

**REPORTE
AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA
LM-AT-46-07**

**EVALUACIÓN DE LAS LABORES DE DEMARCACIÓN VIAL
HORIZONTAL Y REVISIÓN DE PROCESOS DE BACHEO Y
COLOCACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE**

“CARRETERA INTERAMERICANA SUR, RUTA NACIONAL N° 2”

JULIO 2007

REPORTE DE AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA
“CARRETERA INTERAMERICANA SUR, RUTA NACIONAL N° 2”

Área auditada:

- Proyecto de “Demarcación Vial Horizontal con Pintura y Colocación de Captaluces de la Ruta Nacional N° 2, Carretera Interamericana Sur, Sección: La Lima - San Isidro de Pérez Zeledón.
- Labores de Conservación Vial de las Zonas 1-7 Cartago y 4-1 Pérez Zeledón.

Auditores: Ingenieros Diana Jiménez, Ellen Rodríguez, Roy Barrantes y Pablo Torres.

Responsables del área auditada:

- Ing. Margarita Soto Durán Jefe de la Unidad Supervisora, Empresa Publivías S.A.
- Ing. Ileana Aguilar Aguilar Ingeniera de Proyecto, Empresa Corporación M&S, zona 1-7.
- Ing. Juan José Mesén Espinoza Ingeniero de Proyecto, Empresa CONVISUR, zona 4-1.

Inspectores de campo:

- Sr. Marco Brenes por el CONAVI.
- Sr. Franklin Picado por el CONAVI.

Alcance de la auditoría:

- Evaluación de las labores de demarcación vial horizontal.
- Revisión de procesos de bacheo y colocación de mezcla asfáltica en caliente.

Referencias:

Fecha de visita: 27 de junio de 2007

Hora de visita: 9:00 a.m. a 4:30 p.m.

Ruta / Ubicación: Ruta N° 2, Carretera Interamericana Sur, Sección: La Lima-San Isidro de Pérez Zeledón.

Labores de demarcación vial horizontal

1. **Demarcación bajo condiciones de lluvia.** Se observan actividades de demarcación vial horizontal, específicamente labores de pintado de línea de centro de trazo discontinuo cerca del kilómetro 89, bajo condiciones lluviosas. La superficie sobre la cual se colocaba la pintura se encontraba muy húmeda provocando problemas de adherencia entre la superficie y la pintura (ver Fotografía 1) ya que no se puede alcanzar la condición seca y era evidente la separación física entre las microesferas reflectivas y la pintura amarilla. Las actividades se suspendieron en el momento en que los auditores llegaron al frente de trabajo, no obstante ya se habían demarcado cerca de 150 m. En la Fotografía 1 se aprecia la calidad de las demarcaciones realizadas. La distancia preparada para demarcar ubicada entre los retenes de tránsito en la Ruta N° 2, era de 1 km aproximadamente. En la Fotografía 2 se puede observar cómo el encargado del retén estaba usando protección para la lluvia.
2. **Deficiente señalamiento para control de obras.** No se cumple con el Reglamento de Dispositivos de Seguridad para Protección de Obras (Decreto No. 26041 MOPT) ni con el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito (SIECA 2001). Aunque existe algún señalamiento en la obra, no cumple con lo dispuesto en el cartel de licitación ni los reglamentos antes mencionados. Ver Fotografías del Anexo.

3. **Ausencia de inspector de campo.** Durante la visita del equipo auditor (2:00 a 2:30 pm), las actividades de demarcación que estaban siendo ejecutadas cerca del kilómetro 89 de la Ruta Nacional N° 2 se realizaron sin la presencia de algún inspector de campo o representante de la Administración. La Auditoría Técnica del LanammeUCR, intentó contactar vía telefónica a la ingeniera de proyecto, Ing. Ileana Aguilar, sin embargo no fue posible establecer comunicación por este medio; por esta razón se hizo la notificación a la asistente de la ingeniera y al inspector Sr. Franklin Picado para que se tomaran las acciones correctivas pertinentes.
4. **Se pinta sobre demarcación existente.** La demarcación se está realizando sobre superficies que presentaban un nivel de deterioro severo y se está pintando sobre demarcación existente, lo cual es posible sólo si se sabe con certeza que la pintura existente y la pintura nueva son del mismo tipo (Ver Fotografía 3).
5. **Calidad de la demarcación realizada.** De acuerdo con la evaluación visual realizada por el equipo auditor, las marcas en el pavimento sobre algunos tramos de la ruta no demuestran tener una calidad final aceptable, ya que el ancho de las líneas varía; además el espesor es insuficiente para garantizar un adecuado recubrimiento de la superficie lo cual incide directamente sobre la durabilidad de la demarcación y disminuye el efecto de retrorreflexión. En la Fotografía 4 se puede observar la demarcación reciente realizada sobre el kilómetro 76.

Labores de conservación vial

6. **Colocación de “bacheos” extensos.** Se observa colocación de mezcla en baches de gran tamaño en varias secciones de la Ruta Nacional N° 2, zona 1-7 a cargo de la Ing. Ileana Aguilar Aguilar, en baches que longitud variable pero que corresponden en la mayoría de los casos a sustituciones de la superficie existente por medio de “bacheos”, el área bacheada corresponde aproximadamente a un 60% del área total de las secciones intervenidas, por lo que resulta ser una solución poco económica.
7. **Colocación de sobrecapas en zonas cercanas.** Contradictoriamente, cerca del kilómetro 98 en la zona 4-1 a cargo del ingeniero Juan José Mesén Espinoza la intervención realizada era principalmente de colocación de sobrecapas, sobre superficies que presentaban un deterioro superficial muy similar al observado en la zona 1-7 antes mencionado.
8. **Cierre del flujo vehicular.** Los trabajos en la zona 1-7 se realizaban cerrando una sección completa de la Ruta Nacional N°2, lo cual dificulta el libre tránsito sobre la misma e incumple con lo establecido en las regulaciones sobre el ordenamiento vial en trabajos de bacheo.
9. **Construcción inapropiada de los baches.** La construcción de los baches se lleva a cabo en dos capas de espesores distintos, la última capa con un espesor inferior a los 5 cm, lo cual incumple con los procedimientos definidos para bacheo.
10. **Temperatura de la mezcla asfáltica.** La temperatura de la mezcla no es verificada por el inspector de campo antes de ser compactada en el bache observado.
11. **Patrón de compactación indefinido.** No se observa un patrón de compactación en función de la temperatura de la mezcla, lo cual evidencia que no se aplica lo definido en el bache de prueba, usado para poder garantizar una adecuada compactación del bache.

12. **Falta de instrumentos de control de regularidad de los baches.** No se utilizó el escantillón de 1,5 metros, usado para corregir la regularidad del acabado final de los baches, por lo que incumple lo establecido en el CR-77.
13. **Sobre la disposición final de los escombros producto del bacheo.** A lo largo de la ruta y en diferentes puntos, el equipo auditor identificó áreas de acopio o tendido de escombros en el espaldón de la vía, que no cumplen con los requerimientos de limpieza final que demanda el cartel (Ver Fotografía 6 b), esta disposición inadecuada de material de escombros disminuye la capacidad de los drenajes, afectando la durabilidad de la superficie de ruedo, e impide el correcto aprovechamiento de este material por parte del Estado.

Recomendaciones para la corrección de las observaciones realizadas en los frentes de obra.

Le corresponde a la Administración a la Administración activa evaluar la conveniencia de implementar las siguientes recomendaciones:

1. La inspección en los frentes de obra donde se coloca demarcación con pintura debe ser rigurosa y constante. Los inspectores de campo y los ingenieros de proyecto deben llevar un control estricto de las labores, controlando estacionamientos (punto inicial y punto final donde se colocó pintura), calidad de la demarcación (espesor, uniformidad, adherencia, retroreflexión, ancho de línea, dosificación de microesferas de vidrio y eliminación de pintura existente) y cumplimiento de los planes de trabajo por parte de los contratistas, de manera que se puedan detectar labores como la observada por el equipo auditor y tomar las acciones correctivas y aplicar las sanciones correspondientes de forma oportuna.
2. Las políticas de conservación vial deben ser uniformes en todas las zonas y responder a las necesidades de las rutas de acuerdo con el tipo de deterioros que se pretenden solucionar, buscando siempre la eficiencia y eficacia en la inversión de los fondos públicos.
3. Se deberían reevaluar las políticas de conservación vial en lo referente a los “bacheos” extensos y solicitar a todos los ingenieros de proyecto que los aplican, el cálculo de las relaciones beneficio / costo donde se estudió la factibilidad de este tipo de bacheo en relación con las demás actividades contractualmente establecidas.

Firmas del equipo auditor

Inga. Jenny Chaverri Jiménez. Msc. Eng.
Coordinadora De Auditorías Técnicas
LanammeUCR

Inga. Ellen Rodríguez Castro
Auditora LanammeUCR

Inga. Diana Jiménez
Auditor LanammeUCR

Ing. Pablo Torres
Auditor LanammeUCR

Ing. Roy Barrantes Jiménez
Auditor LanammeUCR

ANEXOS

Anexo 1

Fotografías tomadas durante la visita



a.



b.

Fotografía 1. Demarcación realizada bajo la lluvia cerca del kilómetro 89, RN N°2.



a.



b.

Fotografía 2. Condición climática bajo la cuál se estaban realizando las labores de demarcación vial horizontal.



a.



b.

Fotografía 3. a. Demarcación realizada sobre pavimento deteriorado. **b.** Pintura colocada sobre demarcación existente



a.



b.

Fotografía 4. Demarcación realizada sobre el kilómetro 76, RN N°2.



a.



b.

Fotografía 5. a. Extensión de los “bacheos” observados. **b.** Labores de “bacheo” donde se observó la falta de controles de temperatura, patrones de compactación y el espesor de la capa final.



a.



b.

Fotografía 6. a. Inicio de sobrecapa en la zona 4-1, a pocos kilómetros del bacheo en la zona 1-7 **b.** Disposición inadecuada de escombros a lo largo de la ruta 2.

Anexo 2

**Copia de la Bitácora para Registro
de Proceso de Auditoría**