

**INFORME DE
AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA
LM-AT-66-07**

**LABORATORIO DEL MOPT
ENCARGADO DE LA VERIFICACIÓN DE CALIDAD
UBICADO EN SANTA MARTA, PUERTO CARRILLO, GUANACASTE**

**PROYECTO VIAL
“MEJORAMIENTO DE LAS RUTAS NACIONALES
Nº 160, SECCIÓN PUERTO CARRILLO-ESTRADA
Y Nº 158, SECCIÓN ESTRADA-LAJAS”**

NOVIEMBRE DE 2007

Índice

	Página
1. Potestades	3
2. Objetivo de la auditoría	3
3. Alcance de la auditoría.....	4
4. Marco Teórico	6
4.1 Generalidades de control de calidad en proyectos de obra vial	6
5. Información General del proyecto vial	9
5.1 Descripción del Proyecto	9
5.2 Información del proceso de Control de Calidad	9
5.3 Metodología de Auditoría Técnica	10
6. Hallazgos y observaciones de la auditoría técnica.....	12
6.1 Hallazgos	12
6.2 Observaciones	29
7. Sobre la documentación solicitada.....	30
8. Conclusiones.....	31
9. Recomendaciones	33

INFORME DE AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA
LABORATORIO DE VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD
PROYECTO

**“Mejoramiento de las Rutas Nacionales N° 160, sección Puerto Carrillo-
Estrada y N° 158, sección Estrada-Lajas”**

1. POTESTADES

La auditoría técnica externa a los procesos, controles, laboratorios, proyectos e instituciones públicas que efectúan sus labores para el sector vial, se realiza de conformidad con la disposición del artículo 6 de la Ley 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).

De manera adicional, el proceso de auditoría se fundamenta 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. OBJETIVO DE LA AUDITORÍA

El objetivo de esta auditoría es realizar una evaluación general de las instalaciones, equipos de medición y ensayo, documentación, entre otros aspectos, del Laboratorio del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (Laboratorio del MOPT), que se tiene habilitado en Santa Marta de Puerto Carrillo, Guanacaste desde principios del mes de junio de 2007, para las labores de verificación de calidad de los materiales y procesos constructivos del proyecto “Mejoramiento de las Rutas Nacionales N° 160, sección Puerto Carrillo-Estrada y N° 158, sección Estrada-Lajas”.

Además, señalar una serie de elementos técnicos y operativos a la Dirección de Obras y al MOPT, con el fin de que se definan e implementen las respectivas acciones correctivas que le permitan subsanar las deficiencias detectadas en el proceso de verificación de la calidad aplicado en el proyecto en cuestión, para los laboratorios de verificación que se habiliten en proyectos futuros de construcción o reconstrucción de obras viales. Resolver las deficiencias indicadas conlleva a una mejora continua de los procesos, instalaciones, equipos, recurso humano, entre otros, de las actividades que estas dependencias efectúan.

3. ALCANCE DE LA AUDITORÍA

Evaluar las actividades de verificación de la calidad ejecutadas por el laboratorio del MOPT durante las visitas del equipo auditor. Dicha evaluación comprende las instalaciones, documentación, equipos de medición y ensayo, planes de calibración y mantenimiento, recursos asignados, entre otros para corroborar que cumplan con las especificaciones establecidas en los documentos contractuales¹.

La condición encontrada durante las visitas del equipo auditor, se considerará como representativa del periodo en el que el laboratorio del MOPT ha realizado las actividades de verificación de calidad. En este punto cabe destacar lo indicado por el encargado del laboratorio, quien hizo de conocimiento al equipo auditor que la Dirección de Obras está en un proceso activo de mejora de las condiciones actuales del laboratorio mediante la adquisición de nuevos equipos de laboratorio.

Es importante indicar que se solicitó mediante los oficios LM-AT-53-07 con fecha del 9 de julio de 2007 y LM-AT-74-07 fechado 7 de setiembre de 2007, tal como se describe en el apartado 7 de este informe, información básica del proyecto y de la verificación de la calidad, la cual no se suministró en el tiempo indicado, lo que impidió realizar el análisis completo y detallado de la documentación. Además, a la fecha de emisión de este informe han transcurrido 17 días hábiles en los cuales esta auditoría no ha recibido respuesta con respecto al informe borrador enviado al auditado.

¹ El Contrato, la oferta adjudicataria, las aclaraciones y/o modificaciones a los documentos de licitación, el cartel de licitación, Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, Carreteras y Puentes (CR-77), tomo de Disposiciones para la Construcción y Conservación Vial, las Especificaciones de Diseño de Puentes de carreteras AASHTO 2002 17° edición, Código Sísmico y Código de Cimentaciones de Costa Rica (CSCR-2002), Manual de Construcción para Caminos, Carreteras y Puentes de Costa Rica (MC-2002), Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito, el Código de Cimentaciones de Costa Rica (CCCR), las Normas para la Colocación de Dispositivos de Seguridad para Protección de Obras, planos o esquemas y demás disposiciones contractuales.

Esta auditoría es parte de una evaluación global que realiza la Unidad de Auditorías Técnicas del LanammeUCR a los laboratorios del MOPT que ejecutan actividades de verificación en distintos proyectos de construcción o reconstrucción de proyectos viales.

No será parte del alcance de este informe de auditoría la evaluación de los procedimientos de ensayo que se realizan en el laboratorio de verificación.

Cuadro 1. Información principal del proyecto “Mejoramiento de las Rutas Nacionales N° 160, sección Puerto Carrillo-Estrada y N° 158, sección Estrada-Lajas”

Información	Sección	Puerto Carrillo-Estrada-Lajas
Longitud		21,05 km
Monto		¢ 4.205.009.515,87
Plazo		400 d.e.
Inicio		En el poblado de Puerto Carrillo, sobre la Ruta Nacional N° 160
Final		En el poblado de Lajas a un costado de la plaza de deportes sobre la Ruta Nacional N° 158.
Adjudicatario		Constructora Meco SA
Laboratorio de auto-control de calidad		ITP S.A.
Fecha de orden de inicio		07 diciembre de 2006
Fecha de suspensión parcial		22 diciembre de 2006
Fecha de reanudación de labores		05 de marzo de 2007

4. MARCO TEÓRICO

4.1 GENERALIDADES DE CONTROL DE CALIDAD EN PROYECTOS DE OBRA VIAL

Los proyectos de obras viales requieren el uso de diversos materiales de construcción en los pavimentos y obras complementarias, por ello es fundamental evaluar y determinar la calidad de los materiales que son incorporados a la obra, así como establecer el nivel de calidad de los procesos constructivos utilizados por el constructor (contratista). Con el propósito de cumplir este fin, se ejecutan ensayos a los materiales en laboratorios de control de calidad y procedimientos de inspección de los procesos constructivos.

Generalmente, a nivel internacional, durante la construcción de la obra se desarrollan una serie de actividades de control de calidad por parte del constructor y como corroboración de este proceso de control de calidad, el dueño de la obra (en la mayoría de los casos el Estado) lleva a cabo un proceso de verificación de la calidad.

En conjunto con estos procesos, se establece usualmente un modelo de análisis estadístico (denominado “Pago de obra realizada en función de la calidad”) para determinar la calidad alcanzada por los materiales incorporados a la obra y los procesos constructivos, con el propósito de calcular la liquidación correspondiente del monto estimado por obra ejecutada por el contratista.

4.1.1 Control de calidad

El control de calidad es una labor realizada por el contratista, con el propósito de determinar el nivel de calidad y de cumplimiento de los materiales y procesos constructivos, con respecto a un parámetro o especificación establecida en el contrato del proyecto o en la normativa nacional o internacional, mediante todos aquellos ensayos de laboratorio y supervisión de los procesos empleados necesarios para controlar y corregir la producción o proceso constructivo.

4.1.2 Verificación de calidad

La verificación de la calidad la ejerce el dueño de la obra, que en la mayor parte de los casos es el Estado o una dependencia gubernamental, y consiste en ejecutar aquellos ensayos de laboratorio y procedimientos de inspección de los procesos constructivos necesarios para determinar si el producto recibido cumple con las especificaciones de calidad definidas contractualmente, y decidir si éste

debe ser aceptado, rechazado o pagado a un precio reducido según sea su nivel de calidad.

4.1.3 Laboratorio de ensayo

Los ensayos necesarios para el desarrollo de las actividades de control y/o la verificación de calidad establecidas contractualmente, deben ser realizados en laboratorios que demuestren su competencia técnica² (instalaciones, equipos de medición y ensayo, personal, capacidad instalada, entre otros) mediante los mecanismos que se consideren adecuados, ya sea implementando un sistema de gestión de calidad bajo la normativa INTE ISO/IEC 17025:2005 o adoptando un sistema de “Buenas Prácticas de Laboratorio” (BPL). En el primer caso, los laboratorios pueden optar posteriormente por la acreditación de los ensayos que se realicen bajo el sistema de gestión de calidad, obteniendo el reconocimiento por parte de una organización externa.

Las prácticas que se acostumbran en esta materia, requieren que los laboratorios aseguren, demuestren y mantengan la capacidad para ejecutar todas las actividades de control y/o verificación de calidad, durante las diversas etapas que comprende la construcción de una obra vial, conforme a las especificaciones contractuales.

Dichos laboratorios constituyen el instrumento principal para realizar el control y/o verificación de la calidad de las obras de infraestructura vial, ya que los resultados de calidad emitidos constituyen la base para la aceptación y el pago de las obras que se realizan en los proyectos.

4.1.4 Pago en Función de la calidad

Un modelo de pago en función de la calidad tiene como finalidad evaluar, analizar y determinar mediante herramientas de análisis estadístico, la calidad final y/o el grado de cumplimiento de los materiales evaluados con respecto a los parámetros definidos contractualmente, para posteriormente definir si los materiales, obras o procesos, según sea el caso, deben ser aceptados, rechazados o pagados a un precio reducido según sea su nivel de calidad.

² En Costa Rica se define competencia técnica como la capacidad para producir resultados de ensayo o calibración precisos y confiables (definición tomada de la página web del ECA)

4.1.5 Acreditación de laboratorios

La filosofía general de la certificación de procesos o acreditación de laboratorios mediante las normas ISO, consiste en que dicho proceso sea una decisión voluntaria de la institución que desee mejorar sus procesos o desempeño técnico.

Al establecerse el comercio internacional, dicha práctica comienza a ser requerida, como un medio para garantizar que las instituciones u organizaciones muestran competencia para efectuar sus procesos y actividades. Tales normas están basadas en principios particulares, los cuales tienen como intención definir pautas generales para el desarrollo de las actividades propias de los laboratorios de ensayos, tales como lo son las “Buenas Prácticas de Laboratorio” (BPL).

4.1.5.1 Requerimiento de acreditación en Costa Rica

En nuestro país se estableció la Ley N° 8279 denominada “Sistema Nacional para la Calidad”, la cual tiene como propósito establecer el *“marco estructural para las actividades vinculadas al desarrollo y la demostración de la calidad, que facilite el cumplimiento de los compromisos internacionales en materia de evaluación, de la conformidad, que contribuya a mejorar la competitividad de las empresas nacionales y proporcione confianza en la transacción de bienes y servicios”*.

Además, en dicha ley se establece que *“todas las instituciones públicas que, para el cumplimiento de sus funciones, requieren servicios de laboratorios de ensayo, laboratorios de calibración, entes de inspección y entes de certificación, deberán utilizar los acreditados o reconocidos por acuerdos de reconocimiento mutuo entre el Ente Costarricense de Acreditación (ECA) y las entidades internacionales equivalentes. Los laboratorios estatales deberán acreditarse ante el ECA, de conformidad con el reglamento respectivo.”*

5. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO VIAL

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El objeto de la contratación de la licitación N° LI-022-2006 proyecto “Mejoramiento de las Rutas Nacionales N° 160, sección Puerto Carrillo-Estrada y N° 158, sección Estrada-Lajas” es la realización de los siguientes trabajos:

- a) Movimiento de tierras.
- b) Colocación de drenajes menores y mayores, así como un puente de 12 metros de luz.
- c) Colocación de 35 cm. de espesor de subbase granular graduación D.
- d) Colocar 19 cm. de espesor compactado de base estabilizada con cemento portland, tipo BE-25
- e) Colocar 6 cm. de espesor de compactado de carpeta de pavimento bituminoso en caliente.

5.2 INFORMACIÓN DEL PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD

5.2.1 Laboratorio de verificación de calidad del MOPT

El proyecto inicia sus labores el 07 de diciembre de 2006, debido a discrepancias topográficas entre los planos y el proyecto se suspende el día 22 de diciembre de 2006 y se reanudan totalmente las labores en el proyecto el 05 de marzo de 2007.

En el mes de julio de 2007, se habilita un local en Santa Marta, Puerto Carrillo donde se instala el laboratorio de verificación del proyecto.

Los laboratorios de verificación de calidad constituyen el instrumento fundamental para ejercer la función de fiscalización de la calidad de las obras de infraestructura vial por parte de la Administración, por tanto, es fundamental que cuenten con todos los recursos necesarios (instalaciones, equipos, recurso humano, entre otros) para que estén conformes con los requerimientos contractuales y legislación aplicable, sin dejar de lado las buenas prácticas de laboratorio y los procedimientos que se utilizan a nivel internacional, de manera que se satisfagan todas las necesidades de control de calidad en cada etapa del proyecto.

La ausencia de un laboratorio de verificación le impide a la Administración corroborar los resultados que emite el laboratorio de autocontrol del contratista, los cuales se utilizan como base para la aceptación o rechazo ó para el pago reducido de los materiales que se incorporan al proyecto y las obras que se ejecutan.

5.2.2 Laboratorio de control de calidad

Durante las visitas del equipo auditor al proyecto y a las instalaciones del laboratorio de verificación de calidad, localizadas en Santa Marta, Puerto Carrillo, se pudo evidenciar que el laboratorio de control de calidad designado por parte de la empresa contratista aún no ha habilitado instalaciones de laboratorio en el proyecto.

Según declaraciones de personal del laboratorio de verificación, así como de la empresa constructora, personeros del laboratorio de control de calidad visitan el proyecto uno o dos veces a la semana para recolectar y tomar muestras de materiales, correspondientes a los procesos constructivos que se ejecutan actualmente.

El principio fundamental de un laboratorio de control de calidad en el sitio donde se desarrolla el proyecto constructivo es brindar un respaldo pronto y oportuno en cuanto a ensayos a los materiales y diversos controles de los procesos constructivos, de modo que el contratista tenga en forma expedita resultados de laboratorio que le indiquen y permita sustentar la calidad de los materiales y de los procesos que utiliza y aplica, permitiéndole corregir los procesos y reducir el riesgo potencial de rechazo o castigo por producto deficiente o que incumple los requerimientos de calidad.

5.3 METODOLOGÍA DE AUDITORÍA TÉCNICA

Las actividades desarrolladas por el equipo auditor consisten en: visitar las instalaciones del laboratorio de verificación de calidad de la Administración, realizar entrevistas al personal relacionado con estos procesos, valorar el estado de las instalaciones y equipos de medición y ensayo, así como determinar el estado metrológico de los equipos. Además, revisar la documentación que respalda las actividades y procedimientos aplicados por el laboratorio para ejecutar las labores de verificación.

La información general del laboratorio auditado se presenta a continuación:

Laboratorio auditado:	Laboratorio de verificación de calidad del MOPT
Lugar de la visita:	Santa Marta, Puerto Carrillo.
Ingeniero del proyecto:	Ing. Marco Bonilla Torres
Personal entrevistado:	Sr. Javier Jiménez Chinchilla Encargado de Laboratorio de Verificación e Inspector de Obra

Los auditores asignados y las visitas efectuadas se detallan a continuación:

Auditores encargados por el LanammeUCR:	Ing. Ellen Rodríguez Castro Ing. Víctor Cervantes Calvo
Fechas de visitas a laboratorio de verificación del MOPT :	3 de julio de 2007. 21 de agosto de 2007.
Reportes emitidos:	LM-AT-52-07 enviado el 9 de julio de 2007

6. HALLAZGOS Y OBSERVACIONES DE LA AUDITORÍA TÉCNICA

Todos los hallazgos y observaciones declarados por el equipo auditor en este informe de auditoría se basan en la recopilación de evidencias representativas, veraces y objetivas, sustentadas en la observación de las actividades, que durante las visitas, desarrolló el personal del laboratorio auditado y respaldados en la experiencia técnica de los profesionales de auditoría, el propio testimonio del auditado, la recolección y análisis de evidencias y en caso de ser necesario, con las mediciones realizadas a los equipos de medición y ensayo. Dichas evidencias se consideran representativas del periodo en el que el laboratorio del MOPT realiza las actividades de verificación de calidad.

El fin principal del presente informe de auditoría es que la Dirección de Obras y el MOPT consideren, analicen y evalúen, los hallazgos y las observaciones para definir e implementar las acciones correctivas para los laboratorios que están brindando servicios a los proyectos en ejecución y acciones preventivas para corregir los procesos de verificación de calidad y establecer mecanismos de mejora continua, con el propósito de prevenir la recurrencia de los hallazgos y observaciones en los laboratorios que se habiliten en proyectos futuros.

6.1 HALLAZGOS

6.1.1 Sobre asuntos administrativos

Hallazgo N°1: Las instalaciones del laboratorio de verificación de calidad se habilitaron después de girada la orden de reinicio de ejecución de obras en el proyecto.

En el mes de julio de 2007 en el plantel de la empresa Mecó se habilitó un local en Santa Marta, Puerto Carrillo donde se instaló el laboratorio de verificación del proyecto, a pesar que la reanudación total de operaciones en el proyecto se efectuó el día 05 de marzo de 2007. Desde el día en que se suspende el proyecto (22 de diciembre) hasta su reactivación, la ingeniería de proyecto, la Dirección de Obras, el laboratorio del MOPT y el despacho del Viceministro de Obras Públicas mantienen conversaciones con la finalidad de establecer un convenio de cooperación que permitiera realizar de forma conjunta la verificación de calidad en el proyecto, tal como se señala en el oficio DIR-07-008 del 10 de enero de 2007. El proceso concluye al lograr la habilitación del laboratorio de verificación.

Sin embargo a pesar de las intenciones mostradas, durante un periodo de cuatro meses, la ingeniería de proyecto contó únicamente con los resultados de ensayo a

los materiales y control de los procesos constructivos que el contratista efectuó mediante su laboratorio de control de calidad.

Por lo tanto, la aceptación o rechazo y el pago de los materiales que se incorporaron al proyecto y de las obras realizadas, se basaron única y exclusivamente en los resultados emitidos por el laboratorio de control de calidad debido a que no se realizaron los respectivos ensayos de verificación de calidad.

El fundamento normativo que respalda lo descrito anteriormente se detalla a continuación:

- Ley N° 7494, Ley de la Contratación Administrativa se enmarca la previsión de verificación, dentro de las actividades de planificación de los recursos en cada Administración:

“Artículo 102.- Regulación del control: 1.- La Administración debe disponer las medidas necesarias para garantizar que se cumpla con el objeto de la contratación.”

- Reglamento de la Contratación Administrativa, artículo 108 indica lo siguiente:

“Artículo 108.- Control interno del cumplimiento contractual...:108.1- En toda Administración deberá designarse una unidad encargada del control del cumplimiento de las obligaciones asumidas por los contratistas. Esta unidad será responsable de desplegar los actos de verificación necesarios para establecer que la Administración recibe los bienes, obras o servicios dentro de las condiciones de calidad, plazo y demás condiciones acordadas.”

- Disposición vial SC-02-2001 apartado 7 “Verificación de la Calidad”.

La ausencia del proceso de verificación de calidad durante el periodo mencionado, no le permitió a la ingeniería de proyecto corroborar que la calidad de los materiales y las obras construidas cumplieran las obligaciones pactadas contractualmente. El principio fundamental de un laboratorio de verificación de calidad destacado en el sitio de obra, es tener la capacidad de respuesta para corroborar que los materiales y los procesos constructivos alcanzan la calidad requerida en las especificaciones y en la normativa de referencia y así garantizarle al Estado la eficiencia y la eficacia de la inversión de los fondos.

6.1.2 Sobre las instalaciones del laboratorio

Hallazgo N° 2: Las instalaciones actuales con las que cuenta el laboratorio evidencian diversos inconvenientes que pueden afectar adversamente las actividades de verificación de calidad que se desarrollan en el mismo.

Durante las visitas realizadas, fue posible evidenciar que diversas condiciones de las instalaciones del laboratorio pueden afectar desfavorablemente las labores de verificación de la calidad que se ejecutan, entre éstas se encuentran:

1. Las láminas metálicas con las que se construyeron las instalaciones del laboratorio en el plantel de la Constructora Meco, poseen una cantidad apreciable de agujeros lo que produce que durante condiciones de lluvia se presenten goteras en el techo. La situación descrita es potencialmente riesgosa ya que algunos de los equipos de medición y ensayo están constituidos con base en componentes electrónicos tal como es el caso de las balanzas, los cuales se verían seriamente afectados si tuvieran contacto con el agua.

Además, la integridad de las muestras de ensayo se podría ver afectada con esta situación, ya que durante la segunda visita se observó que caen goteras del techo en una mesa de trabajo habilitada fuera de las instalaciones del laboratorio, tal como se puede observar en la Fotografía 1 b, en la cual minutos antes, se encontraban muestras de suelo que iban a ser ensayadas.

En la visita del 3 de julio de 2007 se evidenció que los registros de resultados de ensayo se mantenían distribuidos en diferentes puntos del laboratorio para que se secaran, tal como se muestra en la Fotografía 1f , esto según declaró el encargado de laboratorio, debido a que se mojaron producto del ingreso del agua al laboratorio.

Esta circunstancia se informó en el reporte de auditoría técnica externa LM-AT-52-07 remitido el día 9 de julio de 2007, a pesar que el reporte fue recibido, según lo declaró el encargado del laboratorio, se pudo apreciar que la presencia de agujeros en las láminas metálicas se mantiene provocando aún el ingreso de agua a las instalaciones, por lo cual se hace necesario una reparación absoluta con el fin de solventar el problema totalmente.

2. Las condiciones de seguridad del laboratorio deben ser incrementadas (ver Fotografía 1 a), ya que de acuerdo con lo manifestado por el encargado de laboratorio, se está en un proceso de adquisición de mayor cantidad de

equipo de laboratorio, y las actuales instalaciones son vulnerables a actos de vandalismo, repercutiendo en las actividades propias de verificación de calidad, si llegase a ocurrir pérdida de equipo de laboratorio vital para tal proceso.

3. En cuanto al espacio disponible para la realización de los ensayos de verificación, las mesas de trabajo están casi completamente ocupadas por los equipos de laboratorio dejando una cantidad de espacio mínimo disponible para ser utilizado como área de trabajo para ensayar los materiales del proyecto tal como se puede apreciar en la Fotografía 1 c.
4. Aunado a lo descrito en el punto anterior se debe considerar que la cantidad de tomacorrientes es insuficiente para suplir de energía eléctrica a los equipos que lo requieren, lo cual provoca además que en los pocos espacios para trabajo que se disponen se ubiquen equipos y contribuya a disminuir el área disponible.
5. Se evidenció una alta presencia de polución en las áreas de trabajo, así como también fue posible observar equipo de ensayo y medición almacenado de manera desordenada, lo cual evidencia que las actividades de orden y aseo empleadas en el laboratorio no aseguran un adecuado nivel de limpieza tal como se aprecia en las Fotografía 1 d, e y h.
6. No se cuenta con un espacio destinado o estantería suficiente disponible (Fotografía 1 g) para el almacenamiento de los equipos de medición y ensayo, por lo que se conservan agrupados en varios sitios del laboratorio, poniendo en peligro la integridad física y, en caso que aplique, la condición metrológica de los mismos.
7. Asimismo, se debe tener presente que las instalaciones no cuentan con sistemas para controlar las condiciones ambientales durante la realización de los ensayos. Es importante recalcar que las condiciones ambientales que prevalecen en la zona pueden tener efectos negativos en el proceso de ejecución de los ensayos, sobretodo en aquellos procesos de ensayo en los que se estipulan condiciones ambientales específicas para la realización del ensayo.
8. Además, se debe tener presente que las condiciones ambientales dentro de las instalaciones pueden tener consecuencias perjudiciales para la salud del personal encargado de ejecutar los ensayos, así como incidir en el desempeño del personal durante la ejecución de las labores de verificación.

El fundamento normativo que respalda lo descrito anteriormente se detalla a continuación:

- Disposición general SC-02-2001, apartado 7 “Verificación de la Calidad”.
- Ley N°8292 “Ley general de control interno”, artículo 8, inciso a y artículo 15 inciso b, numeral ii.



a. Instalaciones del laboratorio



b. Mesa de trabajo. (Nótese el agua que tiene la mesa producto de goteras del techo)



c. Distribución de equipos en mesa de trabajo interna. (Nótese el espacio disponible para realizar la ejecución de los ensayos).



d. Almacenamiento de equipos de medición y ensayo dentro del laboratorio

Fotografía 1. Detalle de las condiciones de las instalaciones de laboratorio



e. Almacenamiento de equipos de medición y ensayo dentro del laboratorio



f. Detalle donde se nota los registros distribuidos sobre la mesa de trabajo, para secarse.



g. Única estantería disponible para almacenamiento de equipos.



h. Equipo de Cono de penetración almacenado en el piso del laboratorio.

Fotografía 1. Continuación

Las condiciones físicas y ambientales de las instalaciones de laboratorio deben garantizar: la seguridad de los equipos de medición y ensayo habilitados en el mismo, así como las condiciones óptimas para facilitar la correcta realización de los ensayos de verificación, sin dejar de lado que las condiciones ambientales en las cuales el personal encargado realiza las quehaceres ordinarios, deben ser confortables y adecuadas para desarrollar una buena labor.

6.1.3 Sobre los equipos instalados en el laboratorio

Hallazgo N° 3: El laboratorio de verificación de calidad no tiene ingerencia absoluta sobre todos los equipos de medición y ensayo que se mantienen instalados en el laboratorio.

De acuerdo con lo que esta auditoría pudo evidenciar, no todo el equipo de medición y ensayo que se encuentra instalado en el laboratorio de verificación del MOPT es de su propiedad, debido a que la balanza electrónica dispuesta para la realización de ensayos de verificación tiene identificación con código de la empresa ITP. A pesar que el equipo se encuentra en calidad de préstamo al laboratorio, es pertinente que el equipo de medición y ensayo sea propiedad del MOPT, para que de esta manera le permita tener pleno control del mismo (sobre la gestión del mantenimiento, control, actividades de confirmación metrologica, reparación, entre otros), y de todos aquellos equipos de medición y ensayo que se mantienen instalados en el laboratorio.

Si bien la balanza tiene etiqueta de calibración (SCM metrología), no se puede comprobar que aún se encuentre bajo confirmación metrológica, ya que ante consulta de esta auditoría, el encargado del laboratorio manifestó que en las instalaciones del laboratorio no se encontraba disponible el certificado de calibración. No contar con el respectivo certificado, no permite cotejar las mediciones realizadas con masas de pesos concocidos con respecto a los errores reportados en el certificado, además imposibilita realizar las correcciones, ni ajustes necesarios para establecer la precisión y exactitud de los resultados de ensayo.

El fundamento normativo se detalla a continuación:

- Disposición General AD-02-2001, apartado 3.2 *"... que despliegue sus actividades con la mayor independencia, objetividad profesional ..."*
- Disposición General SC-02-2001, apartado 7 *"Para la verificación, la Administración podrá contar con el o los laboratorios de control de calidad que considere adecuados para llevar a cabo, eficientemente, el proceso de verificación. Estos deben cumplir con lo indicado en la Disposición sobre Inscripción de Consultores de Calidad."*

Dicha situación le resta potestad de decisión sobre los equipos, en cuanto a actividades correspondientes con control metrológico, mantenimiento, reparación, ajuste o alguna otra situación que suceda durante el periodo de operación del laboratorio. Esto toma aún mayor importancia si se toma en cuenta las condiciones en las cuales los equipos son trasladados, ya que las buenas practicas de metrología establecen que una vez que llegan a su destino final o de

uso, estos equipos deben ser sujetos a actividades de confirmación metrológica para comprobar que aún cumplen con las condiciones óptimas de operación y responden a las magnitudes indicadas en el certificado de calibración.

Hallazgo N° 4: El laboratorio de verificación de calidad no cuenta con todos los equipos de medición y ensayo de manera que le permita ejecutar las actividades de verificación de calidad requeridas.

Los equipos de medición y ensayo con los que cuenta el laboratorio le permiten verificar solamente algunos de los ensayos que se indican en el Cartel de Licitación, los cuales se citan a continuación:

- Determinación de límites líquido del suelo
- Determinación de límites plásticos e índice de plasticidad de los suelos
- Ensayo de Capacidad relativa de soporte de California (CBR)
- Ensayo para determinar la humedad óptima y la densidad óptima de los suelos
- Peso unitario del suelo
- Análisis de granulometría de acuerdo con las normas AASHTO T-11 y AASHTO T-27

El laboratorio no tiene capacidad para realizar “Pruebas de compactación en sitio” tal como se solicita en el Cartel de Licitación, debido a que carece del equipo requerido por la normativa de referencia para realizar dicho ensayo.

El fundamento normativo se detalla a continuación:

- Disposición General AD-02-2001, apartado 3.5
- Disposición vial SC-02-2001 apartado 7 “Verificación de la Calidad”.
- Especificaciones generales para la construcción de caminos, carreteras y puentes, CR-77, secciones 204.02 “Materiales” y 619 C.03 “Materiales de relleno”

El proceso de verificación de calidad debe estar en la capacidad de poder corroborar los procesos constructivos y ensayos realizados por el contratista y su proceso de control de calidad, además de apegarse estrictamente a las especificaciones de equipo y procedimiento establecidas en las normas de ensayo de referencia, todo ello con la finalidad de hacer una correcta verificación que

caracterice de manera completa y suficiente los materiales que se incorporan al proyecto, en aras de garantizar la eficiencia y eficacia en la inversión de los recursos del Estado.

6.1.4 Sobre el control metrológico de los equipos

Hallazgo N° 5: El laboratorio de verificación de la calidad no tiene definidas políticas ni procedimientos para el control metrológico de los equipos de medición y ensayo.

Durante el proceso de auditoría, se pudo evidenciar que el laboratorio carece de políticas y procedimientos de control metrológico (calibración, comprobación intermedia, mantenimiento preventivo, entre otras) para los equipos de medición y ensayo que se utilizan en las actividades de verificación de calidad. Como ejemplo de esta situación, durante las visitas realizadas, se pudo advertir que:

1. Si bien el anillo de carga del estabilómetro cuenta con la realización de una actividad metrológica, ya que consta con un proceso de calibración, no se puede asegurar que dicha actividad continúe vigente, debido a que:
 - La fecha de la calibración es del 28 de junio del año 2005.
 - La calibración fue realizada en las instalaciones del laboratorio localizadas en su momento en El Carmen de Cartago.
 - Según declaraciones del encargado del laboratorio, el equipo ha sido trasladado a diversos proyectos, siendo el último traslado desde Guacimal Monteverde al proyecto en cuestión.
 - No se aportó evidencia documental que permita afirmar que se haya realizado alguna actividad metrológica para comprobar el correcto funcionamiento del equipo, ni para determinar su confirmación metrológica, desde junio de 2005.

Se debe tener presente que las calibraciones de los instrumentos de medición están en función de muchos factores que las afectan directa e indirectamente, tales como la severidad de uso, procedimientos de traslado, condiciones de almacenamiento, tiempos de inactividad de los equipos, reparaciones de los componentes básicos entre otros tantos factores, situaciones que influyen en la condición metrológica del equipo, en algunos casos significativamente.

Si un equipo se ve afectado por alguno de estos factores se vuelve imprescindible comprobar su condición metrológica, para así determinar si continua vigente y valida la calibración del equipo.

La comprobación toma mayor relevancia si no se tienen completamente aseguradas las condiciones en las cuales el equipo es trasladado de un proyecto a otro.

2. Durante el proceso de auditoría, no se aportan documentos que permitan afirmar que se tienen establecidos procedimientos de embalaje y transporte de los equipos de medición y ensayo de un proyecto a otro, así como además la posterior custodia, almacenamiento y comprobación de las condiciones de funcionamiento del equipo, de modo que se garantice la condición metrológica de los mismos durante todas estas operaciones.
3. No se aportó evidencia documental que demostrara que se mantiene definido y en práctica un programa de control metrológico de equipos (periodicidad de actividades de calibración, comprobaciones intermedias, comparaciones, caracterizaciones térmicas (mapeos), mantenimiento preventivo, entre otras).
4. La mayoría de los equipos de medición y ensayo propiedad del MOPT e instalados en el laboratorio, carecen de alguna identificación o etiqueta de conformidad metrológica para demostrar que han sido sujetos de actividades de calibración, comprobación o algún mecanismo de control metrológico ó que al menos indique el estado de confirmación metrológica. La única balanza con actividades metrológicas vigentes, no es propiedad del laboratorio y se encuentra en calidad de préstamo.
5. No se aportó el certificado de calibración de la balanza electrónica calibrada.

El fundamento normativo que respalda lo descrito anteriormente se detalla a continuación:

- Disposición vial SC-02-2001 apartado 7 "Verificación de la Calidad".
- Normas de ensayo AASHTO T-27 "Análisis granulométrico de agregados finos y gruesos", AASHTO T-89 "Determinación del límite líquido de los suelos", AASHTO T-90 "Determinación del límite plástico e índice de plasticidad de los suelos", AASHTO T-99 "Relación humedad-densidad de los suelos usando un mazo de 2,5 kg y una caída de 305 mm".

En el marco de la acreditación de los laboratorios, señalado por la ley del Sistema de la Calidad y bajo la filosofía de la implementación de un sistema de gestión de calidad, la Dirección de Obras y el MOPT deben tener en consideración que un principio fundamental consiste en mantener activo un programa de calibración de equipos. Por lo tanto es conveniente, a nivel institucional, definir e implementar políticas y procedimientos que les permita mantener activo un programa de control metrológico de equipos de medición y ensayo que contemple actividades tales como: calibración, comprobación intermedia, mantenimiento preventivo, entre otras, lo cual además les permitiría asegurar la exactitud y confiabilidad de los resultados obtenidos en cualquiera de los laboratorios ubicados en los proyectos.

6.1.5 Sobre la documentación

Hallazgo N° 6: El laboratorio de verificación de calidad no mantiene documentado el plan de actividades de control que se ejecutarán durante los procesos constructivos y de ensayos a los materiales, ni la periodicidad de los muestreos y ensayos de verificación.

Durante las visitas realizadas no se aportó evidencia documental que permita demostrar que se mantienen definidos el programa de verificación de calidad, el plan de muestreo aleatorio en campo y el plan de calibración y mantenimiento, entre otra documentación. Además tampoco se entregó dicha documentación al ser solicitada mediante los oficios LM-AT-53-07 (enviado el día 9 de julio) y LM-AT-74-07 (enviado el día 7 de setiembre). Debido a que la documentación solicitada no fue enviada, no se puede comprobar que se hayan formulado documentalmente los siguientes aspectos:

- Un programa que establezca claramente los ensayos de verificación de calidad que se ejecutarían a los materiales y las actividades de control que se aplicarán a los procesos constructivos, así como la frecuencia de ejecución.
- Un plan de muestreo aleatorio para las actividades de control y toma de muestras de verificación practicadas por el personal del laboratorio.

Carecer de un programa de ensayos donde se defina explícitamente los ensayos, la frecuencia de los mismos y el procedimiento para determinar el sitio de toma de muestra, provoca que el personal técnico no tenga pleno conocimiento de las actividades que debe ejecutar, además de dificultar el proceso de adaptación y entrenamiento para que nuevo personal pueda asumir sus labores de forma eficiente

El fundamento normativo que respalda lo descrito anteriormente se detalla a continuación:

- Disposición vial SC-02-2001 apartado 7 “Verificación de la Calidad”.

La Dirección de Obras y el MOPT deben definir documentalmente la programación de los ensayos de verificación para cada uno de los proyectos, así como el plan de muestreo aleatorio para dicho programa, como es usual en los proyectos de obra vial. Esto permite, además, que las actividades de verificación de calidad representen la calidad final de los materiales que se incorporan al proyecto y de las diferentes etapas constructivas de las obras.

6.1.6 Sobre el registro de la información de verificación de calidad (bitácoras de registro)

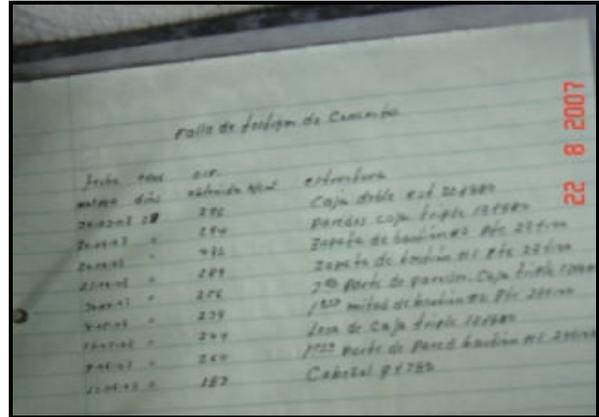
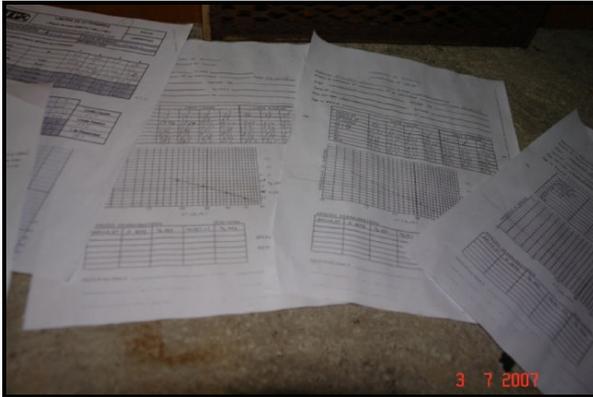
Hallazgo N° 7: El laboratorio de verificación de calidad del MOPT no mantiene un sistema confiable de registro de las actividades de verificación de calidad realizadas, tanto en campo como en las instalaciones.

Durante las visitas realizadas se pudo evidenciar que no se registra en bitácoras la información relevante de las actividades rutinarias realizadas en las instalaciones del laboratorio o en campo, tales como: registro de toma de muestras, registro de resultados de las muestras analizadas, resultados de mediciones realizadas en campo y otras actividades propias e esenciales en el funcionamiento del laboratorio.

Debe destacarse la iniciativa del técnico del laboratorio, quien emprende el registro del ingreso de muestras al laboratorio en una bitácora dispuesta para este fin (Fotografía 2d).

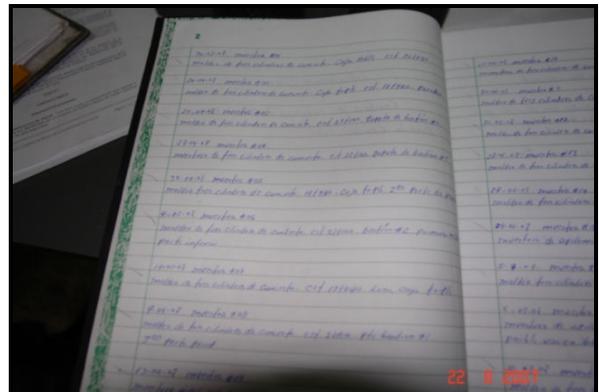
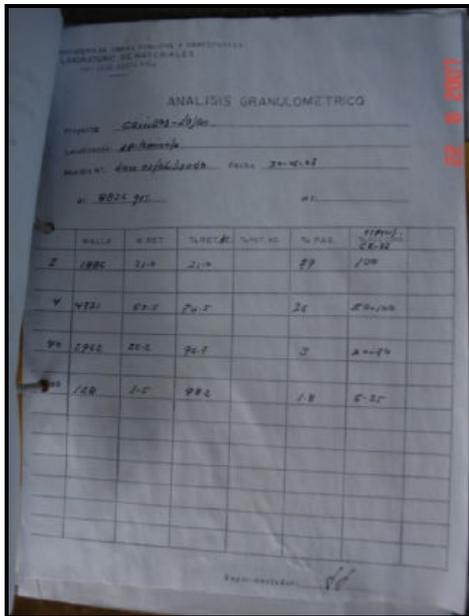
La ausencia de registros confiables no garantizan la trazabilidad de las mediciones y de los resultados, a continuación se detallan algunos ejemplos:

1. No se encontraron documentos que evidenciaran el registro de la toma de muestras de campo.
2. Los resultados de los ensayos y la información de la muestra se anota en hojas sueltas y no en bitácoras foliadas (Fotografía 2a y b).
3. Los formularios para la anotación de resultados carecen de identificación y numeración continua, que permita establecer la trazabilidad de los resultados. (Fotografía 2c).



a. Formularios para la anotación de resultados de ensayos

b. Hojas ordinarias utilizadas para la anotación de resultados e información relevante de las muestras de verificación de la calidad



c. Formulario para la anotación de resultados de ensayos (Obsérvese la carencia de alguna identificación y de numeración continua, que permita establecer la trazabilidad de los formularios y por ende de los resultado)

d. Bitácora para registrar el ingreso de muestras al laboratorio.

Fotografía 2. Métodos de anotación de información y resultados utilizados por el laboratorio de verificación de calidad.

El fundamento normativo que respalda lo descrito anteriormente se detalla a continuación:

- Disposición vial SC-02-2001 apartado 7 “Verificación de la Calidad”.

Es fundamental que la Dirección de Obras y el MOPT definan e implementen, para proyectos futuros, políticas y procedimientos para el registro oportuno, veraz, completo y confiable de los datos, con el propósito de eliminar la posibilidad de pérdida o alteración de la información relevante del proceso de verificación de calidad y evitar una confusión que pueda afectar la confiabilidad de los resultados de ensayo de los materiales incorporados al proyecto y las obras realizadas.

Hallazgo N° 8: Las mediciones realizadas sobre las balanzas y hornos que se encuentran en el laboratorio, demuestran una desviación con respecto a las características técnicas mínimas.

Durante la ejecución de la auditoría se realizó un proceso de medición de temperatura en los hornos de acondicionamiento de muestras y de masa en las balanzas granatarias que se encontraban en las instalaciones del laboratorio. Como resultado del análisis de las mediciones, se concluye que estos equipos se mantienen fuera de las características técnicas mínimas establecidas en los manuales del fabricante ó en las normas de ensayo, tal como se detalla a continuación:

1. Los hornos utilizados para la preparación y acondicionamiento de las muestras de ensayo que se mantienen en las instalaciones del laboratorio, a saber, el primero horno sin identificación del MOPT (única referencia calcomanía que indica “SRM técnico vocacional”) y el segundo marca ELE con identificación 388135 MOPT, ambos no cumplen con las especificaciones técnicas de exactitud y precisión establecidas en las normas contractuales que especifican los procedimientos de ensayo (AASHTO T-27, T-89, T-90 y T-99), en cuanto a:
 - La exactitud de temperatura especificada (110°C),
 - Los precisión de temperatura de $\pm 5^{\circ}\text{C}$ (límites permisibles de variación),
 - La distribución homogénea de temperatura en el espacio interno.
 - Estabilidad de la temperatura en el tiempo dentro de los límites permisibles de temperatura.

Como resultado de estas mediciones de temperatura se determina que ambos hornos, en un periodo de aproximadamente 40 minutos, no logran estabilizar la temperatura y mantenerse dentro del valor meta definido de

110 °C \pm 5°C oscilando la temperatura entre 97 °C a 118 °C, para el primero, y entre 104 °C a 128 °C, para el segundo (ver en la Figura 1).

Al analizar la estabilidad y la homogeneidad de la temperatura en el volumen interno del horno, durante el periodo de medición, y calcular la estimación de la incertidumbre expandida para la temperatura del horno al un 95% de confianza, para ambos hornos, se obtuvieron los resultados que se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Información derivada del análisis del proceso de medición de temperatura.

Horno	Temperatura promedio	Desviación Estándar	Diferencial de temperatura (Tmax – T min)	Incertidumbre expandida [§]
1	108,7 °C	4,7 °C	21,1 °C	12,3 °C
2	111,4 °C	2,4 °C	14,0 °C	8,1 °C

[§] La incertidumbre expandida se calcula a un 95% de confianza.

2. Mediante un proceso de comprobación de linealidad de masa, por parte de esta auditoría³, se determinan los errores de medición de la balanza digital marca Ohaus, modelo Scout SC2020, identificada con número 03-60-0001 con capacidad de 200 g \pm 0,01 g, que se muestran en el Cuadro 3.
3. También fue posible establecer, mediante un proceso de comprobación de linealidad de masa, desviaciones significativas en los errores de medición de la balanza digital identificada como ITP-E-094 con respecto a lo indicado por las normas de ensayo de referencia y al manual del fabricante. Estos errores de medición, de hasta 10 gramos, podrían afectar adversamente los resultados de ensayos que se obtienen de los procesos de verificación de la calidad de los materiales, por lo que se hace imprescindible que a la brevedad posible, al menos se mantenga una copia del certificado de calibración de la confirmación metrológica vigente de dicho equipo y se compensen los cálculos según las correcciones indicadas en el mismo.

³ El proceso de comprobación de masa se realiza el día 22 de agosto de 2007 con juego de masas patrón identificado como MP-005, con calibración vigente cuyo certificado de calibración responde a la identificación Lacomat 09090306.

Cuadro 3. Errores de medición estimados para la balanza marca Ohaus modelo Scout SC2020

Masa Real	Masa Leída	Error de medición de la lectura ^a
5 g	5,00	0,00
10 g	10,01	0,01
15 g	15,02	0,02
20 g	20,02	0,02
30 g	30,03	0,03
50 g	50,04	0,04
100 g	100,07	0,07
120 g	120,09	0,09
150 g	150,12	0,12
170 g	170,14	0,14
200 g	200,15	0,15

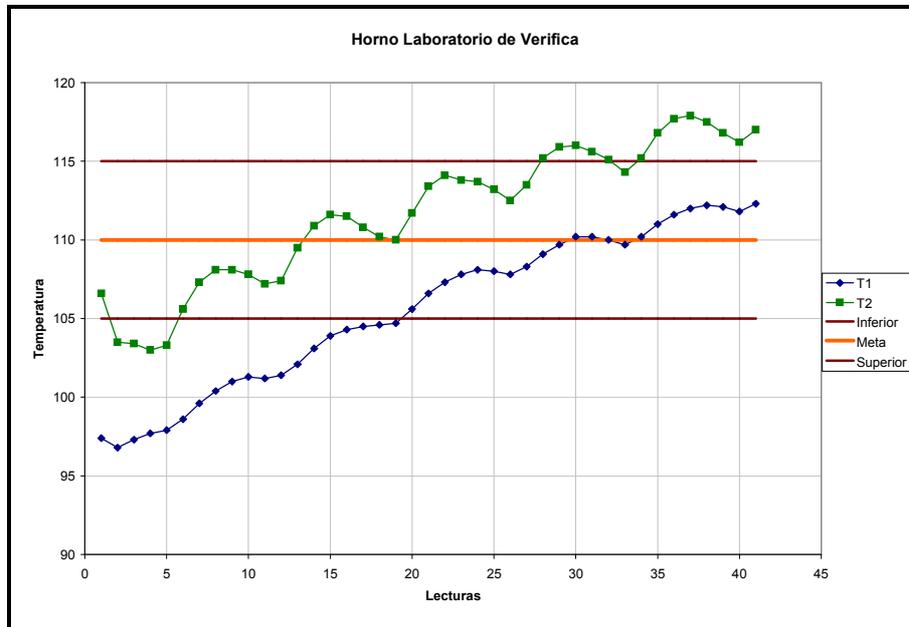
^aSegún las normas de ensayo el error de medición debería ser de 0,02 g. (AASHTO T-89 y T-90). El manual del fabricante indica que el error de medición en la linealidad es de $\pm 0,01$ g.

El fundamento normativo se detalla a continuación:

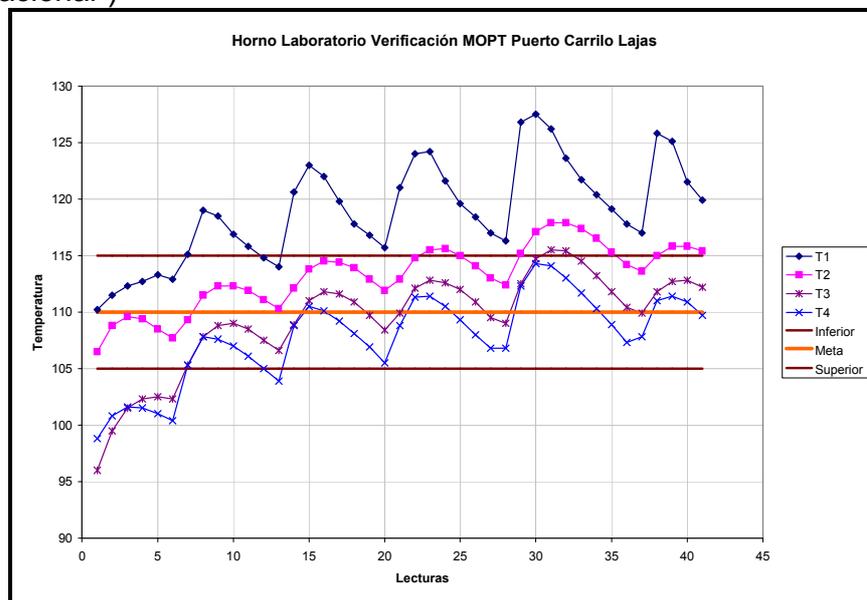
- Disposición vial SC-02-2001 apartado 7 “Verificación de la Calidad”.
- Normas de ensayo AASHTO T-27 “Análisis granulométrico de agregados finos y gruesos”, AASHTO T-89 “Determinación del límite líquido de suelos”, AASHTO T-90 “Determinación del límite plástico e índice de plasticidad de los suelos”, AASHTO T-99 “Relación humedad-densidad de los suelos usando un mazo de 2,5 kg y una caída de 305 mm”.

La ausencia de un proceso de confirmación metrológica y de operación de los equipos de medición y ensayo no garantiza la confiabilidad y validez técnica de los resultados, lo cual podría afectar los resultados de ensayo.

El MOPT debe enfocar sus esfuerzos en definir políticas y procedimientos que permitan establecer un aspecto medular en los sistemas de gestión de calidad, un sistema de confirmación metrológica que permita establecer la capacidad, sensibilidad y precisión de los equipos de medición y ensayo para cumplir las condiciones técnicas definidas en las normas de ensayo de referencia, de modo que se garantice la correcta operación de los equipos.



a. horno sin identificación del MOPT (única referencia calcomanía que indica “SRM técnico vocacional”)



b. horno marca ELE con identificación 388135 MOPT

Figura 1. Gráficas de mediciones de temperatura de los hornos utilizados en la preparación de muestras de ensayo

6.2 OBSERVACIONES

A continuación se listan una serie de aspectos que no se consideran como incumplimientos o hallazgos, pero que su atención puede contribuir con la mejora de operación del laboratorio:

Observación 1: La Administración no ha puesto en práctica ni ha definido políticas ni procedimientos para la inspección y emisión de un aval escrito, que permita corroborar que el laboratorio de verificación habilitado en sitio, dispone de los recursos necesarios, la capacidad suficiente y la competencia técnica requerida para ejecutar todas las actividades de calidad que requiere el proyecto.

Observación 2: La Administración tampoco ha definido un procedimiento para efectuar una supervisión regular del laboratorio de verificación, con el propósito de corroborar que se mantienen las condiciones mínimas para una apropiada operación.

Observación 3: El laboratorio de verificación de calidad, durante el periodo que se mantuvo operando, no había establecido ni implementado un procedimiento para identificar, embalar y trasladar las muestras de ensayo de manera que se garantice su seguridad e integridad, con el propósito de disminuir el riesgo sobre la calidad y validez técnica de los resultados que se obtienen.

Observación 4: El laboratorio no cuenta con un botiquín de emergencias con medicamentos suficientes para atender quemaduras, lesiones y otros accidentes comunes para el personal que labora en este recinto. También es necesario suministrar equipos de protección personal, tales como mascarillas, guantes, extintores, anteojos de seguridad, protectores auditivos y gabachas, para garantizar el bienestar del personal que labora en el laboratorio y cumplir con la normativa nacional existente.

7. SOBRE LA DOCUMENTACIÓN SOLICITADA

Mediante los oficios LM-AT-53-07 con fecha del 9 de julio de 2007 y LM-AT-74-07 fechado 7 de setiembre de 2007 se solicita al Ingeniero de Proyecto, la siguiente documentación:

1. Acta de reunión de preconstrucción.
2. Programa de verificación de la calidad
3. Plan de muestreo aleatorio en campo
4. Lista de equipos instalados en el laboratorio
5. Plan de calibración y mantenimiento de equipo
6. Certificados de calibración de equipos
7. Informes de verificación de la calidad de los meses de febrero y marzo
8. Recursos asignados para la atención de los frentes de trabajo para inspección y verificación de la calidad (personal, equipo, medios de transporte, etc.)

A la fecha de emisión de este informe no se aportó la totalidad de los documentos solicitados, lo que impidió tener todos los elementos necesarios para realizar el análisis completo de las actividades de verificación de calidad.

A la fecha de emisión de este informe han transcurrido 17 días hábiles en los cuales esta auditoría no ha recibido respuesta con respecto al informe borrador enviado al auditado

Por tanto, todo aquella documentación o información que se proporcione posterior a la emisión de este informe, no considerara válida por esta auditoría como evidencia.

8. CONCLUSIONES

Después de realizar el análisis de las evidencias recopiladas por el equipo auditor durante el proceso de auditoría al laboratorio de verificación de la calidad del MOPT destacado en sitio para el proyecto de “Mejoramiento de las Rutas Nacionales N° 160, sección Puerto Carrillo-Estrada y N° 158, sección Estrada-Lajas”, se concluye lo siguiente:

1. El laboratorio de verificación de calidad habilitó sus instalaciones cuatro meses después de que se reactivaron las actividades constructivas en el proyecto. Por lo tanto, durante el periodo mencionado dichas actividades y los materiales incorporados al proyecto no contaron con la debida verificación de calidad.
2. Las condiciones actuales de las instalaciones del laboratorio de verificación de calidad, no ofrecen las características elementales en cuanto a seguridad ante actos de vandalismo, espacio suficiente para la realización de los ensayos, áreas apropiadas para el almacenamiento de equipos, adecuada protección ante eventos climatológicos y una reducida disponibilidad de instalaciones eléctricas.
3. El laboratorio no es propietario de todos los equipos de medición instalados, debido a que se observó equipo identificado con codificación del Laboratorio ITP SA.
4. Los equipos de medición y ensayo de los que dispone el laboratorio de verificación, no le permiten atender todas las labores para la determinación de la calidad de los procesos constructivos que se especifican en los documentos contractuales.
5. El laboratorio no ha definido políticas ni procedimientos para mantener, de forma activa, un programa de control metrológico (calibración, comprobación y mantenimiento) de todos los equipos de medición y ensayo instalados en el laboratorio de verificación de la calidad.
6. El laboratorio no ha definido documentalmente la programación (plan, frecuencia) de los ensayos de verificación para cada uno de los procesos constructivos, ni el plan de muestreo aleatorio correspondiente al programa.
7. El procedimiento utilizado para el registro de la información relevante derivada de las actividades rutinarias del proceso de verificación, no aseguraban la seguridad, confiabilidad y trazabilidad de la información, así como pone en riesgo la validez técnica y la custodia de los mismos.

8. Los equipos de medición y ensayo no cumplen con las características técnicas ni reúnen las condiciones de operación establecidas en las normas de ensayo, lo cual no garantiza que los resultados derivados de los ensayos sean confiables. Las mediciones realizadas en las balanzas y en el horno muestran desviaciones en cuanto a la precisión en medición de masa, estabilidad y homogeneidad térmica, según corresponda.

9. RECOMENDACIONES

A continuación se listan algunas recomendaciones para que sean consideradas por el MOPT y la Dirección de Obras, con el propósito de que se definan e implementen soluciones integrales de los hallazgos y observaciones descritos en el informe, con respecto al proceso de verificación que se realiza con laboratorios que son habilitados por la Administración y que carecen de un sistema de gestión de calidad, con la intención de contribuir a la mejora de las condiciones de operación de laboratorios en proyectos futuros.

1. Es necesario que los laboratorios de la Administración que brinden servicios en futuros proyectos, implementen un sistema de gestión (sistema de calidad, organización, control de la documentación, buenas prácticas de laboratorio etc.) para garantizar la competencia técnica de sus labores, actividades y de los resultados emitidos, de modo que sean técnicamente válidos y confiables.
2. Asignar los recursos (personal, equipo, instalaciones, entre otros) necesarios para que los laboratorios de la Administración puedan realizar las actividades de verificación de manera completa, suficiente y oportuna, que genere resultados confiables y que esté en concordancia con las necesidades y magnitud de los proyectos, para garantizar la calidad de los materiales y obras que se ejecutan, en procura del cumplimiento de los principios de eficiencia y eficacia de la inversión de los fondos públicos.
3. Definir, documentar e implementar un plan que permita asegurar que el muestreo de los materiales incorporados y el control de los procesos constructivos de las obras que se ejecutan, se realice basado en criterios aleatorios.
4. Definir procedimientos uniformes para el registro de la información relativa de los ensayos de verificación que asegure la confiabilidad, trazabilidad y la validez técnica de los resultados de ensayo.
5. Establecer políticas y procedimientos uniformes para la inspección, el aval y la supervisión regular para todos los laboratorios de la Administración que ejecuten actividades de verificación de calidad, con el fin de asegurar que los laboratorios cuenten con los recursos técnicos suficientes para ser un soporte confiable de la calidad final de la obra.
6. El laboratorio central del MOPT debería retomar la función de ente rector y supervisor de los laboratorios adscritos a esta dependencia, que se encuentren instalados en los proyectos brindando servicios de verificación,

con el fin de definir e implementar un sistema de gestión que incluya a estos laboratorios.

7. El MOPT debe brindar los recursos necesarios para crear e implementar un sistema de gestión de calidad que abarque todos los laboratorios adscritos a esta institución, de manera que puedan realizar ensayos de la verificación de calidad en los proyectos de obra vial.
8. Para que el proceso de verificación de los proyectos de obra vial abarque a todos los proyectos en ejecución, el MOPT-CONAVI debe de incrementar la cantidad de personal técnico capacitado.

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
