

INFORME DE
AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA
LM-AT-039-10

**Evaluación del laboratorio ITP
encargado de las labores de control de calidad**

**Proyecto de Concesión Carretera San José-Caldera, Sección II:
Ciudad Colón-Orotina**

Abril 2010

TABLA DE CONTENIDO


| | Página |
|--|-----------|
| RESUMEN EJECUTIVO | i |
| 1. Introducción | 3 |
| 1.1. Potestades | 3 |
| 1.2. Objetivo de las auditorías técnicas..... | 3 |
| 1.3. objetivos del informe | 4 |
| 1.4. Alcance del informe..... | 4 |
| 1.5. Información general del proyecto vial..... | 4 |
| 1.6. Metodología de la Auditoría Técnica..... | 8 |
| 2. Hallazgos y Observaciones de la Auditoría Técnica..... | 9 |
| 2.1. Hallazgos de la Auditoría | 9 |
| 2.2. Observaciones de la Auditoría | 16 |
| 3. Conclusiones..... | 18 |
| 4. Recomendaciones | 19 |

**RESUMEN EJECUTIVO
AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA
LM-AT-039-09**

**Evaluación del laboratorio ITP
encargado de las labores de control de calidad**

**Proyecto de Concesión Carretera San José-Caldera, Sección II:
Ciudad Colón-Orotina**

Abril 2010

| Evaluación del laboratorio ITP encargado de las labores de control de calidad Proyecto de Concesión Carretera San José-Caldera, Sección II: Ciudad Colón-Orotina | |
|--|---|
| Informe de Auditoría Técnica Externa LM-AT-039-10 | |
| Potestades | |
| La auditoría técnica externa a los procesos, controles, laboratorios, proyectos e instituciones públicas que efectúan sus labores en las rutas nacionales, se realiza de conformidad con la disposición del artículo 6 de la Ley N° 8114 de Simplificación y Eficiencia Tributarias y su reforma mediante la Ley N° 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). | |
| Objetivo | |
| Corroborar que los planes de calidad y de control metrológico presentados por el laboratorio de control de calidad Ingeniería Técnica de Pavimentos S.A. (ITP), consideren todos los elementos indicados en las especificaciones establecidas en los documentos de prevalencia. | |
| Alcance | |
| El estudio que realiza esta auditoría se limita al análisis de los documentos que establecen y soportan las actividades desarrolladas por el laboratorio Ingeniería Técnica de Pavimentos S.A. (ITP), con respecto a los programas de ensayos de calidad y frecuencia de realización, así como cantidad de equipos de medición y ensayo y programas de control con los que debe contar el laboratorio para ejecutar los ensayos de control de calidad del proyecto, enfocado particularmente en la mezcla asfáltica colocada en la sección II. | |
| Localización | |
|  <p>Fuente: http://autopistasdelsolcr.com/mapa.php</p> | <p>Proyecto de Concesión San José-Caldera, Sección II Ciudad Colón-Orotina.</p> <p>Inicio Sección II: PK 14+025 Final Sección II: PK 51+720</p> <p>Actividades realizadas por la auditoría:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis documental de programa de control de calidad • Análisis documental de programa de control metrológico • Visita a las instalaciones de laboratorio |

| Hallazgos | |
|---|---|
| Descripción | Fundamento normativo |
| <p><i>Lista de ensayos según "Plan general de control de ensayos sobre materiales y actividades en obra":</i> Al analizar el plan y compararlo con las especificaciones nacionales para la mezcla asfáltica, se comprobó que no se incluye el ensayo de Abrasión para el agregado fino ni la estimación del VFA de la mezcla asfáltica. (ver páginas 9 y 10 del informe).</p> | Actualización del CR-77 mediante la Disposición Vial AM 01-2001 CR-77 Capítulo 400, Sección 400, del 401.01 a la 401.09 y el Inciso d) del Apartado 5.1 de la Disposición Vial SC-03-2001 "Aseguramiento de la Calidad" |
| <p><i>La lista de equipos para los ensayos a la mezcla asfáltica:</i> Se comprobó que los equipos indicados en la lista de equipos, satisface los requisitos establecidos en las especificaciones contractuales y en las normas de ensayo para la ejecución de las pruebas que se deben realizar a la mezcla asfáltica y los materiales que la conforman. (ver página 11 del informe)</p> | Actualización del CR-77 mediante la Disposición Vial AM 01-2001 CR-77 Capítulo 400, Sección 400, del 401.01 a la 401.09 y el capítulo 6 del "Manual de construcción para caminos carreteras y puentes. MC-83". Normas AAHSTO y ASTM |
| <p><i>Plan de Calibración y mantenimiento de equipos para los equipos:</i> Se comprobó que el "Plan de Calibración y mantenimiento de equipos" incluye los equipos de medición y ensayo requeridos en las normas que de los ensayos que se efectúan para el control de calidad de la mezcla asfáltica. Además se evidenció que a cada uno de los equipos tiene una identificación única y se indica la actividad que debe efectuarse y el plazo correspondiente. (ver páginas 11 y 12 del informe).</p> | Inciso c, Apartado 5.1 Disposición Vial SC-03-2001 "Aseguramiento de la calidad" y la Norma ISO/IEC INTE 17025 "Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración" |
| <p><i>Equipos instalados en el laboratorio:</i> Se pudo evidenciar que los equipos de medición y ensayo se encuentran unívocamente identificados. (ver páginas 12 y 13 del informe)</p> | Inciso c, Apartado 5.1 Disposición Vial SC-03-2001 "Aseguramiento de la calidad" y la Norma ISO/IEC INTE 17025 "Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración" |
| <p><i>Los equipos se encuentran identificados de acuerdo a su condición metrológica vigente:</i> Se constató que los equipos tuvieran la respectiva identificación de condición metrológica y que aquellos equipos que están sujetos a confirmación metrológica evidenciaran que se encuentran bajo control metrológico vigente mediante una etiqueta de calibración. Asimismo se evidenció la existencia del respectivo certificado de calibración. (ver páginas 13 y 14 del informe)</p> | Inciso c, Apartado 4.1 Disposición Vial SC-03-2001 "Aseguramiento de la calidad" y la Norma ISO/IEC INTE 17025 "Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración" |
| <p><i>Registro de datos:</i> Se mantienen bitácoras para el registro de actividades rutinarias, tales como: toma de muestras, ingreso de muestras, resultados de las muestras analizadas, resultados de mediciones realizadas en campo y otras actividades del laboratorio. (ver páginas 14 y 15 del informe)</p> | Inciso h), Apartado 4.1 de Disposición Vial SC-03-2001 "Aseguramiento de la calidad" y la Norma ISO/IEC INTE 17025 "Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración" |

INFORME DE
AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA
LM-AT-039-09

**Evaluación del laboratorio ITP
encargado de las labores de control de calidad**

**Proyecto de Concesión Carretera San José-Caldera, Sección II:
Ciudad Colón-Orotina**

Abril 2010

INFORME DE AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA
Evaluación del Laboratorio ITP
Encargado de las labores de control de calidad

Departamento encargado del proyecto: Consejo Nacional de Concesiones CNC.

Presupuesto oficial: US\$125.000.000 según sección 1.3 del Cartel de Licitación para el proyecto completo (San José-Caldera)

Licitación Pública Internacional: N° 1-98

Plazo de ejecución Sección II (San José-Orotina): 30 meses según apartado 1.8.6 del contrato

Longitud de Sección II: 38,8 km

Área auditada:

Laboratorio de control de calidad Ingeniería Técnica de Pavimentos S.A. (ITP).

Coordinadora de Auditoría Técnica: Ing. Jenny Chaverri Jiménez, MSc. Eng.

Auditores: Ing. Ellen Rodríguez Castro

Ing. Víctor Cervantes Calvo

Asesor Legal Externo: Lic. Miguel Chacón Alvarado

Alcance de la auditoría:

- Análisis de los documentos que establecen y soportan las actividades desarrolladas por el laboratorio Ingeniería Técnica de Pavimentos S.A. (ITP), con respecto a los programas de ensayos de calidad y frecuencia de realización, así como cantidad de equipos de medición y ensayo y programas de control con los que debe contar el laboratorio para ejecutar los ensayos de control de calidad del proyecto, enfocado particularmente en la mezcla asfáltica colocada en la sección II.

Referencias:

Fecha de visita: 19 de noviembre de 2009

1. INTRODUCCIÓN

1.1. POTESTADES

La auditoría técnica externa a los procesos, controles, laboratorios, proyectos e instituciones públicas que efectúan sus labores en las rutas nacionales, se realiza de conformidad con la disposición del artículo 6 de la Ley N° 8114 de Simplificación y Eficiencia Tributarias y su reforma mediante la Ley N° 8603, dentro del Programa de Fiscalización de la Calidad de la Red Vial de Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales de la Universidad de Costa Rica (LanammeUCR).

Sobre esta competencia, en el pronunciamiento C-087-2002 del 4 de abril de 2002, de la Procuraduría General de la República, señala que:

“... la fiscalización que realiza la Universidad de Costa Rica 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 riesgo de esa red. La cual implica una fiscalización a quienes podrían estar fiscalizando proyectos concretos.” (El subrayado no es del original)

1.2. OBJETIVO DE LAS AUDITORÍAS TÉCNICAS

El propósito de las auditorías técnicas que realiza el LanammeUCR en cumplimiento de las tareas asignadas en la Ley de Simplificación y Eficiencia Tributaria”, Ley N° 8114, es el de emitir informes que permitan a las autoridades del país, indicadas en dicha ley, conocer la situación técnica, administrativa y financiera de los proyectos viales durante todas o cada una de las etapas de ejecución: planificación, diseño y especificaciones; cartel y proceso licitatorio; ejecución y finiquito. Asimismo la finalidad de estas auditorías consiste en que, la Administración, de manera oportuna tome decisiones correctivas y 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.

1.3. OBJETIVOS DEL INFORME

El objetivo de la auditoría es corroborar que la documentación emitida y utilizada por el laboratorio ITP que brinda los servicios de control de calidad de la empresa, ubicado en la planta de producción de la empresa constructora Sacyr en Siquiara de Alajuela, esté conforme con las especificaciones establecidas en los documentos de prevalencia¹ y permita realizar los respectivos procesos de control.

Para cumplir con el objetivo planteado se analiza inicialmente la documentación aportada por el auditado mediante el oficio SJC-1846/09-09, la cual fue solicitada al auditado el 11 de agosto de 2009, mediante el oficio LM-AT-210-09.

Además se realizó una visita a dicho laboratorio para hacer una valoración general de las instalaciones, además se realiza un cotejo de los equipos de medición y ensayo del laboratorio con respecto a los indicados en la documentación. También se analiza la documentación general del proyecto disponible en el sitio que esté relacionada con los procesos para la determinación de calidad de los materiales y procesos constructivos.

1.4. ALCANCE DEL INFORME

El estudio que realiza esta auditoría se limita al análisis de los documentos que establecen y soportan las actividades desarrolladas por el laboratorio Ingeniería Técnica de Pavimentos S.A, con respecto a los programas de ensayos de calidad y frecuencia de realización, así como cantidad de equipos de medición y ensayo y programas de control metrológico de equipos con que debe contar el laboratorio para ejecutar los ensayos de control de calidad del proyecto, enfocado particularmente en la mezcla asfáltica colocada en la Sección II.

1.5. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO VIAL

1.5.1 Descripción del proyecto

El proyecto de concesión San José Caldera consta de tres secciones. La Sección I que inicia en la Sabana y termina en Ciudad Colón (localizada entre los estacionamientos del 0+000 al 14+025), la Sección II inicia en Ciudad Colón y finaliza en Orotina (localizada entre los estacionamientos del 14+025 al 51+720) y

¹ Ver sección 4.2

la Sección III que inicia en Orotina y termina en Caldera (localizada entre los estacionamientos 51+720 al 76+310).

Las labores en las Secciones I y III corresponden a la rehabilitación de la estructura existente, mientras que los trabajos en la sección II consisten en la construcción total de la estructura de pavimento.

1.5.2 Prevalencia de documentos

A continuación se enlista la documentación del ordenamiento jurídico aplicable y que forma parte integral del contrato de Concesión de Obra Pública con servicio público "Proyecto Carretera San José- Caldera":

- a) La Ley General de Concesión de Obras Públicas con Servicios Públicos y su Reglamento y las demás normas legales de aplicación supletoria.
- b) La Ley de Contratación Administrativa y su respectivo reglamento.
- c) La Ley General de la Administración Pública.
- d) El modelo tarifario y las tarifas aprobadas por la ARESEP mediante resolución de su Sesión Extraordinaria No. 180-2000 del 31 de enero del 2000, y mediante acuerdos del 01-180-2000 al 11-180-2000.
- e) El Cartel de la Licitación de precalificación de las empresas y los documentos presentados para estos efectos por el adjudicatario.
- f) El Cartel de Licitación, sus modificaciones y aclaraciones.
- g) La oferta del adjudicatario y cualquier manifestación que este realizare con posterioridad a la apertura de las ofertas y que fuere aceptada por la Administración.
- h) El acto de adjudicación de la Licitación.
- i) Los planos de construcción y rehabilitación de los tres tramos del proyecto, incluyendo sus correspondientes memorias de cálculo, una vez que hayan sido preparados por el Concesionario y aprobados por la Administración Concedente.
- j) Los planos de las marginales e intersecciones a construirse, una vez que hayan sido preparados por el Concesionario y aprobados por la Administración Concedente.
- k) Los planos de los puentes menores, una vez que hayan sido preparados por el Concesionario y aprobados por la Administración Concedente.
- l) Los planos de los puentes mayores.

- m) Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, Carreteras y Puentes (CR-77)²
- n) Las normas y diseños para la construcción de carreteras.
- o) El Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito.
- p) Revisión de Demanda para la Concesión del Proyecto Ciudad Colón-Orotina. Estudios de /Greiner/Ingetrans.
- q) Estudio de Impacto Ambiental Carretera Ciudad Colón - Orotina y los oficios de la SETENA y del Consejo Nacional de Concesiones relacionados con éste.
- r) Cuestionario 545-98 FEAT presentado ante la SETENA para el proyecto de rehabilitación del tramo de la Carretera Próspero Fernández y Orotina-Caldera.
- s) Especificaciones especiales para la construcción de la vía y las estructuras.
- t) Revisión y Diseño de Pavimentos según el nuevo estudio de tránsito, una vez que hayan sido realizadas por el concesionario y aprobadas por la administración.
- u) Actas de inspección y entrega de obras existentes e Inventario de la Red Vial Relevante existente a la fecha de apertura de las ofertas del proceso de licitación para la Concesión de la carretera San José-Caldera.
- v) La documentación adicional derivada de la autorización de la cesión presentada por Autopistas del Sol S.A. y el Consorcio Autopistas del Sol y aprobada por la Administración.

1.5.3 Especificaciones Técnicas vigentes

A continuación se enlistan especificaciones que complementan la normativa técnica vigente que se detalla en el ordenamiento jurídico que forma parte del contrato de Concesión de Obra Pública con servicio público "Proyecto Carretera San José- Caldera" y que se utiliza para efectuar los análisis realizados en este informe:

- a) La Manual de Construcción de Carreteras, Caminos y Puentes de Costa Rica (MC-83)
- b) Disposiciones para la Construcción y la Conservación Vial emitidas en octubre de 2002 que se detalla en la Tabla 1:

² La Disposición Vial AM-01-2001 actualiza las secciones 400.01 al 401.09 del capítulo 400 del CR -77.

Tabla 1. Disposiciones vigentes para la construcción y la conservación vial

| Identificación | Tema | Subtema |
|----------------|--|---|
| AD-01-2001 | Administración | Presentación del tomo de disposiciones para la construcción y conservación vial |
| AD-02-2001 | | Inscripción de consultores de calidad |
| AJ-01-2001 | Asuntos jurídicos | Regulaciones en la ejecución de contratos de obra pública |
| AJ-02-2001 | | Uso del cuaderno de bitácora |
| AJ-03-2001 | | Procedimiento legal del finiquito de obra |
| AM-01-2001 | Actualización de manuales de la administración | CR-77 capítulo 400, sección 400, del 401.01 al 401.09 inclusive |
| AM-02-2001 | | MC-83 capítulo 10, sección 10.7, página 10-17 |
| AM-03-2001 | | CR-77 capítulo 400, sección 401.12 |
| AM-04-2001 | | Procedimiento para el control de calidad del cemento asfáltico durante el trasiego y manipulación en PMAC |
| CF-01-2001 | Costos, formas de pago | Renglón de pago 109.04 |
| GA-01-2001 | Gestión ambiental | Introducción a la gestión ambiental |
| GA-02-2001 | | En instalaciones provisionales y salud ocupacional |
| GA-03-2001 | | En fuentes de materiales y plantas trituradoras |
| GA-04-2001 | | En el manejo de desechos sólidos |
| GA-05-2001 | | En la producción de mezcla asfáltica |
| MN-01-2001 | Materiales, normas, diseño y especificaciones | Diseño y fórmula de mezclas para el trabajo |
| MN-02-2001 | | Renglones de pago de conservación vial |
| MN-03-2001 | | Normativa de cementos asfálticos |
| MN-04-2001 | | Ensayo de estabilidad y flujo Marshall |
| PP-01-2001 | Planeamiento, programas, informes | Programas de trabajo |
| PP-02-2001 | | Informe gerencial mensual |
| SC-01-2001 | Supervisión, calidad | Dispositivos de seguridad en obras viales |
| SC-02-2001 | | Constancias de calidad |
| SC-03-2001 | | Aseguramiento de la calidad |
| GL-01-2001 | Glosario | Glosario |

1.6. METODOLOGÍA DE LA AUDITORÍA TÉCNICA

Las actividades que comprende el proceso de auditoría de laboratorios, inicialmente son: analizar la documentación de control de calidad remitida por la gerente de proyecto, visitar las instalaciones del laboratorio, comprobar que el equipo se encuentre identificado metrológicamente y recopilar cualquier otra evidencia que se considere necesaria durante el proceso de auditoría.

Posteriormente, toda la información aportada por el auditado y las evidencias recolectadas durante el proceso de auditoría son revisadas y/o analizadas con el propósito de fundamentar los resultados que forman parte de este informe.

La información general del laboratorio auditado se presenta a continuación:

| | |
|-------------------------------|--|
| Laboratorio auditado: | Laboratorio de control de calidad |
| Lugar de la visita: | Siquiares |
| Personal entrevistado: | Sr. Luis Diego Moreira Vargas Sr. Róger Arroyo Acosta |

Los auditores asignados y la visita efectuada se detallan a continuación:

| | |
|--|--|
| Auditores encargados por el LanammeUCR: | Ing. Ellen Rodríguez Castro Ing. Víctor Cervantes Calvo |
| Coordinadora Auditoría: | Inga. Jenny Chaverri Jiménez, MSc. Eng. |
| Asesor legal externo: | Lic. Miguel Chacón Alvarado |
| Fecha de visita a laboratorio: | 19 de noviembre de 2009 |

2. HALLAZGOS Y OBSERVACIONES DE LA AUDITORÍA TÉCNICA

Todos los hallazgos y observaciones declarados por el equipo auditor en este informe de auditoría se fundamentan en evidencias representativas, veraces y objetivas, sustentadas en la observación de los procesos que realizó el personal del laboratorio auditado durante la visita y respaldados en la experiencia técnica de los profesionales de auditoría, el propio testimonio del auditado, la recolección y análisis de evidencias.

Se entiende como hallazgo de auditoría a un hecho que hace referencia a una normativa o bien, a algún documento contractual; ya sea por su cumplimiento o su incumplimiento.

Por otra parte, las observaciones se fundamentan en normativas o especificaciones que no son documentos contractuales, pero que obedecen a las buenas prácticas de la ingeniería y a la experiencia internacional. Además tienen la misma relevancia técnica que un hallazgo, ya que corresponden a hechos evidenciados por el equipo auditor.

Por lo tanto las recomendaciones que se derivan del análisis de los hallazgos y observaciones deben ser atendidas planteando acciones correctivas y preventivas, que prevengan el riesgo potencial de incumplimiento.

2.1. HALLAZGOS DE LA AUDITORÍA

2.1.1 Análisis de la información documental entregada a la Auditoría

2.1.1.1 Sobre los ensayos de control de calidad y frecuencia propuesta

Hallazgo N° 1: La lista de ensayos presentados a esta auditoría mediante el oficio SJC-1846/09-09, carece de algunos de los ensayos establecidos en las especificaciones nacionales.

Mediante el oficio SJC-1846/09-09 del 10 de septiembre de 2009 se aporta a esta Auditoría el detalle de los ensayos establecidos dentro del “Plan general de control de ensayos sobre materiales y actividades en obra”.

Al realizar el análisis del plan de calidad mencionado y compararlo con las especificaciones nacionales (ver sección 4.2) indicadas para la mezcla asfáltica, se comprobó que no se incluye el ensayo de Abrasión para el agregado fino. Tampoco se detalla dentro del “Plan general de control de ensayos sobre

materiales y actividades en obra”, la estimación de los Vacíos llenos de asfalto (VFA). El VFA es un parámetro que indica la capacidad de tráfico que podrá soportar la carretera, por lo que debe ser controlado, aunque se obtenga de otros parámetros de la mezcla asfáltica: Vacíos en el agregado mineral (VAM), asfalto efectivo y gravedad específica del agregado.

En la Tabla 2 se detallan los parámetros que deben ser evaluados de acuerdo con las especificaciones contractuales y se indica si está contemplado en el “Plan general de control de ensayos sobre materiales y actividades en obra”.

Tabla 2. Comparación de las ensayos de calidad reportados en el “Plan general de control de ensayos sobre materiales y actividades en obra” con los requisitos establecidos en las especificaciones contractuales

| Parámetro CR-77 (AM-01-2001) | Laboratorio CC | Parámetro CR-77 (AM-01-2001) | Laboratorio CC |
|------------------------------------|-------------------|------------------------------------|-------------------|
| | Ensayo | | Ensayo |
| Agregado | | Relleno o Polvo Mineral | |
| Calidad (aceptación) | ✓ | Granulometría | ✓ |
| Agregado Grueso | | Mezcla asfáltica | |
| Granulometría | ✓ | Estabilidad | ✓ |
| Abrasión | ✓ | Flujo | ✓ |
| Sanidad | ✓ | Contenido de asfalto | ✓ |
| Caras fracturadas | ✓ | Resistencia tensión diametral | ✓ |
| Índice de durabilidad | ✓ | Resistencia compresión uniaxial | ✓ |
| Residuo insoluble | ✓ | Vacíos en núcleos | ✓ |
| Partículas planas y alargadas | ✓ | Granulometría | ✓ |
| Contenido de arcilla | ✓ | Vacíos en pastillas Marshall | ✓ |
| Agregado fino | | VFA | ✗ |
| Granulometría | ✓ | VMA | ✓ |
| Abrasión | ✗ | Relación polvo/asfalto | ✓ |
| Índice de durabilidad | ✓ | Asfalto | |
| Equivalente de arena | ✓ | Asfalto Entrega del material | ✓ |
| Sanidad | ✓ | | |

✓: Si se encuentra considerado en el plan de ensayos.

✗: No se encuentra incluido en el plan general de ensayos.

El fundamento normativo que respalda lo descrito anteriormente se detalla a continuación:
Actualización del CR-77 mediante la Disposición Vial AM-01-2001 CR-77 Capítulo 400, Sección 400, del 401.01 a la 401.09, Inciso d) del Apartado 5.1 de la Disposición Vial SC-03-2001 “Aseguramiento de la Calidad”

La normativa nacional y los documentos de prevalencia establecen una serie de ensayos que tienen que formar parte, al menos, de los ensayos elementales en el

programa de trabajo, todo ello con principal propósito garantizar la calidad de los materiales que se incorporan al proyecto.

2.1.1.2 Sobre la lista de los equipos del laboratorio

Hallazgo N° 2: La lista de equipos presentada por el laboratorio cumple con lo indicado en las especificaciones contractuales para los ensayos a la mezcla asfáltica.

Producto de la revisión de los documentos enviados por la Ing. Hadda Muñoz Sibaja gerente de proyecto mediante el oficio SJC-1846/09-09 a solicitud de esta auditoría, se pudo comprobar que los equipos indicados en la lista de equipos satisface los requisitos de equipos establecidos en las especificaciones contractuales y en las normas de ensayo para la ejecución de las pruebas que se deben realizar a la mezcla asfáltica y los materiales que la conforman.

***El fundamento normativo que respalda lo descrito anteriormente se detalla a continuación:** Actualización del CR-77 mediante la Disposición Vial AM-01-2001 CR-77 Capítulo 400, Sección 400, del 401.01 a la 401.09 y el capítulo 6 del “Manual de construcción para caminos carreteras y puentes. MC-83”. Normas AAHSTO y ASTM*

Contar con los equipos establecidos en las normas de ensayo, permite realizar una ejecución del ensayo acorde a las normas de ensayo y obtener resultados de control más confiables.

2.1.1.3 Sobre el plan de control metrológico de los equipos

Hallazgo N° 3: El laboratorio tiene definido un Plan de Calibración y mantenimiento de equipos para los equipos que se utilizan en los ensayos que se efectúan a la mezcla asfáltica y sus materiales.

A solicitud de esta auditoría, el auditado aportó el “Plan de Calibración y mantenimiento de equipos” mediante oficio el SJC-1846/09-09. Como resultado del análisis realizado durante el proceso de auditoría se pudo comprobar que el “Plan de Calibración y mantenimiento de equipos” incluye los equipos de medición y ensayo requeridos en las normas que rigen los ensayos que se efectúan para el control de calidad de la mezcla asfáltica. Así mismo se evidenció que a cada uno de los equipos se le ha definido tanto una identificación única, así como la actividad que debe efectuarse y el plazo en que se realiza.

El fundamento normativo que respalda lo descrito anteriormente se detalla a continuación: Inciso c, Apartado 5.1 Disposición Vial SC-03-2001 “Aseguramiento de la calidad” y la Norma ISO/IEC INTE 17025 “Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración”.

Mantener los equipos bajo actividades de control metrológico (mantenimiento, calibración y comprobación intermedia) permite al laboratorio de control de calidad garantizar una mayor exactitud en los resultados que genera, brindando mayor confiabilidad técnica.

2.1.2 Visita a las instalaciones de laboratorio ubicado en Siquiaries

2.1.2.1 Sobre los equipos de medición y ensayo del laboratorio

Hallazgo N° 4: Los equipos de medición y ensayo instalados en el laboratorio están identificados de forma unívoca, tal como se codifica en el Plan de Calibración y mantenimiento de equipos

Durante la visita realizada a las instalaciones del laboratorio ubicado en Siquiaries de Alajuela se realizó una valoración general de la identificación de los equipos de medición y ensayo instalados en el laboratorio que se utilizan en los procesos de calidad de la mezcla asfáltica. Durante esta fase del proceso de Auditoría se pudo evidenciar que los equipos de medición y ensayo se encuentran unívocamente identificados. En la Fotografía 1 se muestran, a manera de ejemplo, algunos de los equipos observados.



a. Horno de acondicionamiento de muestras



b. Balanza electrónica

Fotografía 1. Equipos unívocamente identificados.

La identificación unívoca de los equipos de medición y ensayo le permite al personal del laboratorio mantener y controlar las actividades tanto de origen metrológico, así como las de origen operativo y mantenimiento, establecidas en el “Plan de Calibración y mantenimiento de equipos”.

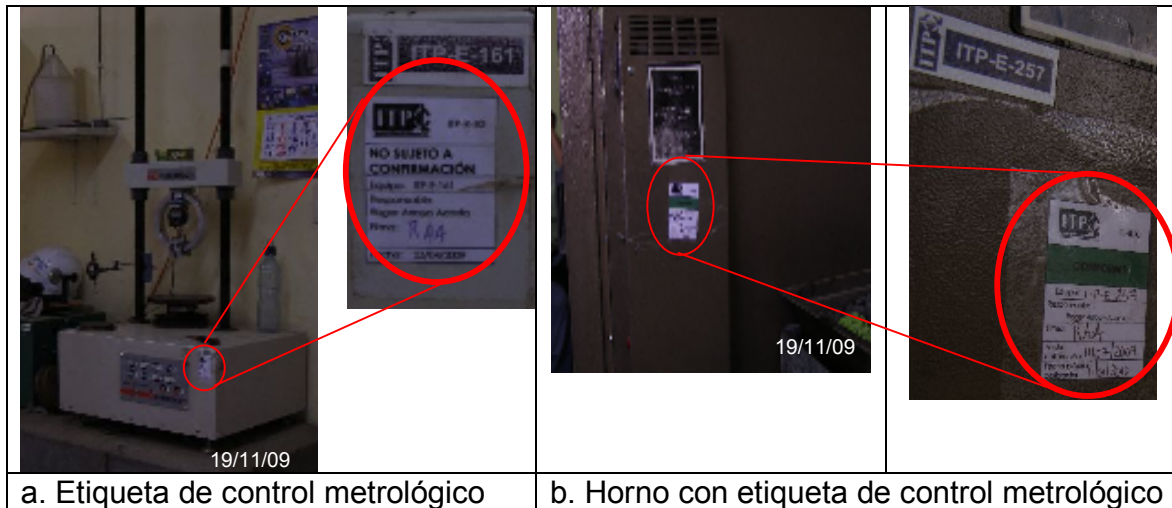
El fundamento normativo que respalda lo descrito anteriormente se detalla a continuación:
Inciso c, Apartado 4.1 Disposición Vial SC-03-2001 “Aseguramiento de la calidad” y la Norma ISO/IEC INTE 17025 “Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración”.

Hallazgo N° 5: Los equipos de medición y ensayo instalados en el laboratorio se encuentran identificados de acuerdo a su condición metrológica vigente.

Una de las actividades realizadas por el equipo auditor durante la visita efectuada a las instalaciones del laboratorio, fue corroborar que los equipos dispuestos en el laboratorio y que se utilizan en los procesos de ensayo que se ejecutan a la mezcla asfáltica, se mantuvieran de acuerdo con lo establecido en el “Plan de Calibración y mantenimiento de equipos”.

Para ello se constató que los equipos contaran con la respectiva identificación de condición metrológica observándose que los equipos se mantienen identificados con etiquetas con leyendas tales como: “sujeto a confirmación”, “no sujeto a confirmación”, “conforme”, entre otras. Además se constató que aquellos equipos que están sujetos a confirmación metrológica evidenciaran mediante etiqueta de calibración, que el equipo se encuentra bajo control metrológico vigente (Ver Fotografía 2). Asimismo se evidenció la existencia del respectivo certificado de calibración para los equipos con dicha actividad.

El fundamento normativo que respalda lo descrito anteriormente se detalla a continuación:
Inciso c, Apartado 4.1 Disposición Vial SC-03-2001 “Aseguramiento de la calidad” y la Norma ISO/IEC INTE 17025 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.



Fotografía 2. Equipos que muestran identificación metrológica. a. prensa de falla para pastillas Marshall. b. Horno para acondicionamiento de muestras.

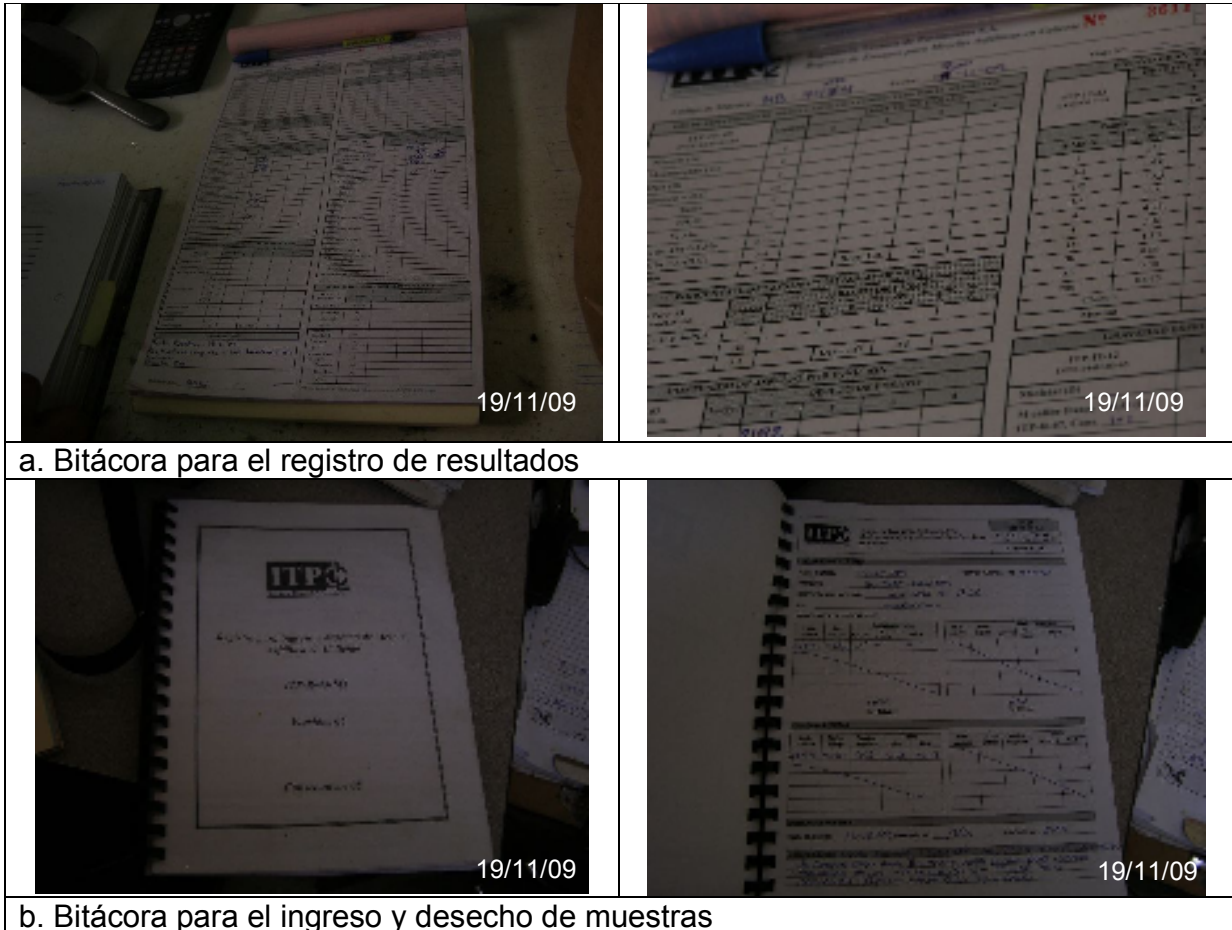
2.1.2.2 Sobre el registro de información

Hallazgo N° 6: El laboratorio cuenta con un sistema de registro de los datos generados durante los procesos de ensayo.

Se pudo evidenciar durante la visita realizada a las instalaciones del laboratorio que se mantiene un sistema de registro de la información generada durante las actividades ordinarias realizadas, mediante bitácoras para el registro de actividades rutinarias, tales como: toma de muestras, ingreso de muestras al laboratorio, registro de resultados de las muestras analizadas, resultados de mediciones realizadas en campo y otras actividades propias del funcionamiento del laboratorio. En la Fotografía 3 se muestran algunas de las bitácoras que se utilizan.

El fundamento normativo que respalda lo descrito anteriormente se detalla a continuación: Inciso h, Apartado 4.1 de la Disposición Vial SC-03-2001 “Aseguramiento de la calidad” y la Norma ISO/IEC INTE 17025 “Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración”

La anotación inmediata de la información relevante del proceso de control de calidad, favorece la trazabilidad de los resultados y reduce la posibilidad de pérdida o alteración de los resultados y anotaciones.



Fotografía 3. Bitácoras para el registro de las actividades del laboratorio.

2.2. OBSERVACIONES DE LA AUDITORÍA

Observación N° 1: La frecuencia de ensayos propuesta en el “Plan general de control de ensayos sobre materiales y actividades en obra” incumple con la indicada para los parámetros de Estabilidad, flujo, VFA y VMA.

Se analiza la información aportada³ por el Consejo Nacional de Concesiones en el “Plan General de control de ensayos sobre materiales y actividades en obra” en donde se detallan las frecuencias en las que se realizarán los ensayos para evaluar la calidad de los materiales analizados, específicamente para cada uno de los parámetros establecidos en las especificaciones contractuales. El análisis efectuado consistió únicamente en la comparación documental del cumplimiento del “Plan General de control de ensayos sobre materiales y actividades en obra” con la normativa nacional vigente.

Luego de contrastar la información contenida en el plan con la indicada en la normativa nacional, se pudo comprobar que en algunos casos no se satisfacían los criterios de frecuencia, particularmente en los ensayos para determinar los parámetros Marshall de estabilidad, flujo, vacíos en el agregado mineral y vacíos llenos de asfalto, los cuales se deben medir cada 1000 ton como mínimo y la frecuencia indicada en el plan en cuestión indica que los parámetros se medirán cada 1500 ton lo que representa una frecuencia menor a la establecida (ver Tabla 3).

De igual manera se comprueba en la Tabla 3 que la frecuencia reportada en el “Plan General de control de ensayos sobre materiales y actividades en obra” para los parámetros de granulometría, límite líquido y límite plástico del relleno mineral es de cada 500 m³ lo cual es menor a la frecuencia establecida en las especificaciones contractuales que indica que se debe evaluar cada 50 m³.

³ Información entregada mediante el oficio SJC-1846/09-09 del 10 de septiembre de 2009.

Tabla 3. Comparación de las frecuencias reportadas en el “Plan general de control de ensayos sobre materiales y actividades en obra” con las frecuencias establecidas en las especificaciones contractuales

| Parámetro | Frecuencia (basado en normativa de sección 4.2) | | Cumplimiento |
|--------------------------------|--|--------------------------|--------------|
| | MC-83 | Laboratorio ITP | |
| | Frecuencia en Laboratorio | Plan Calidad | |
| Agregados | | | |
| Granulometría | 1 cada 2000 m ³ | cada 500 m ³ | Sí |
| Caras fracturadas | 1 cada 2000 m ³ | cada 1500 m ³ | Sí |
| Partículas planas y alargadas | 1 cada 2000 m ³ | cada 1500 m ³ | Sí |
| Relleno o Polvo Mineral | | | |
| Granulometría | 1 cada 50 m ³ | cada 500 m ³ | No |
| Mezcla asfáltica | | | |
| Estabilidad | 1 por 1000 ton | cada 1500 ton | No |
| Flujo | 1 por 1000 ton | cada 1500 ton | No |
| Contenido de asfalto | 1 por 1000 ton | cada 500 ton | Sí |
| Resistencia tensión diametral | 1 por 5000 ton | cada 1500 ton | Sí |
| Granulometría | 1 por 1000 ton | cada 500 ton | Sí |
| VMA | 1 por 1000 ton | cada 1500 ton | No |
| Relación polvo/asfalto | 1 por 1000 ton | cada 500 ton | Sí |

MC-83: Manual de construcción para caminos carreteras y puentes

ITP: Laboratorio de Control de Calidad Ingeniería Técnica de Pavimentos

El fundamento normativo que respalda lo descrito anteriormente se detalla a continuación:
Capítulo 6 del “Manual de construcción para caminos carreteras y puentes. MC-83”

3. CONCLUSIONES

Después de realizar el análisis de las evidencias recopiladas por el equipo auditor durante el proceso de auditoría al laboratorio de control de la calidad del proyecto de construcción San José Caldera destacado en el sitio se concluye lo siguiente:

1. El “Plan general de control de ensayos sobre materiales y actividades en obra” omite el ensayo de Abrasión para el agregado fino el cual se indican en las especificaciones contractuales. Tampoco detalla la frecuencia con la cual se calculará y reportará el parámetro VFA, el cual permite estimar la capacidad de tránsito que podrá soportar la carretera.
2. En el momento de la visita por parte del equipo auditor se evidenció que el laboratorio ITP:
 - a. Cuenta con los equipos de medición y ensayo requeridos por las normativas de materiales de mezcla asfáltica.
 - b. Mantiene un plan vigente de control e identificación de estado metrológico de los equipos de medición y ensayo.
 - c. Dispone de un sistema de registro de las actividades rutinarias que se realizan en el laboratorio, anotando en bitácoras labores como ingreso de muestras, resultados intermedios y finales, mediciones realizadas en obra, entre otras.
3. En el “Plan general de control de ensayos sobre materiales y actividades en obra” se presenta una frecuencia menor a la establecida en las especificaciones nacionales para los parámetros Marshall de mezcla asfáltica de Estabilidad, flujo, VFA y VMA.

4. RECOMENDACIONES

A continuación se listan algunas recomendaciones relacionadas con el control de calidad del proyecto San José Caldera, para que sean consideradas por el Consejo Nacional de Concesiones en los proyectos de Concesión futuros.

1. La Administración debe corroborar que la lista de ensayos y la frecuencia propuesta que presente la empresa Concesionaria para el control y la evaluación de la calidad de los materiales y las obras realizadas, esté conforme con lo que establece las especificaciones contractuales.
2. Considerar los hallazgos declarados en este informe como elementos para la mejora continua y así evitar la recurrencia de hallazgos en los proyectos futuros.

Firmas del equipo auditor

Inga. Jenny Chaverri Jiménez, MSc. Eng.
Coordinadora de Auditorías Técnicas.
LanammeUCR

Inga. Ellen Rodríguez Castro
Auditora LanammeUCR

Ing. Víctor Hugo Cervantes Calvo
Auditor LanammeUCR

Visto Bueno De Legalidad

Lic. Miguel Chacón Alvarado
Asesor Legal Externo
Auditorías Técnicas LanammeUCR
