. Diferentes condiciones de superficie de rodamiento,
Sobre-capa asfáltica y superficie de lastre.

(Fecha de fotografía 20-ene-2011)

(Fuente: Pitra-LanammeUCR)

La anterior situación, ocasiona que el usuario sea sometido a diversas condiciones de nivel de servicio en tramos cortos, ocasionando molestias al usuario.

En otro sentido, cuando una superficie de rueda presenta una condición variante en su estructura, es difícil establecer un plan de conservación uniforme, pues por un lado se debe

intervenir como una ruta en “lastre” y por el otro como una ruta “asfaltada” (con tratamiento superficial o carpeta delgada), lo que significa un incremento en los costos de inversión respecto de la misma ruta en una condición más uniforme.

3.2. Huecos y desprendimientos de agregado, en la carpeta asfáltica y los tratamientos superficiales existentes.

Algunas secciones presentan la capa asfáltica deteriorada (envejecida) y tratamientos superficiales, en ambos casos se observan huecos con profundidad considerable y desprendimientos severos de agregados que obligan a disminuir considerablemente la velocidad de los vehículos para no producirles un fuerte impacto. Esto afecta negativamente la seguridad vial pues los usuarios tienen que tomar medidas evasivas, con la posibilidad de que por ello eventualmente puedan invadir al carril contrario y/o realizar una salida abrupta de la calzada. Este riesgo se incrementa sobretodo en horas nocturnas y/o con lluvia, dada la poca iluminación y visibilidad con la que se cuenta en estas condiciones.

La Figura No. 3, corresponde al estacionamiento 17+000, y en ella se puede notar la pérdida de material granular de la base, producto de la falta de protección de la superficie, lo que causa la formación de huecos que progresivamente adquieren mayor profundidad.



Figura 3. Huecos y desprendimientos en las zonas de carpeta asfáltica deteriorada y tratamientos superficiales.

Estacionamiento 17+100, sentido Manzanillo-Hone Creek.

(Fecha de fotografía 20-ene-2011)

(Fuente: Pitra-LanammeUCR)

3.3. Deterioros en la estructura del pavimento en sitios donde se encuentran alcantarillas.

Se observaron sitios donde existen alcantarillas en las que se aprecia que los aletones no responden a las necesidades del sitio, pues no evitan la erosión alrededor de la alcantarilla y de los bordes de la calzada. Se nota erosión y socavación en las aproximaciones del cabezal, donde queda expuesto el material granular de la estructura del pavimento, de igual forma presentan un deterioro severo en los bordes de la calzada. Esto evidencia que el funcionamiento de la alcantarilla no es adecuado, ya que no se encauza eficientemente el agua lejos de la estructura del pavimento; esto causa el deterioro acelerado de la carretera.

En un caso específico mostrado como ejemplo, en el estacionamiento 17+200 donde se ubica la alcantarilla mostrada en la Figura No. 4, se puede ver como ésta no cuenta con barandas de contención ni señalización preventiva, por lo que representa un peligro vial ya que los vehículos o peatones pueden salir de la vía y caer en la quebrada. Se debe tomar en cuenta que el ancho efectivo de calzada se reduce considerablemente, de manera que esta estrechez incrementa el riesgo de los vehículos de salirse de la vía.



Figura 4. Alcantarilla, sin señalización ni barreras protectoras.

Estacionamiento 17+200, sentido Manzanillo-Hone Creek

(Fecha de fotografía 20-ene-2011)

(Fuente: Pitra-LanammeUCR)

3.4. La granulometría de la base expuesta presenta material redondeado.

En el borde del pavimento expuesto se observa que la base que cimenta al tratamiento superficial está construido con material redondeado, éste material no se recomienda para material de base para pavimentos. El CR-77, sección 703.06 “Agregado para base no tratada y de superficie” y CR-2010, Sección 703.05, “Agregados para capas de sub-base y base”, especifican que 50% o más del agregado grueso debe tener mínimo una cara fracturada. En la Figura No. 5 se muestra el material redondeado en el estacionamiento 16+600, visualmente se aprecia que la mayor proporción del material grueso tiene caras redondeadas.



Figura 5. Base construida con material redondeado.
(Estacionamiento 16+600, sentido Manzanillo-Hone Creek)
(Fecha de fotografía 20-ene-201)
(Fuente: Pitra-LanammeUCR)

A pesar de que se desconoce si este material de lastre fue sustituido y/o colocado por la Administración a través del Contrato vigente, es importante tomar en cuenta que los agregados redondeados no resultan estructuralmente eficientes pues no aportan una adecuada capacidad de soporte, máxime si lo que se coloca como superficie de ruedo es un tratamiento superficial. Al respecto, esta Auditoría no pudo evidenciar la modalidad de contratación y el monto invertido asociado a estos trabajos, esto por cuanto a pesar de que en varias oportunidades se visitó la Gerencia de Conservación Vial de Vías y Puentes, del CONAVI, y de que el personal colaboró con nuestra solicitud, no fue posible encontrar la información requerida.

3.5. Superficies de lastre en mal estado.

Se encontraron secciones con superficie de ruedo en material de lastre, cuyas partículas son redondeadas pues, tal y como se ha indicado anteriormente, no permiten el adecuado entramamiento de partículas y en consecuencia una deficiente capacidad de soporte de capa colocada, lo que genera entre otros, su desplazamiento y deformación prematura bajo los efectos del clima y del tráfico.

Es necesario recalcar que la piedra redonda al no permitir una estructura estable, tiende a segregarse hacia las cunetas o al centro de la calzada con el paso de los vehículos, tal y como se aprecia en la Figura No. 6, un tramo con superficie de lastre en el estacionamiento 2+300.



Figura 6. Base construida con material redondeado, material segregado.
Estacionamiento 2+300, sentido Manzanillo-Hone Creek
(Fecha de fotografía 20-ene-2011)
(Fuente: Pitra-LanammeUCR)

Aparte de los problemas de calidad que presenta el material y de la condición deficiente de la superficie de ruedo, antes mencionados, se observó que la ruta no cuenta con una pendiente transversal (bombeo) adecuada como para permitir el desplazamiento del agua fuera del camino, de forma controlada y rápida.

Camino con problemas de bombeo y deficiente sistema de drenaje superficial, resultan sensibles al deterioro pues retienen fácilmente agua y los materiales pierden densidad, de manera tal que con el paso vehicular éstos facilitan la expulsión de gran parte de los finos, lo

cual ocasiona huecos y depresiones, de hecho algunas secciones presentan huecos y deformaciones severas que causan malestar en el confort del usuario al transitar.

En la Figura No.7 se aprecia un ejemplo de las condiciones de las superficies de lastre con que cuenta la Ruta Nacional No. 256, específicamente en el estacionamiento 13+300.



Figura 7. Pavimento de lastre, material desgastado, no existen cunetas.
Estacionamiento 13+300, sentido Manzanillo-Hone Creek
(Fecha de fotografía 20-ene-2011)
(Fuente: Pitra-LanammeUCR)

3.6. Puentes angostos sin barandas, ni barreras de contención vial en los accesos.

De los puentes encontrados en la Ruta Nacional No. 256, algunos tienen dimensiones menores al ancho de calzada, incluso reducidas a un carril. En algunos casos no cuentan con señalización preventiva y en otros la señalización no es suficientemente visible, sobretodo en condiciones de oscuridad nocturna. Además, en algunos casos no cuentan con barandas de seguridad ni barreras de contención en los accesos. La Figura No.8 muestra las condiciones encontradas de los puentes de la vía recorrida.



Figura 8. Puentes angostos, sin barandas ni barreras protectoras.
(Fecha de fotografía 20-ene-2011)
(Fuente: Pitra-LanammeUCR)

3.7. Tramos con sobre-capas asfálticas que no cubren la anchura total de la calzada.

Algunos trabajos realizados para la colocación de sobre-capas asfálticas, no cubren la totalidad de la ancho del pavimento, según se muestra en la Figura 9. Esto ocasiona que se presente un efecto de grada longitudinal en uno de los carriles de tránsito y se convierte en una irregularidad importante en la superficie que incide en la reducción de la seguridad de la vía y el confort del usuario.



capa asfáltica no
cubre el ancho del
pavimento.
(Fecha de fotografía
20-ene-2011)
(Fuente: Pitra-LanammeUCR)



4. OBSERVACIONES DE LA VISITA DEL DÍA 7 DE JUNIO DEL 2011

Como seguimiento a los trabajos que se venían ejecutando en esta ruta, el Equipo Auditor visitó de nuevo el sitio el día 7 de junio del año 2011. De nuevo realizó el recorrido desde la intersección con la Ruta Nacional N° 36 hasta Manzanillo, para lo cual se tienen las siguientes observaciones evidenciadas a través de fotografías tomadas el día de la visita realizada.

4.1. Diversos tipos de superficie de rodamiento.

Con la última intervención realizada se eliminaron algunos tramos en lastre, sin embargo la ruta sigue presentando diversos tipos de superficie, según se muestra en la “*Trazabilidad del Estado de la Superficie de Ruedo*”, adjunto en el Anexo N°1, donde se identificaron tramos con tratamiento superficial viejo y nuevo, unos con capa asfáltica delgada y otros que se mantienen con superficie en lastre. De manera que, las condiciones de servicio resultan variables y en algunos casos el nivel de servicio es bajo dado el deterioro que presentan, tal y como se demuestra más adelante en este informe.

Según dicha trazabilidad, existen 30 tramos diferentes, de los cuales 9 están con superficie en lastre, 10 con tratamiento superficial y 11 con capa asfáltica delgada. Esta Auditoría no pudo evidenciar que el CONAVI, haya realizado la planificación de tales intervenciones basado en algún estudio y/o evaluación, que justifiquen las obras ejecutadas y la programación llevada, a pesar de la solicitud de información realizada mediante el oficio LM-AT -088-2011, de fecha 13 de junio del 2011, del cual a la fecha de este informe, no se ha recibido respuesta, tal y como se ha indicado en el apartado 1.5 de este informe.

4.2. Deterioros y defectos en la superficie de ruedo.

En relación con las condiciones de la superficie de ruedo como tal y a pesar de que un mes atrás, aproximadamente, se habían realizado trabajos de mantenimiento, durante la gira el Equipo Auditor observó: exudación, agregado expuesto, huecos, grietas, cuero de lagarto, roderas, material de secado producto del proceso de colocación del tratamiento superficial en los bordes de calzada y las cunetas, tal y como se muestra en y la “*Auscultación Visual del Estado de la Ruta*”, adjunto en el Anexo N°1, del cual se extraen las siguientes fotografías.

Tales deterioros y defectos, frecuentemente son producto de inadecuados procesos constructivos que disminuyen la comodidad y seguridad vial del usuario, así como la vida útil de la estructura vial. Si no se corrigen estos problemas, la ruta puede sufrir daños en forma

gradual tanto por el paso de los vehículos como por efecto de de las lluvias, alcanzando un nivel de deterioro importante, con un costo elevado de mantenimiento.



Figura 10. Estación 1+900: agregado expuesto y exudación.
(Fecha de fotografías 7-jun-2011)
(Fuente: Pitra-LanammeUCR)



Figura 11. Estación 2+000: material de secado de tratamiento superficial en bordes de calzada. Exudación y agregado expuesto.
(Fecha de fotografías 7-jun-2011)
(Fuente: Pitra-LanammeUCR)



Figura 12. Estación 2+200: pérdida de borde de calzada y exudación
(Fecha de fotografías 7-jun-2011)
(Fuente: Pitra-LanammeUCR)



Figura 13. Estación 2+200: pérdida de borde de calzada, exudación y agregado expuesto
(Fecha de fotografías 7-jun-2011)
(Fuente: Pitra-LanammeUCR)



Figura 14. Estación 3+800: grietas-cuero de lagarto.
(Fecha de fotografías 7-jun-2011)
(Fuente: Pitra-LanammeUCR)



Figura 15. Estación 4+400 al 5+100: exudación y material de secado.
(Fecha de fotografías 7-jun-2011)
(Fuente: Pitra-LanammeUCR)



Figura 16. Estación 8+100: huecos exudación, agregado expuesto.
(Fecha de fotografías 7-jun-2011)
(Fuente: Pitra-LanammeUCR)



Figura 17. Estación 9+650: huecos y agregado expuesto.
(Fecha de fotografías 7-jun-2011)
(Fuente: Pitra-LanammeUCR)



Figura 18. Estación 13+400 y 16+400: roderas, huecos y desprendimiento de agregados.

(Fecha de fotografías 7-jun-2011)

(Fuente: Pitra-LanammeUCR)

4.3. Sistema de drenaje superficial inadecuado.

El fin de un buen sistema de drenaje superficial es reducir o eliminar la energía que genera el flujo de agua, de manera que lo que se busca es no permitir volúmenes y velocidades de agua que puedan dañar la superficie de ruedo, los taludes de corte y relleno, así como las cunetas y alcantarillas. Un sistema de drenaje eficaz altera lo menos posible la red de drenaje natural y drena el agua superficial de la calzada sin permitir por un lado, acumulaciones excesivas en zonas inestables y con ello evitar la erosión de éstas y por el otro, la disminución de los módulos de resiliencia de los materiales granulares y suelos, por efecto de la saturación con agua, ya que bajo estas condiciones disminuyen los esfuerzos efectivos de los materiales.

En virtud de lo anterior y de lo observado durante la visita, es criterio del Equipo Auditor que el sistema de drenaje superficial no mejoró respecto de la situación encontrada en enero del 2011 y resulta inadecuado, pues en algunos tramos se observó, ausencia de cunetas, socavación del borde de calzada, cunetas inadecuadas (a pesar de que no había llovido el día anterior ni durante la gira, había agua empozada en la cuneta), material suelto e invasión de vegetación en las cunetas y socavación de alcantarillas, tal y como se muestra en las siguientes fotografías.

La superficie de calzada requiere condiciones tales que permitan que el agua se desplace fuera del camino de forma controlada y rápida, con el fin de evitar estancamiento de agua y erosión en la superficie de ruedo, de ahí que resulta indispensable que la ruta tenga un adecuado peralte transversal de la calzada, de lo contrario resulta sensible al deterioro pues fácilmente retiene agua y los materiales pierden densidad, de manera que el tránsito de los

vehículos facilita la expulsión de gran parte de los finos, lo cual ocasiona huecos y depresiones.

Sobre este particular, durante la visita se observó que en general la ruta presenta un peralte transversal inadecuado, por lo que el Equipo Auditor hizo un levantamiento en el tramo en lastre de la estación 9+550 al 9+620, según se detalla en el documento “*Medición de Pendiente Transversal de Calzada*”, adjunto en el Anexo N°1. De este levantamiento se concluye que la pendiente es menor a 3% e incluso tiene puntos donde no llega al 1%, situación que justifica la presencia de huecos y pérdida de agregado, tal y como se muestra en la Figura N°17.



Figura 19. Estación 0+300: material suelto en la pared de la cuneta que puede ser arrastrado por las lluvias y obstruir las cunetas.

(Fecha de fotografías 7-jun-2011)

(Fuente: Pitra-LanammeUCR)



Figura 20. Estación 1+300: ausencia de cunetas.

(Fecha de fotografía 7-jun-2011)

(Fuente: Pitra-LanammeUCR)



Figura 21. Estación 2+000: pérdida de borde de calzada por socavación y cuneta inadecuada con agua empozada.
(Fecha de fotografías 7-jun-2011)
(Fuente: Pitra-LanammeUCR)



Figura 22. Estación 2+600: cuenta inadecuada y pérdida de borde de calzada
Estación 4+400: cuneta inadecuada con agua empozada.
(Fecha de fotografías 7-jun-2011)
(Fuente: Pitra-LanammeUCR)



Figura 23. Estación 6+650: cuenta inadecuada
Estación 8+100: invasión de vegetación en la cuneta.
(Fecha de fotografías 7-jun-2011)
(Fuente: Pitra-LanammeUCR)



Figura 24. Estación 9+650: pendiente transversal inadecuada.
Estación 10+100 al 10+400: falta definición geométrica en la cuneta.
(Fecha de fotografías 7-jun-2011)
(Fuente: Pitra-LanammeUCR)



Figura 25. Estación 11+100: sin cunetas.
Estación 13+200: cuneta interrumpida invasión de vegetación.
(Fecha de fotografías 7-jun-2011)
(Fuente: Pitra-LanammeUCR)



Figura 26. Estación 15+000: cuneta interrumpida con escombros e invasión de vegetación.
Estación 16+400: cuenta inadecuada con falta de definición geométrica.
(Fecha de fotografías 7-jun-2011)
(Fuente: Pitra-LanammeUCR)

4.4. Puentes angostos sin barandas, sin barreras de contención vial en los accesos, ni señalización vial convencional.

En relación con los puentes y respecto de la visita anterior (20 de enero del 2011), la situación se mantiene, pues no se les ha provisto de barandas ni de los sistemas de contención vial en los accesos. Situación que se presenta por ejemplo en los siguientes casos:



Estación 1+300



Estación 8+400



Estación 8+800

Figura 27. Puentes sin barandas ni sistema de contención vial en los accesos.

(Fecha de fotografías 7-jun-2011)

(Fuente: Pitra-LanammeUCR)



Estación 13+500



Estación 16+500

Figura 28. Puentes sin barandas ni sistema de contención vial en los accesos.

(Fecha de fotografías 7-jun-2011)

(Fuente: Pitra-LanammeUCR)

5. CONCLUSIONES

- Se puede concluir que la ruta estudiada no presenta condiciones de servicio aceptables al usuario, el principal problema es que tiene diferentes tipos de superficie de ruedo y algunos presentan un nivel importante de deterioros que inciden en el detrimento de la seguridad vial.
- En varios segmentos de la ruta en pavimento asfáltico y tratamiento superficial, se aprecian huecos y desprendimientos de agregado generalizados y profundos que impiden el tránsito seguro sobre la superficie de rodadura. Además, como la profundidad de los huecos deja la base expuesta, se fomenta la concentración de agua y humedad cuando llueve, ocasionando daño acelerado en la estructura del pavimento.
- En algunos puntos donde hay alcantarillas, se presentan deterioros por erosión y socavación en las aproximaciones del cabezal, esto demuestra que no hay un funcionamiento adecuado de la alcantarilla o bien que el diseño de la misma no corresponde con las necesidades de la ruta. Esto incide directamente en la pérdida de sección de la estructura del pavimento, lo que resta condición de servicio de la vía,



además de que presenta un compromiso a la seguridad vial pues se reduce el tamaño de los carriles de la vía.

- Se evidencia que en la base utilizada como soporte del tratamiento superficial domina la presencia de material redondeado. Esto incide directamente en un inapropiado desempeño de la base como tal, pues el material redondeado no permite el contacto adecuado entre partículas y más bien tiende a separarse causando que la base no cumpla su función como capa de soporte para el tratamiento superficial, por la disminución en la resistencia al corte de la capa (disminución de propiedades mecánicas de la base).
- Los segmentos con superficie expuesta de lastre, presentan desgaste, huecos y desprendimientos generalizados, probablemente y entre otros, por las características que presenta el material: sobre-tamaño, partículas redondeadas, insuficiente material fino con plasticidad; lo anterior además de que la calzada no cuenta con un adecuado sistema de drenaje superficial (bombeo y cunetas). De manera que con estas condiciones, difícilmente la superficie pueda brindar los niveles de servicio adecuados y requeridos.
- En la ruta se presentan puentes angostos, sin barandas ni barreras de contención vial, situación que eventualmente pueda ocasionar un “cuello de botella” en el acceso al puente, sobre todo en los que presentan una vía, lo que significa que el mismo tiene que ser compartido por vehículos en ambas direcciones además de peatones. Esto ocasiona un peligro a la seguridad vial, por posibilidad de atropellos y de colisiones.
- Se aprecian tramos con capa asfáltica delgada que no cubren el ancho completo de la superficie de rodamiento. Esto representa un peligro a la seguridad vial pues se da un efecto grada longitudinal en la vía, que se convierte en un obstáculo al transitar por ella.
- No se pudo evidenciar que el CONAVI haya realizado la planificación de tales intervenciones basado en algún estudio y/o evaluación, que justificara la programación y las obras ejecutadas.



6. RECOMENDACIONES

Se plantean las siguientes recomendaciones:

- En primera instancia atender las necesidades en materia de seguridad vial: la demarcación horizontal y vertical, los elementos de barandas y barreras de contención, además de aceras y anchos de carril en los puentes de la Ruta No. 256. Se considera que en la actualidad estos puntos representan un punto de posibles colisiones y atropellos. Se recuerda la obligación del CONAVI de velar para que efectivamente se atiendan las obligaciones legales, que dicta el Decreto Ejecutivo N° 33148, que indica la obligación de incorporar, donde corresponda, los componentes de seguridad vial.
- Realizar tratamientos de mantenimiento y rehabilitación tomando en cuenta la condición actual del proyecto, y el estado estructural de las capas de pavimento. Además, homogenizar los tramos pues es más económico hacer un trabajo completo para un tipo de tratamiento en una sección importante de la ruta, que hacer intervenciones pequeñas y de diferente naturaleza.
- Realizar los estudios pertinentes así como el diseño adecuado para el sistema de alcantarillas, tomando en consideración las condiciones topográficas y climáticas propias de la zona. Además proveerles de estructuras protectoras como cabezales y aletones, para mitigar la erosión de las capas de la estructura del pavimento.
- Paralelo al punto anterior, se recomienda proveer un buen sistema de drenajes superficial, asegurando la pendiente necesaria, transversal para la superficie de ruedo y longitudinal para las cunetas, como para encauzar adecuadamente las aguas de escorrentía fuera de la calzada.
- Para las bases granulares para pavimento asfáltico, se recomienda adoptar el uso de material no redondeado, que cumpla con un 50% mínimo de agregado con una cara fracturada (Sección 703.05 CR-2010) y con las granulometrías según las especificaciones de la tabla 703-6 del CR-2010, esto podría garantizar el adecuado entramamiento entre partículas para que la base cumpla la función de capa de soporte para el tratamiento superficial.
- Para superficies de lastre expuestas, se recomienda que el material cumpla las especificaciones de la Sección 311-CR-2010, Capas Granulares de Rodadura.



Visto bueno de coordinador

Ing. Luis Guillermo Loría Salazar, PhD.
Coordinador General Programa de Infraestructura de Transporte.
LanammeUCR

Equipo Auditor

Ing. Jenny Chaverri Jiménez.
Coordinadora Auditoria Técnica, MSc. Eng
LanammeUCR

Ing. Mauricio Salas Chaves.
Auditor Técnico LanammeUCR

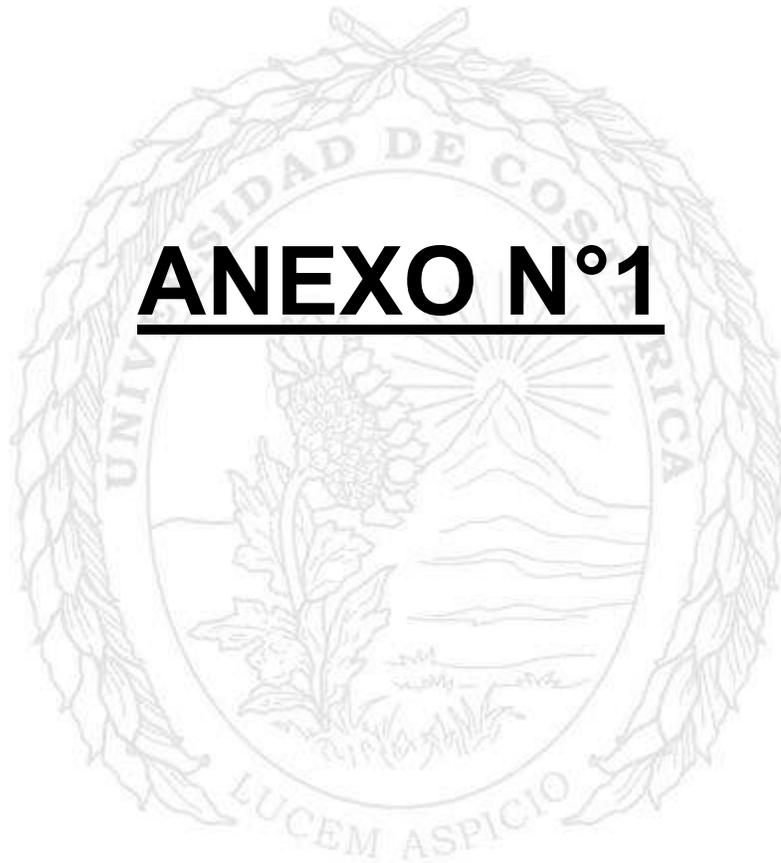
Ing. Ana Luisa Elizondo Salas.
Auditora Técnica LanammeUCR

Ingeniero Adjunto

Ing. Jaime Allen Monge.
Ingeniero Adjunto, MSc. LanammeUCR,

Visto bueno de legalidad

Lic. Miguel Chacón Alvarado
Asesor Legal Externo LanammeUCR



ANEXO N°1



**Trazabilidad del Estado de
la Superficie de Ruedo**

The seal of the University of Costa Rica is a large, faint watermark in the background. It features a central sunburst, a plant, and a landscape, surrounded by a laurel wreath. The text 'UNIVERSIDAD DE COSTA RICA' is arched across the top, and 'LUCEM ASPICIO' is at the bottom.

TRAZABILIDAD DEL ESTADO DE LA SUPERFICIE DE RUEDO

Ruta Nacional N° 256. Hone Creek-Manzanillo.		Estación de Kilometraje																																															
		0+000	0+200	0+200	0+400	0+400	0+600	0+600	0+800	0+800	1+000	1+000	1+200	1+200	1+400	1+400	1+600	1+600	1+800	1+800	2+000	2+000	2+200	2+200	2+400	2+400	2+600	2+600	2+800	2+800	3+000	3+000	3+200	3+200	3+400	3+400	3+600	3+600	3+800	3+800	4+000	4+000	4+200	4+200	4+400	4+400	4+600	4+600	4+800
Levantamiento @ 200 m																																																	
TS-N	TRATAMIENTO SUPERFICIAL NUEVO																																																
TS-V	TRATAMIENTO SUPERFICIAL VIEJO																																																
SCAD	SOBRE-CAPA ASFÁLTICA DELGADA																																																
LAS	LASTRE																																																
DAÑOS	HUECOS (H) -GRIETAS (G) -JUNTA INADECUADA (JI) -BORDE DAÑADO (BD) -BACHEO (B) -AGREDADO EXPUESTO (AE)-EXUDACIÓN (E) - DETERIORO LASTRE (DL)-MATERIAL DE SECADO (MS)																																																
C-P-A	CUNETAS INADECUADAS (CI) - SIN CUNETA (SC) - PUENTE (I): SIN BARANDA (SB), SIN ACCESOS (SA) -ALCANTARILLA (I): DAÑADA (AD), SIN PROTECCIÓN DE CORONA (SCo)																																																
		<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> / PUENTE / ALCANTARILLA </div>																																															

Ruta Nacional N° 256. Hone Creek-Manzanillo.		Estación de Kilometraje																																															
		5+000	5+200	5+200	5+400	5+400	5+600	5+600	5+800	5+800	6+000	6+000	6+200	6+200	6+400	6+400	6+600	6+600	6+800	6+800	7+000	7+000	7+200	7+200	7+400	7+400	7+600	7+600	7+800	7+800	8+000	8+000	8+200	8+200	8+400	8+400	8+600	8+600	8+800	8+800	9+000	9+000	9+200	9+200	9+400	9+400	9+600	9+600	9+800
Levantamiento @ 200 m																																																	
TS-N	TRATAMIENTO SUPERFICIAL NUEVO																																																
TS-V	TRATAMIENTO SUPERFICIAL VIEJO																																																
SCAD	SOBRE-CAPA ASFÁLTICA DELGADA																																																
LAS	LASTRE																																																
DAÑOS	HUECOS (H) -GRIETAS (G) -JUNTA INADECUADA (JI) -BORDE DAÑADO (BD) -BACHEO (B) -AGREDADO EXPUESTO (AE)-EXUDACIÓN (E) - DETERIORO LASTRE (DL)-MATERIAL DE SECADO (MS)																																																
C-P-A	CUNETAS INADECUADAS (CI) - SIN CUNETA (SC) - PUENTE (I): SIN BARANDA (SB), SIN ACCESOS (SA) -ALCANTARILLA (I): DAÑADA (AD), SIN PROTECCIÓN DE CORONA (SCo)																																																
		<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> / PUENTE / ALCANTARILLA </div>																																															



Auscultación Visual del Estado de la Ruta

PROYECTO Conservación Vial de la Red Vial Nacional Asfaltada **ZONA** 5-2 Limón
RUTA N°: 256, Hone Creek – Manzanillo **EMPRESA** 0
ESTACIÓN 0+300 a 17+200 **REALIZADO POR** Auditoría **FECHA** 07-Jun-11



N°1 Estación 0+300, hacia Manzanillo.
 Inicia superficie con capa asfáltica delgada.
 Cuneta inadecuada_agua estancada.
 Material suelto que por la lluvia puede obstruir la cuneta.



N°2 Estación 0+300, hacia Hone Creek.
 Superficie con capa asfáltica delgada.
 Cuneta inadecuada_agua estancada.
 Material suelto que por la lluvia puede obstruir la cuneta.



N°3 Estación 0+300, hacia Manzanillo.
 Alcantarilla con espesor de corona inadecuado.



N°4 Estación 0+300, hacia Manzanillo.
 Superficie con capa asfáltica delgada.
 Alcantarilla con espesor de corona inadecuado.



N°5 Estación 1+300, hacia Manzanillo.
 Puente sin barandas, ni sistema de contención vial en los accesos.
 Sin señalización preventiva de puente angosto.



N°6 Estación 1+300, hacia Manzanillo
 Termina capa asfáltica delgada e inicia tratamiesto superficial
 Bacheo y borde dañado, no hay cunetas.

PROYECTO Conservación Vial de la Red Vial Nacional Asfaltada **ZONA** 5-2 Limón

RUTA N°: 256, Hone Creek – Manzanillo **EMPRESA** 0

ESTACIÓN 0+300 a 17+200 **REALIZADO POR** Auditoría **FECHA** 07-Jun-11



N°7 Estación 1+900, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Exudación y agregado expuesto.



N°8 Estación 1+900, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Exudación y agregado expuesto.



N°9 Estación 1+900, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Exudación y agregado expuesto.



N°10 Estación 2+000, hacia Manzanillo.
 Inicia otro tratamiento superficial.
 Material de secado en el borde de calzada.
 Exudación y agregado expuesto



N°11 Estación 2+000, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Material de secado en el borde de calzada.



N°12 Estación 2+000, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Material de secado en el borde de calzada.
 Exudación y agregado expuesto

PROYECTO	Conservación Vial de la Red Vial Nacional Asfaltada	ZONA	5-2 Limón
RUTA N°:	256, Hone Creek – Manzanillo	EMPRESA	0
ESTACIÓN	0+300 a 17+200	REALIZADO POR	Auditoría
		FECHA	07-Jun-11



N°13 Estación 2+200, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Exudación y agregado expuesto
 Borde dañado, sin cunetas, socavación de alcantarilla



N°14 Estación 2+200, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Exudación y agregado expuesto
 Borde dañado y sin cunetas



N°15 Estación 2+200, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Exudación y agregado expuesto



N°16 Estación 2+200, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Borde dañado.



N°17 Estación 2+200, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Exudación y agregado expuesto.



N°18 Estación 2+200, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Cuneta inadecuada_agua empozada.

PROYECTO Conservación Vial de la Red Vial Nacional Asfaltada **ZONA** 5-2 Limón
RUTA N°: 256, Hone Creek – Manzanillo **EMPRESA** 0
ESTACIÓN 0+300 a 17+200 **REALIZADO POR** Auditoría **FECHA** 07-Jun-11



N°19 Estación 2+600, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Borde dañado y cuneta inadecuada



N°20 Estación 2+600, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Borde dañado y cuneta inadecuada



N°21 Estación 2+600, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Borde dañado y cuneta inadecuada



N°22 Estación 3+000, hacia Manzanillo.
 Inicia otro tratamiento superficial.
 Exudación y agregado expuesto
 Junta transversal inadecuada



N°23 Estación 3+300, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Exudación y agregado expuesto



N°24 Estación 3+300, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Exudación y agregado expuesto
 Grietas_cuero de lagarto

PROYECTO	Conservación Vial de la Red Vial Nacional Asfaltada	ZONA	5-2 Limón
RUTA N°:	256, Hone Creek – Manzanillo	EMPRESA	0
ESTACIÓN	0+300 a 17+200	REALIZADO POR	Auditoría
		FECHA	07-Jun-11



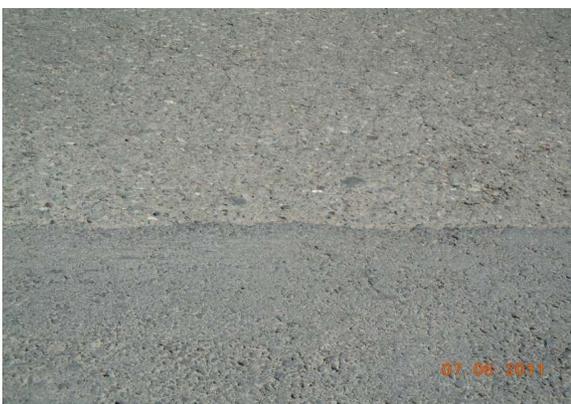
N°25 Estación 3+800, hacia Manzanillo.
 Termina tratamiento superficial e inicia capa asfáltica delgada.
 Borde dañado, sin cunetas



N°26 Estación 3+800, hacia Manzanillo.
 Superficie con capa asfáltica delgada.
 Grietas_cuero de lagarto
 Sin cunetas



N°27 Estación 3+800, hacia Manzanillo.
 Superficie con capa asfáltica delgada.
 Grietas_cuero de lagarto



N°28 Estación 4+100 a 4+400, hacia Manzanillo.
 Superficie con capa asfáltica delgada.
 Exudación en el centro de calzada



N°29 Estación 4+100 a 4+400, hacia Manzanillo.
 Superficie con capa asfáltica delgada.
 Señal de tránsito sucia



N°30 Estación 4+400, hacia Manzanillo.
 Superficie con capa asfáltica delgada
 Cuneta inadecuada
 agua empozada

PROYECTO	Conservación Vial de la Red Vial Nacional Asfaltada	ZONA	5-2 Limón
RUTA N°:	256, Hone Creek – Manzanillo	EMPRESA	0
ESTACIÓN	0+300 a 17+200	REALIZADO POR	Auditoría
		FECHA	07-Jun-11



N°31 Estación 4+400 a 5+100, hacia Manzanillo.
 Termina capa asfáltica delgada e inicia tratamiento superficial.
 Exudación en el centro de calzada.
 Cuneta inadecuada_agua empozada.



N°32 Estación 4+400 a 5+100, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Exudación en el centro de calzada.
 Material de secado para el tratamiento superficial.



N°33 Estación 4+400 a 5+100, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Exudación en el centro de calzada.
 Material de secado para el tratamiento superficial.



N°34 Estación 4+400 a 5+100, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Exudación en el centro de calzada, borde dañado
 Material de secado para el tratamiento superficial



N°35 Estación 4+400 a 5+100, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Exudación en el centro de calzada, agregado expuesto
 Material de secado para el tratamiento superficial



N°36 Estación 4+400 a 5+100, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Material de secado para el tratamiento superficial

PROYECTO	Conservación Vial de la Red Vial Nacional Asfaltada	ZONA	5-2 Limón
RUTA N°:	256, Hone Creek – Manzanillo	EMPRESA	0
ESTACIÓN	0+300 a 17+200	REALIZADO POR	Auditoría
		FECHA	07-Jun-11



N°37 Estación 6+650, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Material de secado para el tratamiento superficial
 Cuneta inadecuada



N°38 Estación 6+650, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Material de secado para el tratamiento superficial
 Cuneta inadecuada



N°39 Estación 6+700, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Material de secado para el tratamiento superficial
 Cuneta inadecuada



N°40 Estación 6+900, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Material de secado para el tratamiento superficial
 Cuneta inadecuada



N°41 Estación 7+300, hacia Manzanillo.
 Inicia otro tipo de tratamiento superficial
 Cuneta inadecuada
 Invasión de vegetación



N°42 Estación 8+100, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Huecos en el centro y en el carril derecho.

PROYECTO	Conservación Vial de la Red Vial Nacional Asfaltada	ZONA	5-2 Limón
RUTA N°:	256, Hone Creek – Manzanillo	EMPRESA	0
ESTACIÓN	0+300 a 17+200	REALIZADO POR	Auditoría
		FECHA	07-Jun-11



N°43 Estación 8+100, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Huecos en ambos carriles y exudación
 Cuneta inadecuada.



N°44 Estación 8+100, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Huecos en ambos carriles y exudación
 Cuneta inadecuada.



N°45 Estación 8+300, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Material de secado para el tratamiento superficial
 Cuneta inadecuada.



N°46 Estación 8+400, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Puente sin barandas, ni sistema de contención vial en los accesos
 Sin señalización preventiva de puente angosto



N°47 Estación 8+800, hacia Hone Creek.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Puente sin barandas, ni sistema de contención vial en los accesos
 Sin señalización preventiva de puente angosto



N°48 Estación 9+400, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Señal temporal de protección de obra mal colocada
 Cuneta inadecuada.

PROYECTO	<u>Conservación Vial de la Red Vial Nacional Asfaltada</u>	ZONA	<u>5-2 Limón</u>
RUTA N°:	<u>256, Hone Creek – Manzanillo</u>	EMPRESA	<u>0</u>
ESTACIÓN	<u>0+300 a 17+200</u>	REALIZADO POR	<u>Auditoría</u>
		FECHA	<u>07-Jun-11</u>



N°49 Estación 9+500, hacia Manzanillo.
 Inicia otro tipo de tratamiento superficial
 Material de secado para el tratamiento superficial



N°50 Estación 9+550, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Material de secado para el tratamiento superficial



N°51 Estación 9+650, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Huecos y agregado expuesto.



N°52 Estación 9+650, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Material de secado para el tratamiento superficial.



N°53 Estación 9+650, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Huecos y agregado expuesto.



N°54 Estación 9+650, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Huecos y agregado expuesto.

PROYECTO	Conservación Vial de la Red Vial Nacional Asfaltada	ZONA	5-2 Limón
RUTA N°:	256, Hone Creek – Manzanillo	EMPRESA	0
ESTACIÓN	0+300 a 17+200	REALIZADO POR	Auditoría
		FECHA	07-Jun-11



N°55 Estación 9+700, hacia Manzanillo.
 Termina superficie con tratamiento superficial e inicia lastre.
 Huecos, roderas
 y desprendimiento de agregado



N°56 Estación 9+800, hacia Manzanillo.
 Superficie con lastre con
 desprendimiento de agregado



N°57 Estación 9+800, hacia Manzanillo.
 Superficie con lastre con
 escombros en las cunetas



N°58 Estación 10+000 a 10+100, hacia Manzanillo.
 Termina superficie con lastre e inicia tratamiento superficial.
 Huecos en el centro de calzada
 y agregado expuesto.

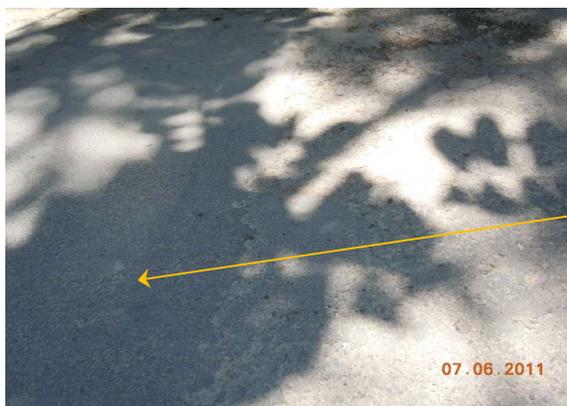


N°59 Estación 10+100 a 10+400, hacia Manzanillo.
 Termina superficie con tratamiento superficial e inicia lastre.
 Desprendimiento de agregado.
 Cunetas inadecuadas.



N°60 Estación 10+100 a 10+400, hacia Hone Creek.
 Superficie con lastre,
 Desprendimiento de agregado.
 Cunetas inadecuadas.

PROYECTO	Conservación Vial de la Red Vial Nacional Asfaltada	ZONA	5-2 Limón
RUTA N°:	256, Hone Creek – Manzanillo	EMPRESA	0
ESTACIÓN	0+300 a 17+200	REALIZADO POR	Auditoría
		FECHA	07-Jun-11



N°61 Estación 10+400 a 10+500, hacia Manzanillo.
 Termina superficie en lastre e inicia capa asfáltica delgada.
 Exudación y agregado expuesto



N°62 Estación 10+400 a 10+500, hacia Manzanillo.
 Superficie con capa asfáltica delgada.
 Exudación y agregado expuesto



N°63 Estación 10+500 a 11+100, hacia Manzanillo.
 Termina capa asfáltica delgada e inicia lastre
 Exudación y agregado expuesto



N°64 Estación 11+100, hacia Manzanillo.
 Termina superficie en lastre e inicia capa asfáltica delgada.
 Sin cunetas.



N°65 Estación 11+200, hacia Manzanillo.
 Superficie con capa asfáltica delgada.
 Grieta longitudinal



N°66 Estación 11+900, hacia Hone Creek.
 Superficie con capa asfáltica delgada.
 Invación de vegetación en cuneta

PROYECTO	Conservación Vial de la Red Vial Nacional Asfaltada	ZONA	5-2 Limón
RUTA N°:	256, Hone Creek – Manzanillo	EMPRESA	0
ESTACIÓN	0+300 a 17+200	REALIZADO POR	Auditoría
		FECHA	07-Jun-11



N°67 Estación 12+000, hacia Manzanillo.
 Termina superficie con capa asfáltica delgada e inicia lastre



N°68 Estación 12+400, hacia Manzanillo.
 Termina superficie con lastre e inicia capa asfáltica delgada



N°69 Estación 13+200, hacia Manzanillo.
 Termina superficie con capa asfáltica delgada e inicia lastre.
 Cuneta interrumpida e invasión de vegetación



N°70 Estación 13+400, hacia Hone Creek.
 Superficie con lastre.
 Rodera y desprendimiento de agregado



N°71 Estación 13+400, hacia Manzanillo.
 Superficie con lastre.
 Señal de puente angosto caída



N°72 Estación 13+500, hacia Manzanillo.
 Superficie con lastre.
 Puente sin barandas, ni sistema de contención vial en los accesos

PROYECTO	Conservación Vial de la Red Vial Nacional Asfaltada	ZONA	5-2 Limón
RUTA N°:	256, Hone Creek – Manzanillo	EMPRESA	0
ESTACIÓN	0+300 a 17+200	REALIZADO POR	Auditoría
		FECHA	07-Jun-11



N°73 Estación 13+600, hacia Manzanillo.
 Termina superficie con lastre e inicia capa asfáltica delgada



N°74 Estación 13+900, hacia Manzanillo.
 Termina superficie con capa asfáltica delgada e inicia lastre



N°75 Estación 14+200, hacia Manzanillo.
 Termina superficie con lastre e inicia capa asfáltica delgada



N°76 Estación 14+600, hacia Hone Creek.
 Termina superficie con capa asfáltica delgada e inicia lastre.



N°77 Estación 15+000, hacia Manzanillo.
 Termina superficie con lastre e inicia capa asfáltica delgada.



N°78 Estación 15+400, hacia Manzanillo.
 Termina superficie con capa asfáltica delgada e inicia lastre.

PROYECTO	Conservación Vial de la Red Vial Nacional Asfaltada	ZONA	5-2 Limón
RUTA N°:	256, Hone Creek – Manzanillo	EMPRESA	0
ESTACIÓN	0+300 a 17+200	REALIZADO POR	Auditoría
		FECHA	07-Jun-11



N°79 Estación 15+600, hacia Manzanillo.
 Termina superficie con lastre
 e inicia tratamiento superficial



N°80 Estación 15+900, hacia Manzanillo.
 Superficie con tratamiento superficial.
 Puente con inadecuado sistema de contención vial
 en los accesos



N°81 Estación 16+400, hacia Manzanillo.
 Termina tratamiento superficial e inicia lastre.
 Huecos y desprendimiento de agregados.



N°82 Estación 16+500, hacia Hone Creek.
 Superficie con lastre.
 Puente sin barandas, ni sistema de contención vial en los accesos
 Sin señalización preventiva de puente angosto



N°83 Estación 16+600, hacia Manzanillo.
 Termina superficie con lastre
 e inicia capa asfáltica delgada



N°84 Estación 17+000, hacia Manzanillo.
 Termina superficie con capa asfáltica delgada
 e inicia lastre. Cunetas con definición inadecuada.

PROYECTO Conservación Vial de la Red Vial Nacional Asfaltada

ZONA 5-2 Limón

RUTA N°: 256, Hone Creek – Manzanillo

EMPRESA 0

ESTACIÓN 0+300 a 17+200

REALIZADO POR Auditoría

FECHA 07-Jun-11



N°85 Estación 17+200, hacia Manzanillo.
Superficie con lastre.
Borde izquierdo: Material de escombros en cunetas
Material de base redondeado



N°86 Estación 17+200, hacia Manzanillo.
Superficie con lastre.
Borde derecho: Material de escombros en cunetas
Material de base redondeado



Medición de Pendiente Transversal de Calzada



Programa de Infraestructura de Transporte
Unidad de Auditoría Técnica

MEDICIÓN DE PENDIENTE TRANSVERSAL DE CALZADA



PROYECTO Conservación Vial de la Red Vial Nacional Asfaltada ZONA 5-2 Limón
 RUTA N°: 256, Hone Creek – Manzanillo EMPRESA
 ESTACIÓN 9+550 a 9+650 REALIZADO POR Auditoría FECHA 07-Jun-11

Estación	Punto		Lect Vert.	Mediciones Horizontales (a partir del borde en LI cuneta)			Distancia a Línea Centro (LC)	Dif. Elevación (respecto de LC)	Pendiente (respecto de LC)	Esquema de Sección Transversal		
	Ítem	Ubicación		LI	LC	LD				LI	LC	LD
9+620	1	Izquierda	1,542	0,00			3,50	0,017	0,49%			
	2	Centro	1,525		3,50							
	3	Derecha	1,503			7,00	3,50	-0,022	-0,63%			
9+610	4	Izquierda	1,554	0,00			2,95	0,071	2,41%			
	5	Centro	1,483		2,95							
	6	Derecha	1,476			5,90	2,95	-0,007	-0,24%			
9+600	7	Izquierda	1,536	0,00			2,80	0,066	2,36%			
	8	Centro	1,470		2,80							
	9	Derecha	1,451			5,60	2,80	-0,019	-0,68%			
9+590	10	Izquierda	1,544	0,00			3,60	0,072	2,00%			
	11	Centro	1,472		3,60							
	12	Derecha	1,454			7,30	3,70	-0,018	-0,49%			
9+580	13	Izquierda	1,539	0,00			3,60	0,053	1,47%			
	14	Centro	1,486		3,60							
	15	Derecha	1,448			7,30	3,70	-0,038	-1,03%			
9+570	16	Izquierda	1,546	0,00			3,60	0,063	1,75%			
	17	Centro	1,483		3,60							
	18	Derecha	1,428			7,30	3,70	-0,055	-1,49%			
9+560	19	Izquierda	1,519	0,00			3,60	0,064	1,78%			
	20	Centro	1,455		3,60							
	21	Derecha	1,375			7,30	3,70	-0,080	-2,16%			
9+550	22	Izquierda	1,504	0,00			3,60	0,071	1,97%			
	23	Centro	1,433		3,60							
	24	Derecha	1,318			7,30	3,70	-0,115	-3,11%			

PROYECTO Conservación Vial de la Red Vial Nacional Asfaltada

ZONA 5-2 Limón

RUTA N°: 256, Hone Creek – Manzanillo

EMPRESA 0

ESTACIÓN 9+550 a 9+650

REALIZADO POR Auditoría

FECHA 07-Jun-11



N°1 Estación 9+500, hacia Manzanillo.
Pendiente transversal de calzada
donde el agua escurre hacia un lado



N°2 Estación 9+550, hacia Manzanillo.
Pendiente transversal de calzada
donde el agua escurre hacia un lado



N°3 Estación 9+650, hacia Manzanillo.
Huecos en el centro de calzada



N°4 Estación 9+650, hacia Manzanillo.
Huecos en el centro de calzada



N°5 Estación 9+650, hacia Manzanillo.
Material de secado producto del proceso
constructivo del tratamiento superficial



N°5 Estación 9+650, hacia Manzanillo.
Huecos en el centro y en el
carril derecho