



Laboratorio Nacional de  
Materiales y Modelos Estructurales

LANAMME

*OK*  
*43-04*

**INFORME DE AUDITORIA  
TECNICA EXTERNA  
LM-PI-PV-AT-43-04**

**CONTROLES DE PESAJE DE VAGONETAS  
CON MEZCLA ASFALTICA  
EN PROYECTOS DE CONSERVACION VIAL**

**JULIO 2004**

## **RESUMEN EJECUTIVO**

### **INFORME DE AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA CONTROLES DE PESAJE DE MEZCLA ASFÁLTICA ENTREGADA EN LOS PROYECTOS DE CONSERVACIÓN VIAL DEL CONAVI (periodo 20 de agosto 2003 – 25 de marzo 2004)**

**Descripción de los proyectos de conservación:** Son contratos de obra financiados con fondos públicos por medio del CONAVI para reparar huecos, eliminar deformaciones de la carretera y realizar mantenimiento rutinario y periódico de las redes de carreteras nacionales de varias zonas del país. Comprenden intervenciones por 3 años de contrato, en las cuales se paga la mezcla colocada y compactada en el sitio de la obra de acuerdo al peso reportado por los mismos contratistas y medido en sus propias plantas. La mezcla asfáltica entregada a los proyectos debe cumplir con las especificaciones técnicas vigentes, esto incluye, que se controle con exactitud la cantidad de mezcla que es entregada y colocada en la carretera.

#### **Responsables del área auditada en el momento de la auditoría**

Ing. Juan Ramón Chacón Prendas, Director de Conservación Vial

Ing. Carlo Molina, Ingeniero de conservación en Zona de Turrialba

Ing. Daniel Solís, por Conavi e Ing. Erick Aguilar Sánchez, Ingenieros de conservación en las zonas de Alajuela y Heredia

Ing. Carlos Villalta Villegas, Ingeniero de conservación en Autopista General Cañas

## **HALLAZGOS PRINCIPALES**

### **DIFERENCIAS EN LAS CANTIDADES DE MEZCLA ENTREGADA EN LA OBRA**

- Las auditorías de pesaje realizadas por el LANAMME permitieron detectar diferencias significativas entre las cantidades de mezcla asfáltica que son entregadas a los frentes de obra y las cantidades que son reportadas por los contratistas (Proyectos de Turrialba, General Cañas y Alajuela - Heredia).
- El CONAVI no ha implementado el uso de equipos o mecanismos de control de pesaje que le permitan detectar de forma certera y oportuna las diferencias reportadas en este informe.

## **PROCESOS DE CALIBRACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PESAJE DE LAS PLANTAS**

- Los contratistas no han efectuado de forma completa y técnicamente requerida, los procesos de calibración de los sistemas de pesaje en las plantas de los contratistas, tal y como lo piden los carteles de licitación de los proyectos de conservación vial.
- Las empresas privadas que son contratadas para realizar las calibraciones de los sistemas de pesaje de los contratistas no se encuentran acreditadas como laboratorios de calibración, ni han sido reconocidas por el Laboratorio Costarricense de Metrología (LACOMET) como unidades de verificación metrológica.
- El MOPT – CONAVI no ha implementado el uso de equipos que permitan calibrar sistemas de medición de pesos de camiones tal y como lo establece el decreto No.31363 en la sección V “Equipos de Calibración” publicado en la gaceta No.182 del martes 23 de setiembre del 2003.
- Las comprobaciones realizadas por los contratistas a sus propios equipos de pesaje no se efectúan con la frecuencia requerida en los carteles de licitación (1 vez al mes) lo cual contribuye con la falta de control de las cantidades de mezcla despachadas.

## **SOBREPESOS DE CAMIONES EN LAS CARRETERAS**

- Los camiones tipo vagoneta tandem, que transportan mezcla asfáltica a las obras contratadas por el CONAVI, incumplen con los pesos máximos autorizados para transitar por las vías nacionales según el decreto No.31363-MOPT, artículo 13 y tablas correspondientes, publicado en la gaceta No.182 del 23 de setiembre de 2003, con lo cual estos camiones producen un deterioro más rápido de los pavimentos y puentes, lo que induce mayores gastos de conservación y reparación en la red de carreteras.

## **RECOMENDACIONES**

1. La Dirección de Conservación Vial del CONAVI debe estudiar a fondo los casos donde se han detectado diferencias de peso en la mezcla entregada a obra que han perjudicado los fondos públicos, para determinar el alcance histórico del fraude y definir las medidas compensatorias adecuadas y las responsabilidades de cada caso.
2. El CONAVI debe implementar mecanismos de control paralelo, por medio de pesaje propio efectuado en balanzas calibradas, tanto en los proyectos de Conservación Vial como en los realizados por la Dirección de Obras, de manera que sea posible para la Administración Activa detectar cualquier diferencia de forma oportuna y confiable en las cantidades de mezcla entregadas.

3. El CONAVI debe exigir a los contratistas que se apliquen metodologías de calibración y comprobación en los sistemas de pesaje de las plantas productoras que sean acordes con las normas nacionales e internacionales, tanto para balanzas camioneras como para los sistemas de pesaje por celdas de carga.
4. Las calibraciones de los sistemas de pesaje deben ser realizadas por empresas que se encuentren acreditadas como laboratorios de calibración y que cuenten con el reconocimiento del LACOMET para realizar tales actividades metrológicas. Las empresas encargadas de realizar las comprobaciones de los sistemas de pesaje y eventualmente, las calibraciones de dichos sistemas, deben, al menos, reportar sus resultados en informes de calibración que cuenten con todos los elementos definidos en la norma ISO/IEC 17025 para este tipo de servicio.
5. El MOPT- CONAVI debe implementar políticas para velar por el cumplimiento del límite de los pesos máximos autorizados por eje en todos los camiones que transitan sobre las vías nacionales, particularmente, en los camiones que utilizan sus propios contratistas para la construcción y conservación de carreteras.
6. El MOPT- CONAVI debe reactivar y mejorar el funcionamiento de las estaciones de pesaje para los camiones (y construir estaciones adicionales) para controlar adecuadamente los pesos máximos autorizados por tipo de camión en todas las regiones y vías nacionales.

**INFORME DE AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA**  
**CONTROLES DE PESAJE DE VAGONETAS CARGADAS CON MEZCLA ASFÁLTICA**  
**EN CALIENTE EN LOS PROYECTOS DE CONSERVACIÓN VIAL DEL CONAVI**

**A. ÍNDICE**

	Página
A. Índice .....	01
1. Potestades .....	02
2. Justificación .....	02
3. Objetivo del informe .....	02
4. Equipo auditor .....	03
5. Conceptos fundamentales .....	03
6. Antecedentes de la auditoría .....	05
7. Resultados de las auditorías de pesaje .....	06
8. Detalle de los casos donde se detectan diferencias significativas.....	07
8.1 Caso1: Conservación Vial de la red de Cartago y Turrialba (LPCO-15-01). .....	07
8.1.2 Descripción del hallazgo. Hallazgo No.1 .....	08
8.1.3 Análisis del gráfico No.1 .....	10
8.1.4. Análisis del gráfico No.2 .....	10
8.1.5 Análisis del gráfico No.3 .....	11
8.2 Caso 2: Conservación Vial de la red de Alajuela y Heredia (LPCO-14-01) .....	12
8.2.1 Datos generales del proyecto .....	12
8.2.2 Descripción del hallazgo. Hallazgo No.2. ....	12
8.3 Caso 3: Conservación Vial de Ruta No.1 General Cañas (LPCO-09-01). ....	14
8.3.1 Datos generales del proyecto .....	14
8.3.2 Descripción del hallazgo. Hallazgo No.3.....	14
9. Consecuencias .....	15
10. Obligación contractual aplicada para los casos No.1, No.2 y No.3 .....	15
11. PROCESOS DE CALIBRACIÓN .....	16
12. Calibración de los sistemas de pesaje. ....	16
12.1 Sobre los análisis de los certificados de calibración. Hallazgo No.4.....	16
12.2 Sobre la competencia técnica de las empresas que emiten los certificados utilizados en las plantas. Hallazgo No.5. ....	16
12.3 Sobre los equipos de calibración y básculas de referencia del MOPT. Hallazgo No.6. ....	16
12.4 Sobre la frecuencia de las verificaciones realizadas. Hallazgo No.7.....	16
13. Consecuencias .....	18
14. Obligación Contractual .....	18
15. SOBREPESOS EN LAS CARRETERAS .....	19
15.1. Descripción del hallazgo. Hallazgo No. 8. ....	19
16. Consecuencias .....	20
17. Obligación contractual y/o regulaciones aplicables .....	20
18. CONCLUSIONES .....	22
18.1 Sobre las diferencias detectadas en las cantidades de mezcla que es enviada a los frentes de trabajo. ....	22
18.2 Sobre los procesos de calibración de los equipos. ....	22
18.3 Sobre los excesos de pesos en la vías nacionales.....	23
19. RECOMENDACIONES .....	23
Anexo I.....	25
1. Proceso de pesaje y recepción de mezcla asfáltica de CONAVI .....	26
2. Procedimiento de pesaje utilizado por la auditoría técnica .....	26
Anexo II.....	29

**INFORME DE AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA**  
**CONTROLES DE PESAJE EN LOS PROYECTOS DE CONSERVACIÓN VIAL**  
**DEL CONAVI**

### **1. Potestades**

La auditoría técnica externa a proyectos en ejecución que se realizan para el sector vial, se realiza de conformidad con la disposición del artículo 6 de la Ley 8114 de Simplificación y Eficiencia Tributarias, dentro del Programa de Fiscalización de la Calidad de la Red Vial del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LANAMME) de la Universidad de Costa Rica (UCR).

De manera adicional, el proceso de auditoría se respalda en el pronunciamiento C-087-2002 del 4 de abril del 2002, de la Procuraduría General de la República, que indica:

*“...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).

### **2. Justificación**

Parte fundamental de los controles de pago en función de la calidad que deben aplicarse en todo proyecto de carreteras radica en determinar la cantidad exacta de mezcla asfáltica que es pagada por el CONAVI con los recursos de la hacienda pública. Si no existe un sistema de control confiable que permita garantizar que se paga la cantidad correcta de mezcla se puede incurrir en un gasto adicional que es inconveniente para El Estado, el cual, dependiendo de la magnitud de las diferencias, puede resultar en montos millonarios.

Otro factor importante que considera esta auditoría y que afecta la durabilidad de las superficies de rodamiento y por ende, el costo de conservación, es el exceso de peso de los camiones de carga que transportan mezcla asfáltica que transitan sobre las vías nacionales.

### **3. Objetivo del informe**

Presentar un análisis detallado, con base en estudios de campo de auditorías técnicas recientes, sobre las deficiencias existentes en los procesos de control de

pesos y cantidades de mezcla colocada, y contribuir, mediante la identificación de los hallazgos encontrados, con el mejoramiento continuo de los procesos de control de calidad de las obras y la buena administración de los fondos públicos. Identificar el exceso de cargas a las que se someten las vías nacionales y su potencial efecto en la disminución de la vida útil de las carreteras.

#### 4. Equipo auditor

Ing. Marcos E. Rodríguez, MSc, Coordinador de Auditorías Técnicas  
Ing. Roy Barrantes J.

#### 5. Conceptos fundamentales

En este informe se hace mención de varios conceptos técnicos, los cuales forman parte de los criterios que utiliza la auditoría para identificar incumplimientos y oportunidades de mejora. Dentro de las más importantes tenemos:

- a) **Administración:** Desde el punto de vista funcional, es la función decisoria, ejecutiva, resolutoria, directiva u operativa de la Administración. Desde el punto de vista orgánico es el conjunto de órganos y entes de la función administrativa, que deciden y ejecutan; incluyen al jerarca, como última instancia.
- b) **Calibración<sup>1</sup>** : Conjunto de operaciones que establecen bajo condiciones específicas, la relación entre los valores de las magnitudes determinadas por un instrumento de medición, medida materializada o material de referencia y los correspondientes valores de la magnitud realizados por los patrones. **Requisitos para una calibración:** Debe existir un patrón para realizar la comparación.
  - El patrón debe estar calibrado.
  - El error del patrón debe ser pequeño en comparación al error tolerado para el equipo a calibrar (máximo 1/3).
  - Los resultados de una calibración se establecen en un documento denominado “Certificado de Calibración”.
- c) **Medir el volumen de mezcla asfáltica (Cubicar):** procedimiento que debe ser realizado por los inspectores de campo del CONAVI y consiste en una serie de mediciones de áreas de superficie y de espesores de capa asfáltica, mediante las cuales pueden calcular aproximadamente la cantidad de mezcla asfáltica colocada y compactada. Estas mediciones toman en cuenta medidas de áreas promedio y espesores promedio ya que en muchos casos no es posible tener una medida exacta. Luego de las mediciones de área y espesor se multiplica por un valor de densidad de mezcla asfáltica supuesto y se calcula el peso final de mezcla asfáltica.

<sup>1</sup> Definición tomada del “International Vocabulary of Terms in Legal Metrology” edición 2000 y que son las utilizadas por I ACOMFT en Costa Rica

- d) Diferencias significativas:** En todo proceso de pesaje se deben tomar en cuenta una serie de variables que se encuentran asociadas con la exactitud de la medición. En el caso del pesaje de vagonetas, la auditoría técnica ha identificado y cuantificado las siguientes variables: a) Incertidumbre, exactitud e intervalo de medición del equipo b) topografía del terreno de medición, c) presión de inflado de las llantas y d) uso del freno durante el pesaje. Cuando las diferencias entre las mediciones realizadas por la auditoría y los pesos reportados en las “boletas” de entrega de mezcla es superior a una cantidad que pudiera ser generada por las variables mencionadas se considera que estas diferencias son significativas.
- e) Equipo calibrado:** Equipo que cuenta con un certificado de calibración emitido por una entidad competente. El certificado debe tener como componentes mínimos los siguientes: 1. Datos de índole general, como fecha de calibración, objeto de calibración, marca, número de identificación o serie, modelo, capacidad del equipo calibrado, división de escala y datos del solicitante. 2. Descripción del método de calibración. 3. Declaración de los patrones usados y su trazabilidad a patrones nacionales o internacionales y 4. Resultados de la calibración con su error e incertidumbre expandida asociada.
- f) Tonelada métrica de mezcla asfáltica:** 1000 kg. El precio oscila entre \$40-\$55 la tonelada colocada y compactada para capa asfáltica y \$50-\$77 la tonelada colocada y compactada para bacheo, aproximadamente.
- g) Vagoneta de transporte de mezcla asfáltica en caliente:** Camión de transporte usado por los contratistas del país, utilizado comúnmente a una capacidad de carga cercana a las 20 toneladas métricas (capacidad de 8-10 m<sup>3</sup>) de mezcla asfáltica en caliente y con una configuración de llantas que consiste en un eje delantero simple y un eje trasero tandem de llanta doble. El peso de la vagoneta vacía (“Tara”) oscila comúnmente entre las 11 y 13 toneladas.



**Figura No.1:** Tipo de camión más comúnmente usado para transportar mezcla asfáltica



**h) Verificación<sup>1</sup>** : Revisión o prueba con respecto a una norma o documento legal (reglamento técnico de cumplimiento obligatorio) para determinar si un instrumento o medio de medición cumple con las especificaciones establecidas o recomendadas. **Requisitos para una verificación:** Debe existir un documento base para realizar la verificación.

Ese documento puede ser :

- Un Reglamento Nacional
- Una Norma o Recomendación Internacional
- Una especificación del fabricante
- Los resultados de una verificación se expresan en un documento denominado “Certificado de Verificación”.

## 6. Antecedentes de auditoría

En los contratos de conservación vial y de obras la mezcla asfáltica que se coloca se paga por peso, medido en toneladas métricas.

En los procesos de auditoría técnica externa realizados a los proyectos de conservación vial y obras se ha detectado, como un común denominador, una debilidad en los controles de verificación adecuados para asegurar la cantidad de mezcla colocada en las vías.

Actualmente, el único procedimiento con el que se cuenta para garantizar la cantidad de mezcla entregada en contraste con lo que indica el contratista que está suministrando, es la observación de las vagonetas por parte de los inspectores de campo y en algunos casos, el medir el volumen a simple vista de la mezcla colocada y compactada, método que resulta muy impreciso y que no siempre es realizado (ver concepto de “cubicar”).

Las diferencias de pesos detectadas por las auditorías técnicas pueden generar un pago impreciso por parte del CONAVI al contratista, ya que la cantidad de mezcla realmente entregada difiere, en algunos casos, de la cantidad de mezcla reportada.

En el presente informe se presentan resultados de varias mediciones de peso de vagonetas efectuados por la auditoría técnica, los cuales fueron realizados en diferentes proyectos de conservación vial durante los años 2003 y 2004. Se presenta además, evidencias documentales que sirven para evaluar las debilidades del sistema de control de pesajes utilizado en las plantas desde el punto de vista metrológico y de cumplimiento de especificaciones cartelarias.

<sup>1</sup> Definición tomada del “International Vocabulary of Terms in Legal Metrology” edición 2000 y que son las utilizadas por I ACOMFT en Costa Rica

## 7. Resultados de las auditorías de pesaje

Los proyectos evaluados y presentados en este informe son una muestra representativa del nivel de control que se tiene de las cantidades de mezcla entregadas en los frentes de trabajo de los proyectos de Conservación Vial del país.

Se han realizado un total de nueve auditorías de pesaje en distintos proyecto de Conservación Vial a lo largo de todo el territorio nacional entre agosto de 2003 y marzo de 2004.

La siguiente tabla resume las labores de las auditorías de pesaje:

Proyecto Auditado / Planta de origen	Fecha del pesaje	Cantidad de vagonetas pesadas por el equipo auditor
Proyecto de la Zona Atlántica / Planta Santa Fe Guápiles	20/08/2003	3
Proyecto de Cartago y Turrialba / Planta Meco La Uruca	10/09/03	8
Proyecto de Cartago y Turrialba / Planta Meco La Uruca	11/09/03	2
Proyecto de Ruta No.1 Florencio del Castillo / Planta Meco La Uruca	22/01/2004	3
Proyecto de Cartago y Turrialba / Planta Meco La Uruca	26/09/2003	2
Proyecto de Heredia y Alajuela / Planta Conansa	04/02/2004	2
Proyecto de Ruta No.1 General Cañas / Planta Pedregal Belén	05/02/2004	5
Proyecto de Bribri - Sixaola / Planta MECO - RAASA	24/03/2004	3
Proyecto de Ruta No.1 General Cañas / Planta Pedregal Belén	25/03/2004	5

**Tabla No.1: Resumen de los pesajes realizados.**

## 8. Detalle de los casos donde se detectan diferencias significativas

Se detallan los hallazgos encontrados por la auditoría técnica en algunos de los proyectos mencionados en la tabla No.1.

### **8.1 Caso1: Conservación Vial de la red de Cartago y Turrialba (LPCO-15-01).**

#### **8.1.1 Datos generales del proyecto**

**Ingeniero de proyecto:** Ing. Carlo Molina, por Conavi

**Director de área:** Ing. Juan Ramón Chacón Prendas, por CONAVI

#### **Inspectores de campo:**

Sr. Mario Mora Barrantes , por CONAVI

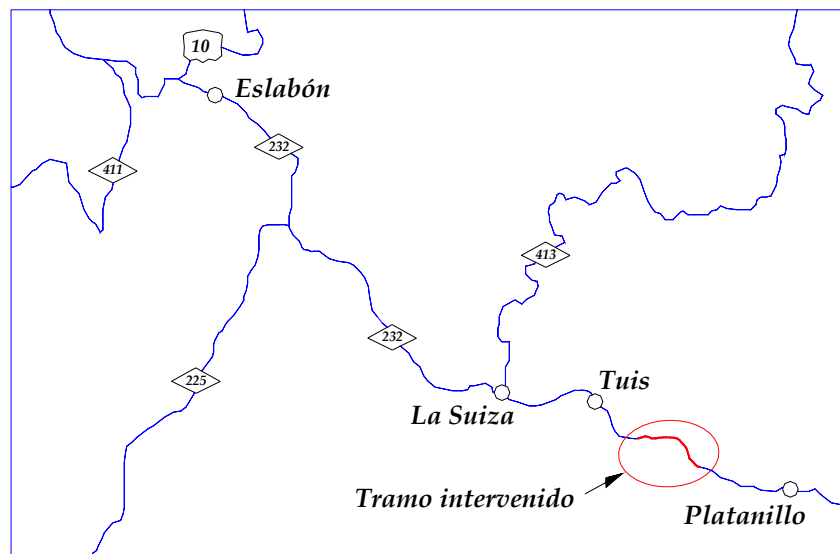
Sr. Gilberth Salazar S., por CONAVI

**Empresa contratista:** Constructora Corporación M&S S.A.

**Planta proveedora de mezcla asfáltica:** Meco , La Uruca

**Ubicación del frente de obra:** Ruta 415  
Tramo Tuis – Platanillo

**FIGURA No. 2 : MAPA DE UBICACIÓN DE LOS TRABAJOS EN EL PROYECTO DE CONSERVACIÓN VIAL DE LA RED DE CARTAGO - TURRIALBA, LPCO-15-01  
Tramo Tuis – Platanillo – Ruta 232**



### 8.1.2 Descripción del hallazgo. Hallazgo No.1.

La tabla No.2 muestra un resumen de las mediciones realizadas en el campo mediante el sistema de pesaje móvil de la auditoría, en contraste con los pesos reportados por el contratista en los recibos de mezcla. Se contrastan los pesos brutos, es decir, el peso de la vagoneta cargada con mezcla asfáltica, los pesos de la "Tara" de la vagoneta, es decir, la vagoneta descargada y por último el peso neto de la mezcla asfáltica .

Las cantidades de mezcla reportadas en los recibos de mezcla es la que se utiliza para el pago por parte de la Administración activa

PESOS MEDIDOS EL 10/09/03							
	Peso bruto LANAMME (Vagoneta + mezcla asfáltica) kg	Peso bruto MECO (Vagoneta + mezcla asfáltica) kg	Peso "Tara" LANAMME (Vagoneta descargada) kg	Peso "Tara" MECO (Vagoneta descargada) kg	Peso neto LANAMME (mezcla asfáltica) kg	Peso neto MECO (mezcla asfáltica) kg	DIFERENCIA Mezcla colocada de menos en toneladas
Vagoneta No.1 Placa No.13241 MECO	29.150,00	31.030,00	10.950,00	10.855,00	18.200,00	20.175,00	1,98
Vagoneta No.2 Placa No.132641 MECO	29.200,00	31.130,00	10.900,00	10.950,00	18.300,00	20.210,00	1,91
Vagoneta No.3 Placa No.131634 MECO	29.600,00	31.480,00	11.400,00	11.290,00	18.200,00	20.190,00	1,99
Vagoneta No.4 Placa No.131442 MECO	28.700,00	30.845,00	10.550,00	10.670,00	18.150,00	20.175,00	2,03
Vagoneta No.5* Placa No.123992 MECO	29.100,00	31.085,00	10.750,00	10.910,00	18.350,00	20.175,00	1,83
Vagoneta No.6 Placa No.131340 MECO	28.850,00	30.990,00	10.650,00	10.750,00	18.200,00	20.240,00	2,04
Vagoneta No.7 Placa No.133948 MECO	28.900,00	31.135,00	10.950,00	10.930,00	17.950,00	20.205,00	2,26
Vagoneta No.8 Placa No.129917 MECO	28.650,00	30.755,00	10.400,00	10.515,00	18.250,00	20.240,00	1,99
<b>Diferencia total (kg)</b>	<b>2.037,50</b>		<b>40,00</b>		<b>2.001,25</b>		<b>16,0</b>

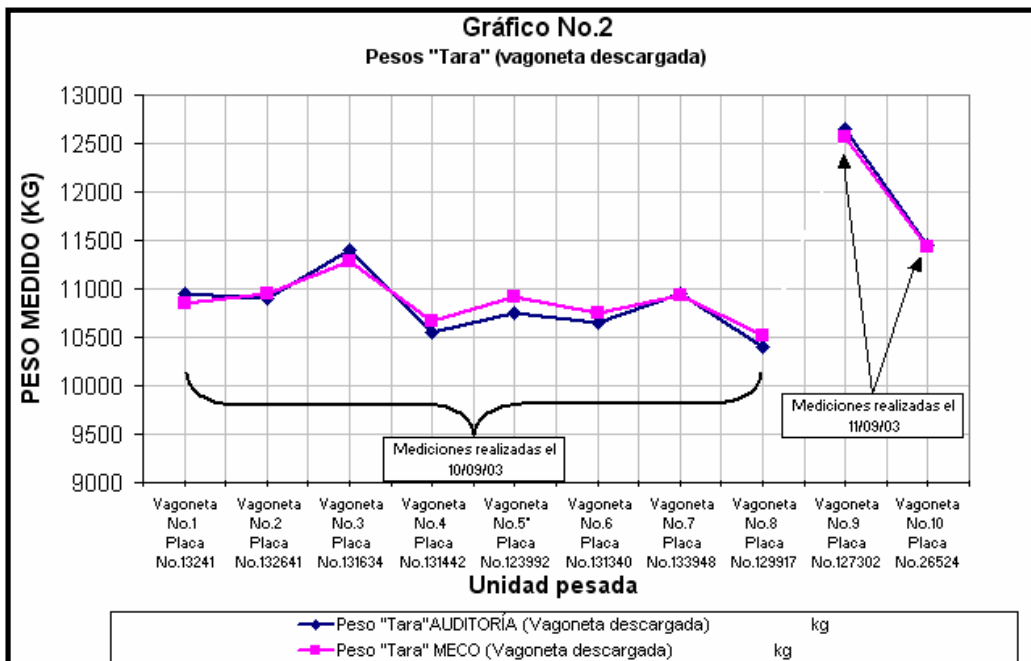
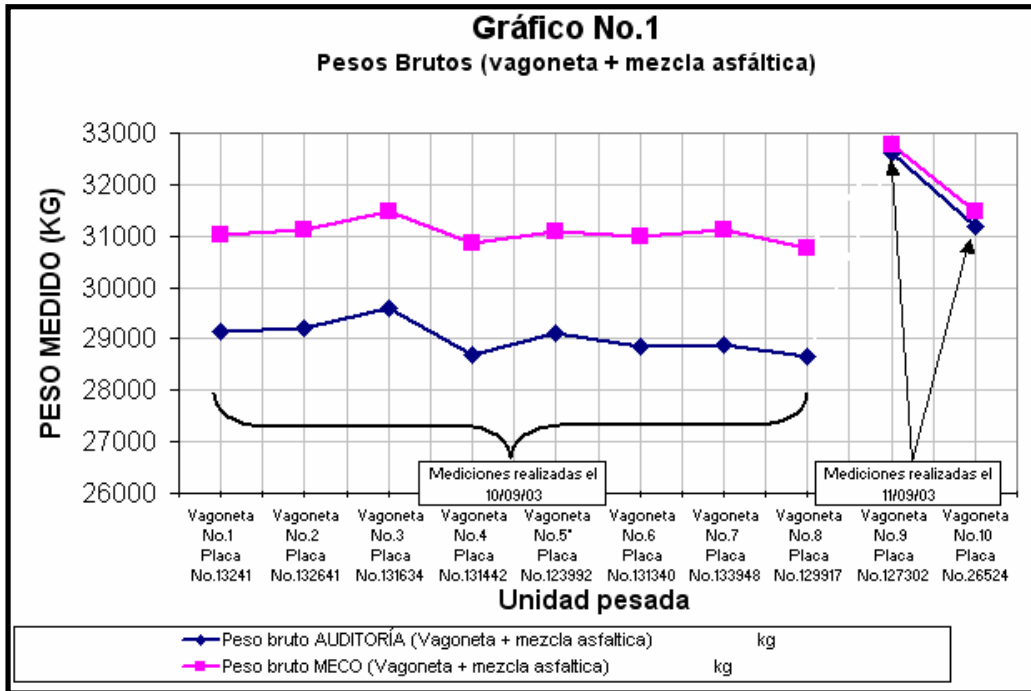
**Tabla No.2:** Comparación de resultados de los pesos obtenidos por la auditoría con los reportados en el recibo de entrega para el 10 de setiembre de 2003.

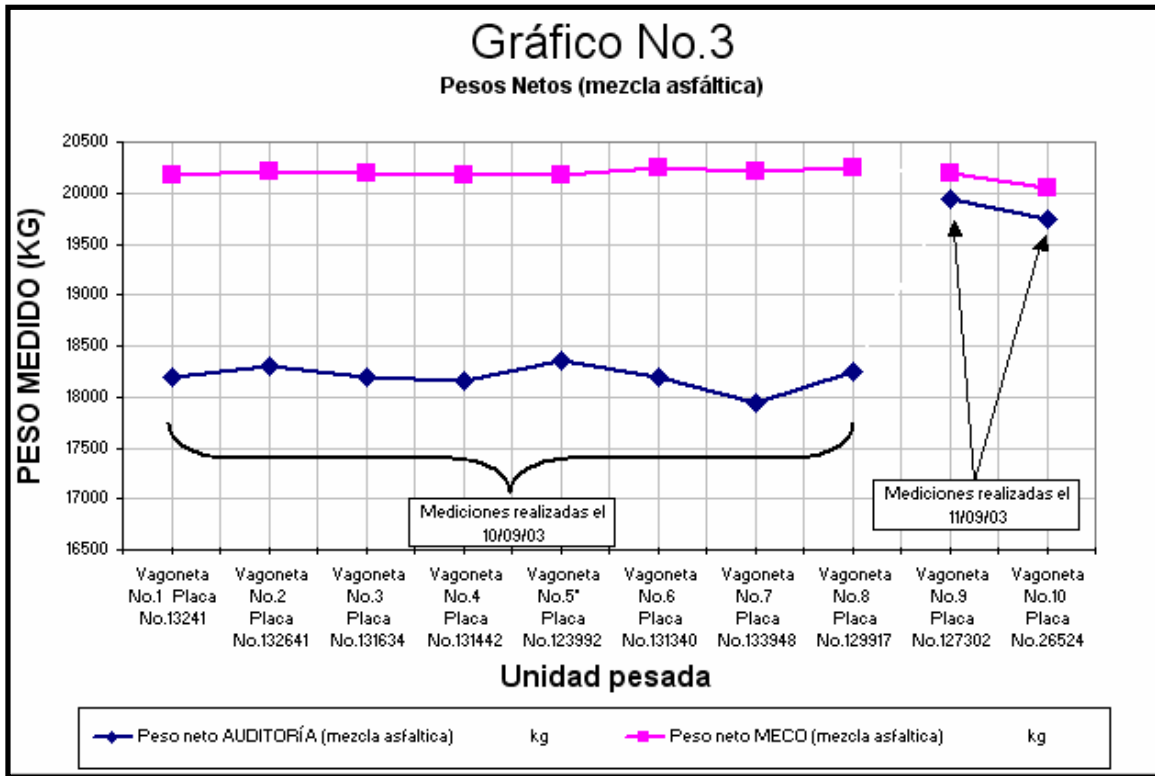
Como resultado de los hallazgos obtenidos por la auditoría técnica el 10 de setiembre de 2003 se realizó una nueva auditoría el 11 de setiembre de 2003. Las diferencias detectadas el primer día de pesaje no aparecen el segundo día, tal y como se muestra en la tabla siguiente:

PESOS MEDIDOS EL 11/09/03							
	Peso bruto LANAMME (Vagoneta + mezcla asfáltica) kg	Peso bruto MECO (Vagoneta + mezcla asfáltica) kg	Peso "Tara" LANAMME (Vagoneta descargada) kg	Peso "Tara" MECO (Vagoneta descargada) kg	Peso neto LANAMME (mezcla asfáltica) kg	Peso neto MECO (mezcla asfáltica) kg	DIFERENCIA Mezcla colocada de menos en toneladas
Vagoneta No.9 Placa No.127302 MECO	32.600,00	32.765,00	12.650,00	12.575,00	19.950,00	20.190,00	0,24
Vagoneta No.10 Placa No.26524 MECO	31.200,00	31.480,00	11.450,00	11.430,00	19.750,00	20.050,00	0,30
<b>Diferencia total (kg)</b>	<b>222,50</b>		<b>47,50</b>		<b>270,00</b>		<b>TOTAL 0,54</b>

**Tabla No.3:** Comparación de resultados de los pesos obtenidos por la auditoría con los reportados en el recibo de entrega para el 11 de setiembre de 2003.

Las diferencias mostradas en las tablas No.2 y 3 se pueden apreciar mejor en los gráficos No.1, No.2 y No.3 presentes en las páginas siguientes.





### 8.1.3 Análisis del gráfico No.1

Este gráfico presenta los valores de peso acumulado de la mezcla asfáltica y de la vagoneta, para las mediciones realizadas el día 11 de setiembre, correspondiente a 8 vagonetas; se observa una diferencia sistemática de aproximadamente 2 toneladas de mezcla asfáltica con respecto a los pesos reportados en la boleta de despacho emitida en planta, denominada *gross* ( peso bruto ). En el segundo día de pesaje se obtiene para las dos vagonetas pesadas un peso similar en los valores del sistema de pesaje del Lanamme y los valores registrados en la boleta de despacho, por lo tanto, no se consideran diferencias significativas.

### 8.1.4. Análisis del gráfico No.2

El gráfico presenta una gran similitud entre los valores de los pesos de las vagonetas vacías ( taras ) medido por la auditoría con respecto a los pesos de las vagonetas que reporta el contratista en la boleta de despacho emitida en planta. Esta uniformidad de resultados es consistente en los dos días que se realizó el pesaje de los camiones por parte de la auditoría del Lanamme. Esto demuestra que la diferencia se da en el peso de la mezcla que es transportada y no en diferencias en los pesos de las vagonetas vacías.

### **8.1.5 Análisis del gráfico No.3**

Este gráfico muestra una diferencia sistemática de aproximadamente 2 toneladas de mezcla asfáltica (ver tablas No.2 y 3), en las vagonetas que fueron pesadas el día miércoles 10 de setiembre de 2003, 8 en total. El día 11 de setiembre (un día después) hay un cambio radical en los valores de peso de mezcla medidos, donde hay coincidencia del peso de la mezcla reportado por el contratista con los pesos determinados por la auditoría.

**8.2 Caso 2: Conservación Vial de la red de Alajuela y Heredia (LPCO-14-01).****8.2.1 Datos generales del proyecto**

**Ingenieros de proyecto en el momento de la auditoría:** Ing. Daniel Solís Carmona, por Conavi e Ing. Erick Aguilar Sánchez, por Conavi

**Director de área:** Ing. Juan Ramón Chacón Prendas, por CONAVI

**Inspector de campo:** Sr. Gerardo García , por CONAVI

**Empresa contratista:** CONANSA

**Planta proveedora de mezcla asfáltica:** Conansa, Calle Blancos

**8.2.2 Descripción del hallazgo. Hallazgo No.2.**

La tabla No.3 muestra un resumen de las mediciones realizadas en el campo mediante el equipo de pesaje móvil de la auditoría, en contraste con los pesos reportados por el contratista en los recibos de despacho y recepción de mezcla. Se contrastan los pesos brutos, es decir, el peso de la vagoneta cargada con mezcla asfáltica, los pesos de la "Tara" de la vagoneta, es decir, la vagoneta descargada y por último el peso neto de la mezcla asfáltica mediante la resta de los dos pesos anteriores.

Las cantidades de mezcla reportadas en los recibos de mezcla es la que se utiliza para el pago por parte del CONAVI.

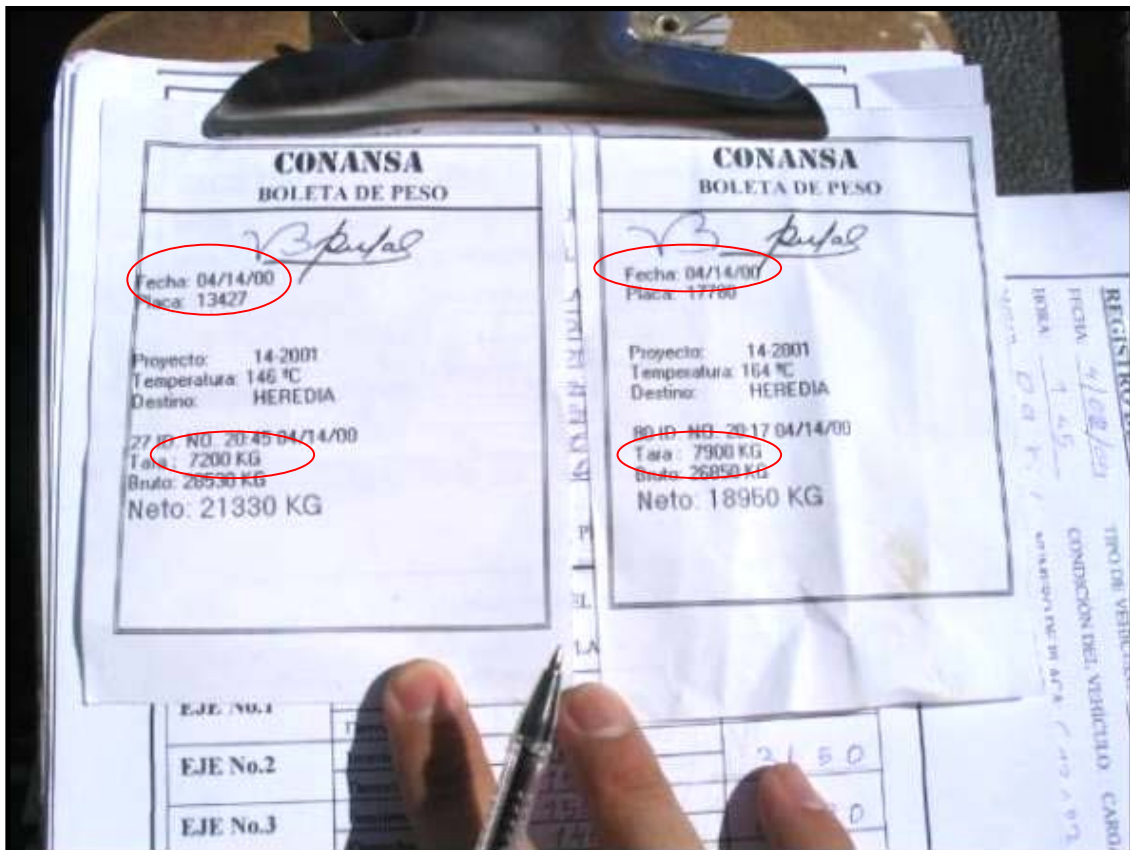
PESOS MEDIDOS EL 04/02/04							
Unidad Pesada	Peso bruto LANAMME (Vagoneta + mezcla asfáltica) kg	Peso bruto CONANSA (Vagoneta + mezcla asfáltica) kg	Peso "Tara" LANAMME (Vagoneta descargada) kg	Peso "Tara" CONANSA (Vagoneta descargada) kg	Peso neto LANAMME (mezcla asfáltica) kg	Peso neto CONANSA (mezcla asfáltica) kg	Mezcla colocada de menos Kg
<b>Vagoneta No.1</b> Placa No.C-13427 CONANSA Boleta #8153	29.400,00	28.530,00	11.450,00	7.200,00	17.950,00	21.330,00	3.380,00
<b>Vagoneta No.2</b> Placa No.C-17780 CONANSA	-	26.850,00	9.850,00	7.900,00	-	18.950,00	1.950,00

**Tabla No.4:** Comparación de resultados de los pesos obtenidos por la auditoría con los reportados en el recibo de entrega.



Los datos de la tabla No.4 muestran una diferencia significativa entre las cantidades de mezcla que son reportadas por el contratista y las cantidades de mezcla medidas por la auditoría. El CONAVI paga la mezcla asfáltica con base en los pesos de mezcla que reporta el contratista. Cabe destacar la notable diferencia entre los pesos de la vagonetas descargadas (peso de Tara), los cuales, por los diferentes pesajes realizados para este tipo de vagoneta, oscilan entre las 10 y 12 toneladas de peso, en contraste con el peso de las vagonetas vacías (7.2 y 7.9 T) que reporta el contratista en las boletas de entrega (ver tabla No.4 y fotografía No.1). Las diferencias en el peso de las vagonetas vacías implica diferencias en el peso de las cantidades de mezcla recibidas en el proyecto, si esas diferencias no son detectadas por el CONAVI la mezcla puede ser pagada sin haber sido colocada.

Durante la visita no se observan controles por parte del CONAVI que comprueben la cantidad real de mezcla recibida en el proyecto.



**Fotografía No.1:** Información suministrada por la planta productora de mezcla asfáltica y que es usada para determinar la cantidad de mezcla asfáltica que es enviada al sitio de trabajo. Nótense los bajos pesos reportados de las vagonetas vacías “Tara” y los errores en las fechas de este tipo de registro las cuales son evidencias de un inapropiado control.

### **8.3 Caso 3: Conservación Vial de Ruta No.1 General Cañas (LPCO-09-01).**

#### **8.3.1 Datos generales del proyecto**

**Ingeniero de proyecto:** Ing. Carlos Villalta Villegas, por Conavi

**Director de área:** Ing. Juan Ramón Chacón P, por CONAVI

**Inspector de campo:** Sr. Alberto Chávez González, por CONAVI

**Empresa contratista:** Asfaltos Pedregal S. A.

**Planta proveedora de mezcla asfáltica:** Planta Pedregal / Belén

#### **8.3.2 Descripción del hallazgo. Hallazgo No.3.**

La tabla No.5 muestra en resumen los resultados de las mediciones realizadas en el campo con el equipo de pesaje móvil de la auditoría. Estos resultados se comparan con los pesos reportados por el contratista en los recibos de despacho y recepción de mezcla. Se contrastan los pesos brutos, es decir, el peso de la vagoneta cargada con mezcla asfáltica, los pesos de la "Tara" de la vagoneta, es decir, la vagoneta descargada y por último el peso neto de la mezcla asfáltica.

MEDICION DE PESO DE MEZCLA ASFALTICA REALIZADOS EL 5 DE FEBRERO DE 2003 : ASFALTOS PEDREGAL S.A.									
Unidad Pesada	Placa	Boleta de despacho ( No. )	PESO BRUTO <sup>(1)</sup> ( kg )		PESO DE VAGONETA VACÍA "TARA" <sup>(2)</sup> ( kg )		PESO NETO DE LA MEZCLA <sup>(3)</sup> ( kg )		Diferencia de pesos (kg)
			LANAMME	PEDREGAL <sup>(4)</sup>	LANAMME	PEDREGAL <sup>(4)</sup>	LANAMME	PEDREGAL	
No.1	C-126762	4491	33.900,00	_	12.250,00	_	21.650,00	22.360,00	+710
No.2	C-124577	4193	33.850,00	_	12.350,00	_	21.500,00	22.380,00	+880
No.3	C-124518	N.D.	34.600,00	_	12.400,00	_	22.200,00	23.180,00	+980
No.4	C- 124609	4499	35.850,00	_	12.450,00	_	23.400,00	23.030,00	-370 a favor de la Administración
No.5	C-124787	4502	34.150,00	_	12.250,00	_	21.900,00	22.820,00	+920

**NOTAS :**

- Peso Bruto :** Peso de la vagoneta cargada con mezcla asfáltica en caliente
- Peso de tara :** Peso de la vagoneta descargada
- Peso neto :** Peso de la mezcla asfáltica
- El peso bruto y de tara no es registrado en las boletas de despacho del contratista

**Tabla No.5:** Comparación de resultados de los pesos obtenidos por la auditoría con los reportados en el recibo de entrega.

De la tabla No. 5 se obtienen las siguientes observaciones:

- La cantidad de mezcla recibida y colocada en el campo difiere del total de mezcla reportada por el contratista en sus boletas de despacho. El acumulado de pesos de las vagonetas No. 1, No.2, No.3 y No.5, difiere del reportado por el contratista en 3.490 kg de mezcla asfáltica. Esta diferencia de pesos va en contra de la Administración.
- La vagoneta No.5 presenta una diferencia de 370 kg de mezcla asfáltica, que se puede considerar a favor de la Administración.
- Durante la visita no se observan controles por parte del CONAVI que comprueben la cantidad real de mezcla recibida en el proyecto.

## **9. Consecuencias**

Las consecuencias de que no exista un procedimiento de verificación de los pesos de las vagonetas por parte de CONAVI puede redundar en un importante sobre costo de la mezcla asfáltica ya que las producciones de algunas plantas en el país pueden superar las 1.000 toneladas de mezcla asfáltica diarias y esta cantidad es equivalente a 50 vagonetas de mezcla asfáltica, si las diferencias por vagoneta son significativas y no son detectadas la Administración pagaría por una mezcla asfáltica que no ha sido colocada en la obra.

## **10. Obligación contractual aplicada para los casos No.1, No.2 y No.3**

El criterio general que aplica la auditoría técnica para evaluar el incumplimiento en los sistemas de control que utiliza el CONAVI se fundamenta en la definición presente en la ley 8292 "Ley General de Control interno", en su capítulo 2, artículo 8 donde dice: "Concepto de sistema de control interno: Para efectos de esta ley, se entenderá por sistema de control interno la serie de acciones ejecutadas por la administración activa, diseñadas para proporcionar seguridad en la consecución de los siguientes objetivos:

- a) Proteger y conservar el patrimonio público contra cualquier pérdida, despilfarro, uso indebido, irregularidad o acto ilegal.
- b) Exigir confiabilidad y oportunidad de la información.
- c) Garantizar eficiencia y eficacia en las operaciones.
- d) Cumplir con el ordenamiento jurídico y técnico."

Los lineamientos que plantea la Ley de Control Interno son aplicables para la Contraloría General de la República y todos los entes u órganos sujetos a su fiscalización, es decir, a todos aquellos que administren fondos públicos.

## **11. PROCESOS DE CALIBRACIÓN**

La auditoría técnica realizó un análisis de los procedimientos utilizados en las plantas productoras de mezcla asfáltica para asegurar que la cantidad de material que es despachada y entregada sea la misma que se reporta en las boletas utilizadas para el pago de mezcla. Como resultado de este análisis tenemos:

### **12. Calibración de los sistemas de pesaje.**

La auditoría técnica solicita formalmente en el oficio LM-PI-PV-AT-47-04 del 4 de mayo de 2004 a la Unidad de Aseguramiento de la Calidad de CONAVI una copia de los últimos certificados de calibración de los equipos de pesaje de las plantas productoras de mezcla asfáltica, esta información es suministrada el 21 de mayo de 2004 mediante el oficio DCV-UAC-0444-04.

#### **12.1 Hallazgo No.4. Sobre el análisis de los certificados de calibración.**

Los documentos suministrados por la Unidad de Aseguramiento de la Calidad de CONAVI, los cuales fueron suministrados por las empresas contratistas, no pueden ser catalogados técnicamente como “certificados de calibración”, ya que carecen de elementos técnicos necesarios en este tipo de certificados. Por lo tanto, de acuerdo con la evidencia adquirida, se puede establecer que no se han efectuado de forma extensa y técnicamente requerida, los procesos de calibración, tal y como lo piden los carteles de licitación de los proyectos de conservación vial (ver obligación contractual, pag.18 de este informe)

La documentación suministrada es confusa y omite información que es requerida en un certificado de calibración, principalmente en las plantas donde el sistema de pesaje se realiza en tolvas y no en básculas camioneras (Plantas de empresa Santa Fe, ubicadas en San Carlos y Guápiles).

#### **12.2 Hallazgo No.5. Sobre la competencia técnica de las empresas que emiten los certificados utilizados en las plantas.**

Las empresas privadas (ver tabla No.5) que son contratadas para realizar las calibraciones de los sistemas de pesaje no se encuentran acreditadas como laboratorios de calibración, ni han sido reconocidas por el Laboratorio Costarricense de Metrología (LACOMET) como unidades de verificación metrológica (Ley 8279, art.9 inciso i).

#### **12.3 Hallazgo No.6. Sobre los equipos de calibración y básculas de referencia del MOPT.**

De acuerdo con la investigación realizada por la auditoría técnica, el MOPT no ha implementado el uso de equipos que permitan calibrar sistemas de medición de pesos de camiones tal y como lo establece el decreto No.31363 en la sección V “Equipos de Calibración” publicado en la gaceta No.182 del martes 23 de setiembre del 2003.

#### 12.4 Hallazgo No.7. Sobre la frecuencia de las comprobaciones realizadas.

Como se indicó anteriormente, la Auditoría Técnica solicitó a la Unidad de Aseguramiento de la Calidad del CONAVI una copia de los últimos certificados de calibración de los sistemas de pesaje usados en las plantas productoras de mezcla asfáltica. La información suministrada por el CONAVI en el oficio DCV-UAC-0444-04 del 21 de mayo de 2004 se resume en la siguiente tabla:

Nombre de la empresa solicitante	Nombre de la empresa que realiza la comprobación de pesos	Documentación suministrada	Fecha de la última comprobación
Meco La Uruca	La Casa de la Romana S.A.	1. Certificado de peso exacto donde se incluye la siguiente información: a) Declaración de que la balanza fue revisada, calibrada y se realizan las pruebas de certificación y declaración de que cumple con los rangos permitidos. 2. Datos de capacidad de la balanza. 3. Pruebas de repetibilidad, exactitud y excentricidad. 4. Datos de las masas patrón utilizados con información incompleta sobre la trazabilidad de las mismas.	23 de marzo de 2004
Meco Barranca	La Casa de la Romana S.A.	Idem a la información suministrada para la planta anterior de Meco La Uruca	13 de enero de 2004
Pedregal Belén	Ocony	1. Certificado de peso exacto. 2. Datos generales y de capacidad de las balanzas. 3. Pruebas de repetibilidad, exactitud y excentricidad. 4. Datos de las masas patrón utilizados	12 de marzo de 2004
Santa Fe San Carlos	Ocony	1. Certificado de peso exacto. En esta planta no se suministra el mismo tipo de información que en las otras planta por tratarse de un sistema de pesado en tolva. La documentación no evidencia un procedimiento de verificación acorde con alguna norma nacional o internacional y no se hace referencia a ninguna.	22 de abril de 2004
Santa Fe Guápiles	La Casa de la Romana S.A.	1. Reporte de servicios prestados. La documentación no evidencia un procedimiento de verificación acorde con alguna norma nacional o internacional y no se hace referencia a ninguna.	23 de febrero de 2004

**Tabla No.6:** Descripción de la información suministrada por CONAVI sobre la calibración de los sistemas de pesaje.

En la tabla anterior se muestra la fecha de la última comprobación realizada con la intención de cumplir el requisito contractual de calibración mensual que pide el cartel de licitación. Como se puede observar cuatro de las cinco plantas no cumplen con la periodicidad que determina el cartel ya que debería existir, al menos, una calibración para el mes de abril de 2004.

La información sobre las calibraciones de los equipos es solicitada a la Unidad de Aseguramiento de la Calidad del CONAVI el 4 de mayo de 2004.

Por lo tanto, las empresas mostradas en la tabla no han implementado mecanismos para asegurar con la regularidad establecida en los carteles la certeza de las mediciones de sus equipos de pesaje.

### 13. Consecuencias

Los equipos de las empresas proveedoras de mezcla asfáltica con que se realizan los pesajes de las vagonetas no se encuentran dentro de un plan formal de calibración y únicamente son sometidos a comprobaciones esporádicas, por lo que pueden presentarse desperfectos que no se detectan por la Administración y por los mismos contratistas. Estos errores en la medición y reporte de pesos se pueden traducir en pérdidas económicas para el Estado, tal y como se ha demostrado en este informe.

### 14. Obligación Contractual y/o regulaciones aplicadas

Para los hallazgos consignados aplican dos regulaciones:

1. Lo establecido en los carteles de licitación en la sección 3.2 “Específicas” sobre las “Plantas productoras de mezcla asfáltica” donde se lee: “La planta ofrecida debe cumplir con los requisitos mínimos siguientes: j. Un sistema de pesado para el despacho de mezcla que automáticamente emita recibo de comprobación, con su calibración periódica (mensual) o cuando el ingeniero de proyecto lo solicite.”

2. Lo establecido en la gaceta No.182 del martes 23 de setiembre del 2003 donde se lee: **Artículo 54.**—Báscula de referencia para la calibración de pesos. El MOPT facilitará una báscula al Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC), para que el órgano metrológico adscrito a ese Ministerio cuente con una báscula de referencia para la calibración de pesos. Dicha báscula servirá para la calibración de las masas patrones y de los vehículos que transportan estas masas patrones, de tal manera que cualquier empresa, laboratorio, etc. que se dedique a este fin, pueda ser acreditado por dicho órgano metrológico. El mantenimiento de dicha báscula correrá por cuenta del órgano metrológico.

3. **Artículo 55.**—Calibración de otras básculas. Todas las básculas, oficiales o privadas, que se pretendan utilizar en el pesaje oficial de vehículos o para presentación de pruebas de descargo deberán ser calibradas cada seis meses por

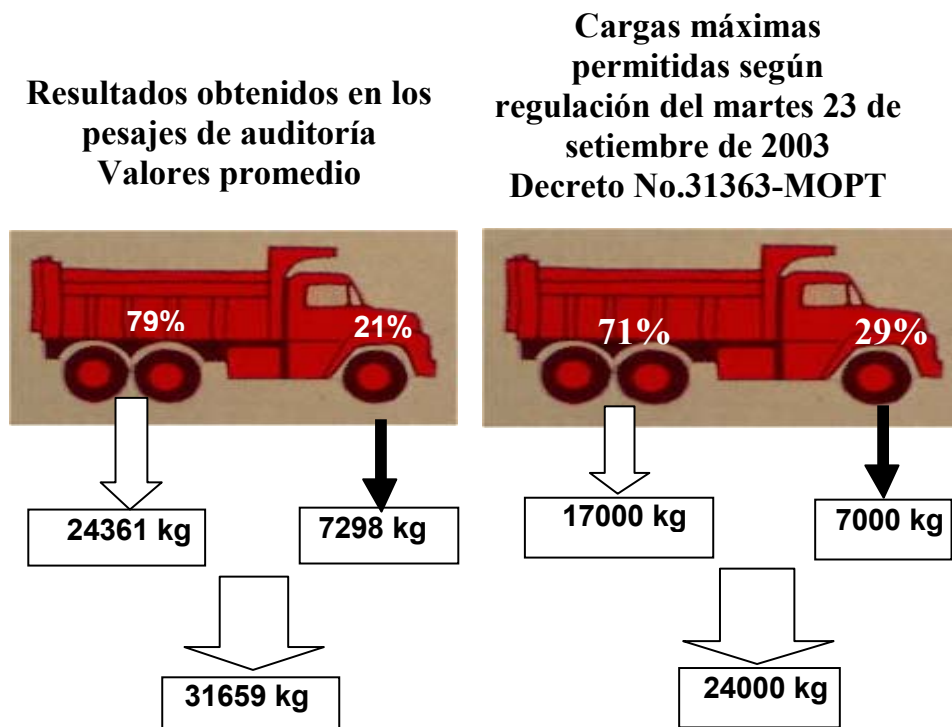
empresas debidamente acreditadas para este fin por el Ente Costarricense de Acreditación.

**Nota:** El decreto No.31363-MOPT no considera ningún transitorio que indique que los artículos 54 y 55 no sean de acatamiento inmediato.

## 15. SOBREPESOS DE CAMIONES EN LAS CARRETERAS

### 15.1. Descripción del hallazgo. Hallazgo No. 8.

Adicionalmente, la auditoría técnica comprobó el cumplimiento de las regulaciones establecidas, referentes a las cargas máximas permitidas sobre las rutas nacionales por parte de los camiones que transportan mezcla asfáltica en caliente. La auditoría técnica recopiló datos en las nueve auditorías detalladas en la tabla No.1 y de forma gráfica se muestran los resultados de las auditorías de pesaje y de los pesos permitidos de acuerdo con las regulaciones vigentes que aplican para regular los sobrepesos en las vías nacionales.



**Figura No.3:** Cargas transmitidas a las carreteras

Como se observa en la figura No.3 se han detectado excedentes de pesos en los transportes de mezcla asfáltica que contrató el CONAVI para la construcción de las obras en 7,7 toneladas promedio por vagoneta. Este excedente de pesos se

transmite de forma directa al pavimento, con el consecuente daño que esto ocasiona.

En la siguiente tabla se detalla la magnitud de los sobrepesos promedio registrados en cada auditoría de pesaje. Ninguna de las vagonetas pesadas cumplió con las regulaciones de pesos máximos.

<b>Proyecto Auditado / Planta de origen</b>	<b>Fecha del pesaje</b>	<b>Cantidad de vagonetas pesadas</b>	<b>Magnitud promedio del sobrepeso detectado por vagoneta completa Kilogramos</b>
Proyecto de la Zona Atlántica / Planta Santa Fe Guápiles	20/08/2003	3	7.700
Proyecto de Cartago y Turrialba / Planta Meco La Uruca	10/09/03	8	5.019
Proyecto de Cartago y Turrialba / Planta Meco La Uruca	11/09/03	2	7.900
Proyecto de Ruta No.1 Florencio del Castillo / Planta Meco La Uruca	22/01/2004	3	7.916
Proyecto de Cartago y Turrialba / Planta Meco La Uruca	26/09/2003	2	7.300
Proyecto de Heredia y Alajuela / Planta Conansa	04/02/2004	2	5.400
Proyecto de Ruta No.1 General Cañas / Planta Pedregal Belén	05/02/2004	5	10.470
Proyecto de Bribri - Sixaola / Planta MECO - RAASA	24/03/2004	3	7.916
Proyecto de Ruta No.1 General Cañas / Planta Pedregal Belén	25/03/2004	5	10.290

**Tabla No.7: Magnitud promedio de los sobrepesos detectados.**



## **16. Consecuencias**

La existencia de sobrepesos de esta magnitud transitando sobre las vías nacionales introduce un factor adicional que contribuye con deterioro acelerado de las carreteras.

Ciertas características de este tipo de transportes son dignas de considerar para poder cuantificar las consecuencias de los hallazgos realizados. Primeramente se debe tomar en cuenta la magnitud del sobrepeso, aproximadamente 7,7 toneladas por vagoneta, adicionalmente, este tipo de transportes circula a velocidades muy bajas, generando cargas puntuales y sostenidas sobre las vías, que en su mayoría están constituidas con mezcla asfáltica que ya cuenta con cierto nivel de deterioro.

En otros casos, estas cargas excesivas transitan por capas asfálticas recientes, que todavía están calientes y son más susceptibles al deterioro por el exceso de peso de los camiones.

## **17. Obligación contractual y/o regulaciones aplicables**

La actual regulación corresponde al “Reglamento de Circulación por Carretera con Base en el Peso y las Dimensiones de los Vehículos de Carga” el cual forma parte del decreto No. 31363 –MOPT publicado en La Gaceta del martes 23 de setiembre del 2003. Este decreto sustituye al decreto No.10 del 15 de diciembre de 1963.

Las cargas máximas permitidas para los equipos que son utilizados en el transporte de mezcla asfáltica son tomadas del mencionado decreto y se ilustran en la figura No.3, la cual constituye el criterio de esta auditoría para evaluar la magnitud de los sobrepesos detectados.

## **18. CONCLUSIONES**

Basados en las evidencias presentadas en este informe se concluye lo siguiente:

### **18.1 Sobre las diferencias detectadas en las cantidades de mezcla que es enviada a los frentes de trabajo.**

- El CONAVI no ha implementado, a la fecha de redacción de este informe, equipos o mecanismos propios de control de pesos que le permitan verificar con certeza la cantidad de mezcla que es colocada en los frentes de trabajo ya que este producto se paga por peso, con base en los datos que reporta el contratista.
- Los mecanismos de control que utilizan los contratistas, mencionados en este informe, no son suficientes para garantizar el correcto pesaje de la mezcla que es vendida al CONAVI y no son garantía para la Administración, tal y como fue demostrado en las actividades de control desarrolladas por esta auditoría.
- Los mecanismos indirectos de medición que pueden ser utilizados en el campo para verificar la cantidad de mezcla que es enviada, tales como medir el volumen del material colocado, no son precisos ni oportunos, por lo que han demostrado que no son eficientes para detectar faltantes de mezcla asfáltica como los detectados por esta auditoría técnica.

### **18.2 Sobre los procesos de calibración de los equipos.**

- Los sistemas de pesaje utilizados en las plantas productoras de mezcla asfáltica no son sometidos a procesos formales de calibración y no se encuentran dentro de un sistema formal de calidad que asegure un control constante de las mediciones realizadas. Los sistemas de pesaje son sometidos únicamente a comprobaciones esporádicas que difieren de método entre las diferentes plantas que producen la mezcla asfáltica para los proyectos de conservación vial del país.
- Las empresas encargadas de realizar las verificaciones de los equipo de pesaje de camiones no han demostrado su competencia técnica acreditándose como laboratorios de calibración.
- El MOPT no ha implementado el uso de equipo y mecanismos que permitan calibrar equipos de medición de pesos de camiones tal y como lo establece el decreto No.31363 en la sección V "Equipos de Calibración", publicado en la gaceta No.182 del 23 de setiembre de 2003.

- El CONAVI no ha implementado controles exhaustivos para asegurar el cumplimiento de las especificaciones sobre la calibración de los equipos de pesaje de las empresas contratistas.

### **18.3 Sobre los excesos de pesos en los camiones.**

- Los sobrepesos que son transmitidos a la carretera por las vagonetas que transportan mezcla asfáltica incrementan el deterioro de los pavimentos en las vías donde estos transitan, disminuyendo su vida útil.
- Los camiones tipo vagoneta tandem que transportan y entregan mezcla a las obras del CONAVI incumplen con las cargas máximas permitidas por el decreto No.31363 en artículo 13 y tablas anexas, publicado en la gaceta No.182 del 23 de setiembre de 2003, con lo cual se produce un deterioro más acelerado de los pavimentos y puentes, y esto induce mayores gastos de conservación y reparación para el país.

## **19. RECOMENDACIONES**

1. La Dirección de Conservación Vial del CONAVI debe estudiar a fondo los casos donde se han detectado diferencias de peso en la mezcla entregada a obra que han perjudicado los fondos públicos, para determinar el alcance histórico del fraude y definir las medidas compensatorias adecuadas y las responsabilidades de cada caso.
2. El CONAVI debe implementar mecanismos de control paralelo, por medio de pesaje propio efectuado en balanzas calibradas, tanto en los proyectos de Conservación Vial como en los realizados por la Dirección de Obras, de manera que sea posible para la Administración detectar cualquier diferencia de forma oportuna y confiable en las cantidades de mezcla entregadas.
3. El CONAVI debe exigir a los contratistas que se apliquen metodologías de calibración y comprobación en los sistemas de pesaje de las plantas productoras que sean conformes con las normas nacionales e internacionales, tanto para balanzas camioneras como para los sistemas de pesaje por celdas de carga.
4. Las calibraciones de los sistemas de pesaje deben ser realizadas por empresas que se encuentren acreditadas como laboratorios de calibración

y que cuenten con el reconocimiento del LACOMET para realizar tales actividades metrológicas. Las empresas encargadas de realizar las comprobaciones de los sistemas de pesaje y eventualmente, las calibraciones de dichos sistemas, deben, al menos, reportar sus resultados en informes de calibración que cuenten con todos los elementos definidos en la norma ISO/IEC 17025 para este tipo de servicio.

5. El MOPT- CONAVI debe implementar políticas para velar por el cumplimiento del límite de los pesos máximos autorizados por eje en todos los camiones que transitan sobre las vías nacionales, particularmente, en los camiones que utilizan sus propios contratistas para la construcción y conservación de carreteras.
6. El MOPT- CONAVI debe reactivar y mejorar el funcionamiento de las estaciones de pesaje para los camiones (y construir estaciones adicionales) para controlar adecuadamente los pesos máximos autorizados por tipo de camión en todas las regiones y vías nacionales, de acuerdo al decreto No. 31363 MOPT del 23 de setiembre del 2003.

**Nota Final:** Una copia preliminar de este informe fue enviada al Director de Conservación Vial, el ingeniero Juan Ramón Chacón Prendas, el 27 de julio de 2004, con el fin de que el CONAVI realizara aclaraciones o aportara evidencias documentadas para aclarar o ampliar los hallazgos reportados. Para tal efecto se les brindó un plazo máximo de 8 días, ya que varios de los casos descritos en este informe ya eran de conocimiento previo por parte de la Administración.

Transcurrido el plazo mencionado sin recibir respuesta de la Administración se entregó este informe definitivo a las entidades que por ley corresponde.

### **Firmas del equipo auditor**

**Ing. Marcos E. Rodríguez Mora**  
Coordinador de Auditorías Técnicas

**Ing. Roy Barrantes Jiménez.**  
Auditor LANAMME

# **ANEXO I**

## **PROCEDIMIENTOS DE PESAJE**

## 1. Proceso de pesaje y recepción de mezcla asfáltica de CONAVI

El proceso de pesaje y recepción de mezcla asfáltica en caliente se realiza por medio de las siguientes etapas:

1. Descarga de mezcla asfáltica en las plantas productoras, donde la mezcla es pesada con los sistemas de pesaje de cada contratista, los cuales deben contar con sus correspondientes certificados de calibración.
2. La mezcla, una vez pesada, es despachada hacia los distintos frentes de obra con una correspondiente “boleta”, donde se especifican las características del cargamento, es decir: pesos bruto de mezcla, peso de vagoneta vacía, identificación de la vagoneta, destino de la mezcla, fecha y hora del despacho, temperatura de salida de la mezcla y firma del inspector de planta del CONAVI.
3. La mezcla es recibida en el frente de obra por el inspector de campo del CONAVI el cual debe comprobar las características descritas en la “boleta” (según lo especificado en el cartel de licitación y en el contrato de servicios profesionales firmado por este funcionario) y es el encargado de contabilizar la cantidad entregada de mezcla, basado en los datos que ésta presenta. La mezcla asfáltica es pagada por tonelada métrica colocada y compactada en el sitio de trabajo.

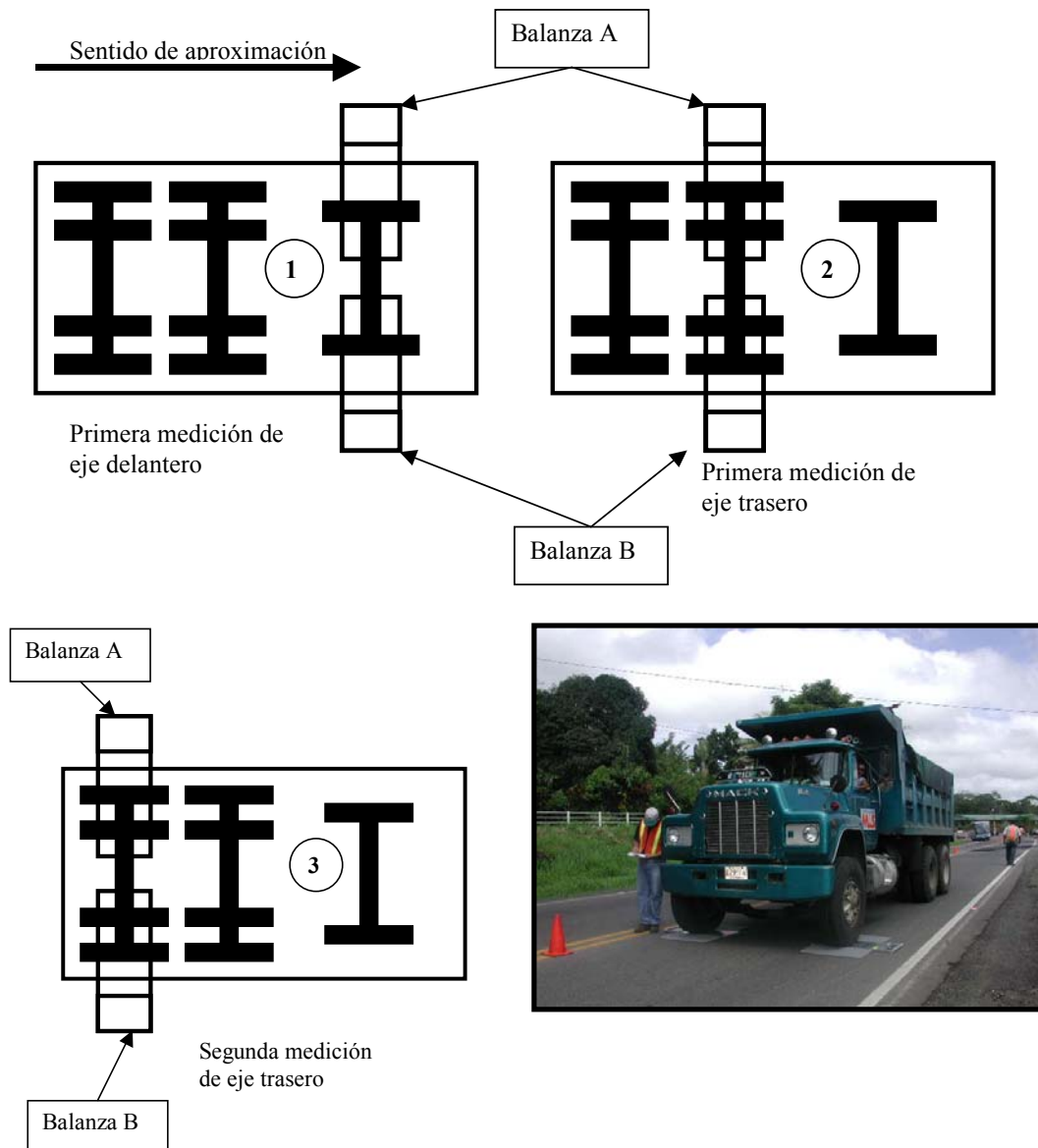
## 2. Procedimiento de pesaje utilizado por la auditoría técnica

El procedimiento de pesaje de vagonetas cargadas con mezcla asfáltica implementado por la auditoría técnica se realiza por medio de dos balanzas camioneras de tecnología Suiza, las cuales cuentan con sus respectivos certificados de calibración y de un procedimiento que considera la influencia de posibles variables como:

- a) Pendiente del terreno, longitudinal y transversalmente,
- b) presión de inflado de las llantas y
- c) uso del freno durante el pesaje.

La secuencia del pesaje se muestra en el esquema siguiente:

## 2.1. Secuencia de pesaje



La secuencia mostrada anteriormente se realiza dos veces para cada vagoneta que es pesada, la primera secuencia de pesaje con la vagoneta cargada (peso bruto) y la segunda secuencia con la vagoneta vacía ("Tara"), de esta forma restando los dos pesos se obtiene el peso total de la mezcla transportada en esa vagoneta (peso neto). Los datos de peso de las vagonetas cargadas y descargadas, así como el peso de la mezcla transportada son contrastados con

los datos que se reportan en las boletas de cada vagoneta y de esta forma se pueden detectar diferencias.  
El procedimiento de pesaje permite conocer los pesos por eje y el peso total que es transmitido a la carretera.



# **ANEXO II**

## **DOCUMENTACIÓN DE RESPALDO**