



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA



LABORATORIO NACIONAL  
DE MATERIALES Y MODELOS ESTRUCTURALES

# Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LanammeUCR)

Informe final: LM-AT-0067-19

## AUDITORÍA TÉCNICA AL LABORATORIO DE ENSAYOS DE OJM UBICADO EN LA PLANTA DE MECO EN SAN CARLOS.

*PROYECTO: Conservación de la Red Nacional Pavimentada.  
LICITACIÓN PÚBLICA No. 2014LN-000018-0CV00  
Zona 6-1 y 6-2: San Carlos*



Informe final

Preparado por:

**Unidad de Auditoría Técnica**

Documento generado con base en el Art. 6, inciso b) de la Ley 8114 y lo señalado en el Capít.7, Art. 68 Reglamento al Art. 6 de la precitada ley, publicado mediante decreto DE-37016-MOPT.

San José, Costa Rica  
Diciembre, 2019

<b>1. Informe</b> Informe final de Auditoría Técnica LM-AT-0067-19	<b>2. Copia No.</b> 1	
<b>3. Título y subtítulo:</b> AUDITORÍA TÉCNICA AL LABORATORIO DE ENSAYOS DE OJM UBICADO EN LA PLANTA DE MECO EN SAN CARLOS PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE LA RED NACIONAL PAVIMENTADA.	<b>4. Fecha del Informe</b> Diciembre 2019	
<b>7. Organización y dirección</b> Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica Tel: (506) 2511-2500 / Fax: (506) 2511-4440		
<b>8. Notas complementarias--**--</b>		
<b>9. Resumen</b> <p><u>Sobre las bitácoras de registro de ensayos de laboratorio</u></p> <p>Al revisar el uso de las bitácoras de registro de información de los procedimientos de ejecución de ensayos del laboratorio remoto, se determinó que existe un sistema de control documental que permite asegurar la trazabilidad de la información de las muestras y los ensayos procesados en este laboratorio, desde la toma de datos hasta la emisión del informe final. Sin embargo, se determinaron oportunidades de mejora en el instructivo I-38 "Método de ensayo para el contenido de humedad de mezclas asfáltica por el método de Horno y en el registro RC-99.</p> <p><u>Sobre los Certificados de Calibración y registros de verificación</u></p> <p>Basados en los certificados de calibración y registros de verificación analizados se identificaron oportunidades de mejora, en el registro de comprobación del cuarteador, así como en los certificados de calibración de los hornos del laboratorio remoto. Además, se evidenció la ausencia de registro documental en la nivelación del pedestal del mazo Marshall situación que el laboratorio corregirá a la brevedad.</p> <p><u>Sobre la ejecución de los ensayos de laboratorio</u></p> <p>Durante la testificación de ensayos el equipo auditor evidenció que el laboratorio de OJM presenta oportunidades de mejora en la realización de los ensayos de laboratorio según los procedimientos establecidos en los instructivos del laboratorio y las normas de ensayo, las cuales no afectan la rigurosidad técnica de los ensayos realizados, ni los resultados emitidos.</p>		
<b>10. Palabras clave</b> Auditoría, laboratorio, verificación de calidad, conservación vial	<b>11. Nivel de seguridad:</b> Ninguno	<b>12. Núm. de páginas</b> 35



**INFORME FINAL DE AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA**  
**AUDITORÍA TÉCNICA AL LABORATORIO DE OJM UBICADO EN LA PLANTA DE MECO EN SAN CARLOS.**  
**Conservación de la Red Nacional Pavimentada. LICITACIÓN PÚBLICA No. 2014LN-000018-0CV00**

**Departamento encargado del proyecto:** Gerencia de Conservación de Vías y Puentes, CONAVI  
**Ingenieros de Zona:** Ing. Esteban Coto e Ing. Alexis Hernandez (Zonas 6-1 y 6-2)

**Laboratorio de verificación de calidad:** Laboratorio de OJM Ingenieros Consultores

**Empresa contratista:** Constructora Meco

**Laboratorio de control de calidad:** Laboratorio ITP Ingeniería de Pavimentos

**Coordinadora de Auditoría Técnica:**

Ing. Wendy Sequeira Rojas, MSc.

**Audidores:**

Ing. Francisco Fonseca Chaves, MBA (auditor líder)

Ing. Víctor Cervantes Calvo (auditor adjunto)

**Asesor Legal:**

Lic. Miguel Chacón Alvarado

**Alcance del informe:**

El alcance de esta auditoría técnica se centró en realizar una visita al laboratorio de ensayos de verificación de la calidad OJM ubicado en la planta de producción de mezcla asfáltica de Meco en San Carlos con el fin de evaluar aspectos generales relacionados con revisión de instalaciones (condiciones ambientales, orden, manejo de muestras), revisión de equipos (identificación, estado, correspondencia con los ensayos realizados, controles metrológicos), testificación de procedimientos de ensayo, así como una revisión documental (certificados de calibración, programas de calibración, bitácoras).



## TABLA DE CONTENIDOS

<b>1. FUNDAMENTACIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>2. OBJETIVO GENERAL DE LAS AUDITORÍAS TÉCNICAS .....</b>	<b>6</b>
<b>3. OBJETIVOS DEL INFORME .....</b>	<b>6</b>
<b>3.1. OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>6</b>
<b>3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>7</b>
<b>4. ALCANCE DEL INFORME .....</b>	<b>7</b>
<b>5. METODOLOGÍA.....</b>	<b>7</b>
<b>6. DOCUMENTOS DE PREVALENCIA .....</b>	<b>8</b>
<b>7. ANTECEDENTES .....</b>	<b>8</b>
<b>8. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>9</b>
<b>9. AUDIENCIA A LA PARTE AUDITADA PARA ANÁLISIS DEL INFORME EN SU VERSION PRELIMINAR LM-PI-AT-067B-19.....</b>	<b>10</b>
<b>10. RESULTADOS DE LA AUDITORÍA TÉCNICA .....</b>	<b>11</b>
<i>SOBRE EL CONTROL DOCUMENTAL EN EL LABORATORIO.....</i>	<i>11</i>
<i>HALLAZGO 1. EL LABORATORIO CUENTA CON UN SISTEMA DE REGISTRO DE INFORMACIÓN Y CONTROL DOCUMENTAL QUE PERMITE ASEGURAR LA TRAZABILIDAD DE LA INFORMACIÓN DE LAS MUESTRAS QUE SE PROCESAN EN LAS INSTALACIONES REMOTAS.....</i>	<i>11</i>
<i>OBSERVACIÓN 1. SE EVIDENCIARON OPORTUNIDADES DE MEJORA EN LOS INSTRUCTIVOS Y REGISTROS REVISADOS DURANTE LA VISITA AL LABORATORIO .....</i>	<i>15</i>
<i>SOBRE EL CONTROL METROLÓGICO.....</i>	<i>15</i>
<i>OBSERVACIÓN 2. OPORTUNIDAD DE MEJORA EN LA DOCUMENTACIÓN DE CONTROL METROLÓGICO DE LOS EQUIPOS DEL LABORATORIO. ....</i>	<i>15</i>
<i>SOBRE LOS ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD .....</i>	<i>19</i>
<i>OBSERVACIÓN 3. EXISTEN OPORTUNIDADES DE MEJORA EN LA EJECUCIÓN DE UNO DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO TESTIFICADOS POR EL EQUIPO AUDITOR. ....</i>	<i>19</i>
<b>11. CONCLUSIONES.....</b>	<b>23</b>
<b>12. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>23</b>
<b>13. REFERENCIAS .....</b>	<b>24</b>
<b>14. ANEXOS.....</b>	<b>26</b>

Informe LM-AT-067-19	diciembre , 2019	Página 4 de 35
----------------------	------------------	----------------



14.1.	OFICIO GT-038-18 .....	26
14.2.	ANÁLISIS DEL OFICIO GT-038-18 .....	31

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1.</b>	<b>INFORMES DE EVALUACIÓN A LOS LABORATORIOS DE VERIFICACIÓN REALIZADOS HASTA LA FECHA.....</b>	<b>9</b>
-----------------	---	----------

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

<b>FOTOGRAFÍA 1.</b>	<b>COMUNICACIÓN AL INSPECTOR DE PLANTA SOBRE LA MUESTRA ALEATORIA A TOMAR. ....</b>	<b>12</b>
<b>FOTOGRAFÍA 2.</b>	<b>FORMULARIO DE PLAN DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO. FECHA: 22 DE AGOSTO DE 2019 FUENTE: LANAMMEUCR .....</b>	<b>13</b>
<b>FOTOGRAFÍA 2.</b>	<b>FORMULARIO DE TOMA DE DATOS DE GRANULOMETRÍA. FECHA: 22 DE AGOSTO DE 2019.FUENTE: LANAMMEUCR .....</b>	<b>14</b>
<b>FOTOGRAFÍA 4.</b>	<b>FORMULARIO DE COMPROBACIÓN DE CUARTEADOR. FECHA: 22 DE AGOSTO DE 2019. FUENTE: LANAMMEUCR.....</b>	<b>16</b>
<b>FOTOGRAFÍA 5.</b>	<b>TERMÓMETRO LASER. FECHA: 22 DE AGOSTO DE 2019. FUENTE: LANAMMEUCR .....</b>	<b>17</b>
<b>FOTOGRAFÍA 6.</b>	<b>FORMULARIO DE COMPROBACIÓN EQUIPO MARSHALL. FECHA: 22 DE AGOSTO DE 2019. FUENTE: LANAMMEUCR.....</b>	<b>18</b>
<b>FOTOGRAFÍA 7.</b>	<b>COMPROBACIONES FÍSICAS INTERNAS. FECHA: 30 DE AGOSTO DE 2019. FUENTE: LANAMMEUCR.....</b>	<b>19</b>
<b>FOTOGRAFÍA 8.</b>	<b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE HORNO. FECHA: 22 DE AGOSTO DE 2019. FUENTE: LANAMMEUCR.....</b>	<b>19</b>
<b>FOTOGRAFÍA 9.</b>	<b>TÉCNICO DEL LABORATORIO DE OJM DECANTANDO EL AGUA EN EL ENSAYO DE MÁXIMA TEÓRICA EN EL LABORATORIO DE OJM EN LA PLANTA DE MECO EN SAN CARLOS. FECHA: 22 DE AGOSTO DE 2019. FUENTE: LANAMMEUCR .....</b>	<b>21</b>
<b>FOTOGRAFÍA 10.</b>	<b>TÉCNICO DEL LABORATORIO DE OJM REALIZANDO ENSAYO DE GRANULOMETRÍA EN EL LABORATORIO DE OJM EN LA PLANTA DE MECO EN SAN CARLOS. FECHA: 22 DE AGOSTO DE 2019. FUENTE: LANAMMEUCR .....</b>	<b>22</b>



## INFORME FINAL DE AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA.

### AUDITORÍA TÉCNICA AL LABORATORIO DE OJM UBICADO EN LA PLANTA DE MECO EN SAN CARLOS. CONSERVACIÓN DE LA RED NACIONAL PAVIMENTADA. LICITACIÓN PÚBLICA NO. 2014LN-000018-0CV00

#### 1. FUNDAMENTACIÓN

La Auditoría Técnica externa a proyectos en ejecución para el sector vial, se realiza de conformidad con las disposiciones del artículo 6 de la Ley N°8114 de Simplificación y Eficiencia Tributarias y su reforma mediante la Ley N°8603, dentro del plan anual de auditoría de la Unidad de Auditoría Técnica del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LanammeUCR) de la Universidad de Costa Rica (UCR).

Asimismo, el proceso de Auditoría Técnica 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 GENERAL 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.

#### 3. OBJETIVOS DEL INFORME

##### 3.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo de este informe es evaluar aspectos generales de las instalaciones y actividades que realiza el laboratorio de OJM como parte de los servicios de verificación de calidad que brinda al Departamento de Verificación de la Calidad de la Gerencia de Conservación de Vías

Informe LM-AT-067-19	diciembre , 2019	Página 6 de 35
----------------------	------------------	----------------



y Puentes del Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI), específicamente a la planta de Meco ubicada en San Carlos, examinándose en particular aquellos ensayos realizados a la producción de mezcla asfáltica.

### 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar la trazabilidad de la información contenida en los registros de ensayo del laboratorio hasta la emisión de los informes finales para confirmar el adecuado resguardo de los registros y de la información proveniente de los ensayos.
- Evaluar el control metrológico de los equipos en el laboratorio con el fin de verificar que estos estén debidamente calibrados y comprobados, según el plan de control metrológico del laboratorio.
- Realizar una testificación de los ensayos efectuados a la mezcla asfáltica en caliente, con el fin de determinar si se siguen los procedimientos de las normas de ensayo.

### 4. ALCANCE DEL INFORME

La auditoría se enfocó en las actividades de verificación de calidad que realiza el laboratorio OJM, evaluando solamente algunos aspectos relacionados con su Sistema de Acreditación mediante la norma ISO/IEC 17025. La realización de esta auditoría técnica no pretende asumir funciones que son competencia del Ente Costarricense de Acreditación (ECA), por lo que la evaluación se circunscribe a lo solicitado en los requisitos generales establecidos en el Cartel de Licitación No. 2014LN-000018-0CV00.

Asimismo, queda fuera del alcance de esta auditoría evaluar los aspectos de gestión contemplados en el cartel, los cuales podrían ser analizados en una próxima auditoría enfocada exclusivamente en este tema.

### 5. METODOLOGÍA

La fiscalización que realiza la Auditoría Técnica del LanammeUCR es un proceso independiente, basado en normas y procedimientos establecidos, aplicando criterios objetivos en procura de lograr el cumplimiento del alcance y los objetivos definidos para cada uno de los estudios desarrollados. Este proceso no limita a que algunas actividades puedan realizarse en conjunto con el auditado.

Durante el proceso de auditoría realizado por la Auditoría Técnica del LanammeUCR se visitaron las instalaciones remotas del laboratorio de OJM ubicadas en San Carlos el día 22 de agosto de 2019, con el fin evaluar aspectos generales relacionados con las instalaciones

Informe LM-AT-067-19	diciembre , 2019	Página 7 de 35
----------------------	------------------	----------------



físicas (condiciones ambientales, orden, manejo de muestras), condición de equipos (identificación, estado, correspondencia con los ensayos realizados, controles metrológicos), procedimientos de ensayo; así como una revisión documental de programas de calibración, certificados de calibración y bitácoras de registro de ensayo. Posteriormente, los días 30 de agosto y 30 de setiembre de 2019 se visitaron las instalaciones del laboratorio central ubicado en San José con el fin de completar algunos aspectos documentales que no se pudieron confirmar en el laboratorio remoto.

## 6. DOCUMENTOS DE PREVALENCIA

Los trabajos del proyecto deberán ser ejecutados de conformidad con los términos del pliego de condiciones y acuerdos con la última versión descrita en el Sección VI Requisitos de las Obras:

- Ley 8114-Ley de Simplificación y Eficiencia Tributaria
- Cartel de Licitación Pública No. 2014LN-000018-0CV00 MP Y R: Mantenimiento periódico y rehabilitación del pavimento de la red vial nacional pavimentada
- Modificación al Reglamento para la contratación especial de organismos de ensayo, para la obtención de los servicios de verificación de la calidad de los proyectos de conservación vial de la red vial nacional.
- AASHTO T308 Método normalizado de ensayo para determinar el contenido de ligante asfáltico de mezclas asfálticas en caliente (HMA) mediante el método de ignición.
- INTE 04-01-11-06 Resistencia a flujo plástico de mezclas bituminosas utilizando el equipo Marshall (ASTM D6926).
- INTE 04-01-02-05 Equipos para la gravedad específica bruta de mezcla bituminosa compactada usando especímenes superficie satura seca (ASTM D2726).
- INTE 04-01-03-05 Equipos para la gravedad específica máxima de mezcla bituminosa de pavimentación (ASTM D2041)
- INTE 06-02-09-07 Equipo para análisis por mallas de agregados gruesos y finos. (ASTM C136)

## 7. ANTECEDENTES

Esta auditoría técnica forma parte de una serie de evaluaciones que ha venido realizando la Unidad de Auditoría Técnica del LanammeUCR, con el fin valorar el cumplimiento de los requisitos contractuales establecidos para los laboratorios encargados de la verificación de la calidad de las plantas de producción de mezcla asfáltica en caliente, que suministran este material a los contratos de conservación. En el año 2018 se realizó un seguimiento de los laboratorios auditados previamente. En la Tabla 1 se indican los informes que se han realizado hasta la fecha:

Informe LM-AT-067-19	diciembre , 2019	Página 8 de 35
----------------------	------------------	----------------





**Tabla 1.** Informes de evaluación a los laboratorios de verificación realizados hasta la fecha

Oficio/ Informe	Año de emisión	Asunto
LM-AT-0149-18	2018	Seguimiento de las auditorías técnicas a los laboratorios de verificación de calidad.
LM-AT-0111-18	2018	Auditoría técnica al Laboratorio de Limpisa ubicado en la planta de Meco en Guápiles.
LM-AT-011-17	2017	Auditoría técnica al Laboratorio de Vieto y Asociados ubicado en la planta de Hernán Solís en Abangares
LM-AT-036-16	2016	Auditoría técnica al Laboratorio de Cacisa ubicado en la planta de Hernán Solís en Guápiles
LM-AT-107-15	2015	Auditoría Técnica al Laboratorio de Castro y de La Torre ubicado en la planta de Hernán Solís en Abangares
LM-AT-071-14	2014	Auditoría Técnica al Laboratorio de LGC en Calle Blancos
LM-AT-050-13	2013	Auditoría Técnica al Laboratorio Central de OJM

## 8. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las instalaciones visitadas del laboratorio de OJM se encuentran ubicadas en los predios donde se ubica la planta de Meco en San Carlos, en las cuales se realizan las actividades de verificación de calidad. (Ver Figura 1)

Es importante mencionar que este laboratorio es una sede remota en donde se realiza toma de muestras y la ejecución de ensayos principalmente a los materiales de la mezcla asfáltica utilizados en planta. El personal técnico asignado consiste generalmente en un técnico de laboratorio, quien es el encargado de realizar el muestreo y ensayos a la mezcla. Posteriormente, el técnico envía los resultados de los ensayos realizados rutinariamente a la sede central en San José, en donde se realiza la emisión de los informes definitivos para el CONAVI, el cliente directo de este laboratorio.

Informe LM-AT-067-19	diciembre , 2019	Página 9 de 35
----------------------	------------------	----------------

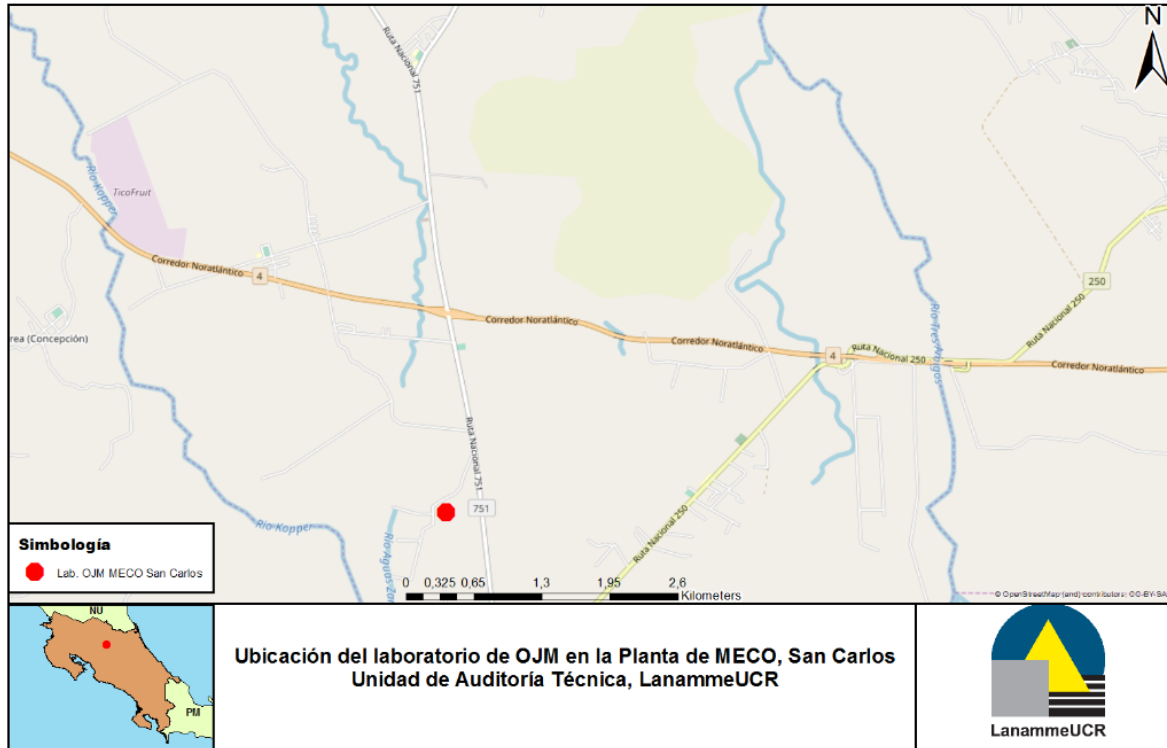


Figura 1. Ubicación del laboratorio de OJM en la planta de MecO en San Carlos.

### 9. AUDIENCIA A LA PARTE AUDITADA PARA ANÁLISIS DEL INFORME EN SU VERSION PRELIMINAR LM-PI-AT-067B-19

Como parte de los procedimientos de auditoría técnica, mediante oficio LM-IC-D-0993-19 del 19 de noviembre de 2019 se envía el informe preliminar LM-AT-067B-19 a la parte auditada para que sea analizado y de requerirse, se proceda a esclarecer aspectos que no hayan sido considerados durante el proceso de ejecución de la auditoría, por lo que se otorga un plazo de 15 días hábiles posteriores al recibo de dicho informe para el envío de comentarios al informe preliminar. Dicho plazo se extendía hasta el 12 de diciembre de 2019.

Como parte del proceso de Auditoría se realiza una reunión el jueves 28 de noviembre de 2019 con el auditado con el fin de comentar aspectos relacionados con el informe. Esta reunión contó con la participación de la Gerente Técnico Greivin Mora Araya por parte del Laboratorio de OJM, el Ing. Julio Carvajal jefe del Departamento de Calidad, así como de Karen Zuñiga Brenes y Francisco Javier Gomez Vega también del departamento de Calidad de la Gerencia de Conservación de Vías y Puentes, y por parte del LanammeUCR, el Ing. Francisco Fonseca

Informe LM-AT-067-19	diciembre , 2019	Página 10 de 35
----------------------	------------------	-----------------



Chaves, el Ing. Victor Cervantes, el Ing. Daniel Espinoza Alfaro y la Ing. Wendy Sequeira Rojas.

El lunes 28 de octubre de 2019 se recibe en las instalaciones del LanammeUCR el oficio DC-2019-12 con asunto " Atención del reporte de visita técnica Lanamme LM-AT-0067B-19 del 28 de noviembre de 2019".

Por tanto, en cumplimiento de los procedimientos de auditoría técnica, una vez analizado el documento en mención y considerando la evidencia presentada, se procede a emitir el informe LM-PI-AT-067-19 en su versión final para ser enviado a las instituciones que indica la ley.

## 10. RESULTADOS DE LA AUDITORÍA TÉCNICA

Todos los hallazgos y observaciones declarados por el equipo de auditoría técnica en este informe de auditoría técnica, se fundamentan en evidencias representativas veraces y objetivas, respaldadas en la experiencia técnica de los profesionales de auditoría técnica, el propio testimonio del auditado, el estudio de los resultados de las mediciones realizadas y la recolección y análisis de evidencias.

Se entiende como hallazgo de auditoría técnica, un hecho que hace referencia a una normativa, informes anteriores de auditoría técnica, principios, disposiciones y buenas prácticas de ingeniería o bien, hace alusión a otros documentos técnicos y/o legales de orden contractual, ya sea por su cumplimiento o su incumplimiento.

Por otra parte, una observación de auditoría técnica se fundamenta en normativas o especificaciones que no sean necesariamente de carácter contractual, pero que obedecen a las buenas prácticas de la ingeniería, principios generales, medidas basadas en experiencia internacional o nacional. Además, tienen la misma relevancia técnica que un hallazgo.

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.

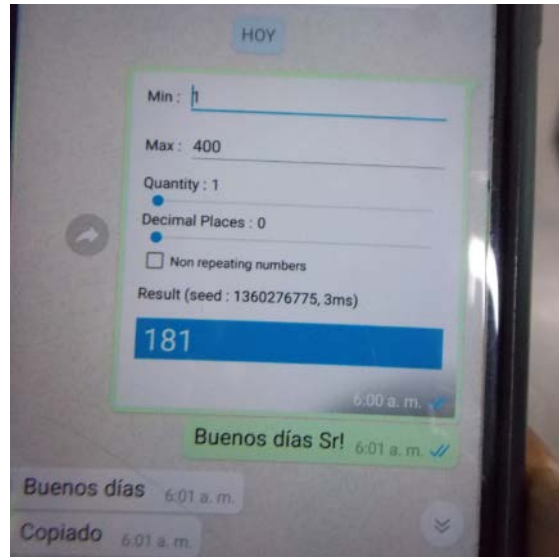
### SOBRE EL CONTROL DOCUMENTAL EN EL LABORATORIO

**Hallazgo 1. El laboratorio cuenta con un sistema de registro de información y control documental que permite asegurar la trazabilidad de la información de las muestras que se procesan en las instalaciones remotas.**

Durante la visita realizada el día 22 de agosto 2019, el gestor de calidad indicó cómo se realiza la gestión documental y el proceso de registro de las muestras en el laboratorio remoto.

1. Selección de la muestra. Se realiza mediante una aplicación celular en la cual se ingresa la cantidad de toneladas de mezcla asfáltica programadas para la producción del día. Esta información es remitida al inspector de planta como se muestra en la fotografía 1.

Informe LM-AT-067-19	diciembre , 2019	Página 11 de 35
----------------------	------------------	-----------------



**Fotografía 1.** Comunicación al inspector de planta sobre la muestra aleatoria a tomar.  
Fecha: 22 de agosto de 2019 Laboratorio de OJM. Fuente: LanammeUCR

2. El ingreso de cada una de las muestras para ser procesadas en el laboratorio inicia al completar la información del formulario “Plan de ingreso de muestra al laboratorio”, con el cual se le asigna un número de consecutivo y se indican aspectos generales de la muestra, tales como: el tipo de material y el tipo de muestreo que se va a realizar. (Fotografía 2).



PLAN DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO

Número de Muestra: 73 2216 19 Cantidad: 1 Fecha: 22 de agosto 2019

Ingreso de la Muestra:  Muestreado por el laboratorio  Aportado  Donado

Lugar de muestreo: Plantel Nueva Ciudad Barrios

Nombre del proyecto: MAC convencional (para auditorías de Lanamme)

Condiciones ambientales:  Al sol  A la sombra  A la lluvia  A la nieve

Descripción del material: MAC convencional (para auditorías de Lanamme)

Personal encargado del muestreo responsable de entrega de muestra:  
1. Yolanda Maldonado  
2. Yolanda Maldonado

Especificación: PCR 77

Muestreo de Agregados	Concreto fresco o endurecido	Mazda asfáltica	Asfalto	Suelo	Otros
<input type="checkbox"/> Flujo continuo de agregado	<input type="checkbox"/> Mezcladora estacionaria Cantidad de sacos: _____ <input type="checkbox"/> Pavimentadora Cantidad: _____	Utilización de la planta <u>2216 19</u>	<input type="checkbox"/> Camión <input type="checkbox"/> In situ	<input type="checkbox"/> Mide asfalto Fuente: _____	
<input type="checkbox"/> Banda transportadora	<input type="checkbox"/> Camión mezclador Cantidad (m <sup>3</sup> ): _____	<input type="checkbox"/> Unidad de transporte ubicado en planta <input type="checkbox"/> Unidad de transporte ubicado en sitio de colocación	<input type="checkbox"/> En tanque de almacenamiento <input type="checkbox"/> DCP	<input type="checkbox"/> Base Fuente: _____	
<input type="checkbox"/> Aplastamiento	<input type="checkbox"/> Núcleo concreto Cantidad: _____	<input type="checkbox"/> Camión <input type="checkbox"/> Emulsión	<input type="checkbox"/> Pistas de riego <input type="checkbox"/> Calceos	<input type="checkbox"/> Subbase Fuente: _____	
<input type="checkbox"/> Carreteras Tipo de material: _____	<input type="checkbox"/> Varillas de refuerzo (indicar número y cantidad en observaciones)	<input type="checkbox"/> Núcleo MAC Cantidad: _____	<input type="checkbox"/> En tanques de almacenamiento <input type="checkbox"/> Otros	<input type="checkbox"/> Base Estabilizada Fuente: _____	
<input type="checkbox"/> Unidades de transporte	<input type="checkbox"/> Agua para producción de concreto	<input type="checkbox"/> Con Polímero <input checked="" type="checkbox"/> Sin Polímero		<input type="checkbox"/> Polímero Fuente: _____	
<input type="checkbox"/> Base Estabilizada	<input type="checkbox"/> Moldeo de Concreto Cantidad: _____ Edades talla: _____			<input type="checkbox"/> Subbase Fuente: _____ <input type="checkbox"/> RCC Fuente: _____	

Observaciones: Emayas de MAC convencional para auditorías de Lanamme

No se realiza determinación de números aleatorios debido a que el muestreo es indicado por la inspección.  
Método utilizado para los números aleatorios:  Tabla  Calculadora  Datos  Aplicación

Muestra Mínima:	
Tamaño Máximo Nominal de Agregado	Masa mínima aproximada de las muestras de campo kg (lb)
Agregado grueso, fino, suelo, y mezclas de suelo agregado	
No. 20 (0.85 mm)	10 (22)
No. 4 (4.75 mm)	10 (22)
No. 10 (2.0 mm)	10 (22)
No. 20 (0.85 mm)	15 (33)
No. 40 (0.425 mm)	20 (44)
No. 60 (0.25 mm)	25 (55)
No. 80 (0.18 mm)	30 (66)
No. 100 (0.15 mm)	40 (88)
No. 200 (0.075 mm)	125 (275)
No. 425 (0.075 mm)	150 (330)

Aplastamiento

Construcción MAC

Fotografía 2. Formulario de plan de ingreso de muestra al laboratorio. Fecha: 22 de agosto de 2019  
Fuente: LanammeUCR



3. Completado el proceso de admisión de la muestra al laboratorio, se procede a realizar el respectivo ensayo utilizando para ello los “formularios de datos de los ensayos” para el registro de la información (datos, características, valores intermedios), que se genera en este proceso.

The image shows a detailed laboratory data form titled "TOMA DE DATOS PARA ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE MEZCLA ASFÁLTICA". The form is divided into several sections with handwritten entries:

- CONTENIDO DE ASFALTO EN MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE (MÉTODOS DE TITULACIÓN DE MASA CONSTANTE ANTES DE LA DOSIFICACIÓN Y MÉTODOS DE COMBUSTIÓN SECA):** Includes fields for "Masa inicial", "Masa seca", "Pérdida porcentual", and "Masa asfáltica".
- DETERMINACIÓN DE MASA CONSTANTE DESPUÉS DE LA DOSIFICACIÓN:** Includes fields for "Masa inicial", "Masa seca", "Pérdida porcentual", and "Masa asfáltica".
- DETERMINACIÓN DE DENSIDAD DE MEZCLA ASFÁLTICA COMPACTADA Y VACÍOS (MÉTODOS DE TITULACIÓN DE MASA CONSTANTE SECA):** Includes a table for "Espécimen" with columns for "Masa inicial", "Masa seca", "Pérdida porcentual", "Masa asfáltica", "Pérdida porcentual", and "Pérdida porcentual".
- DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA BRUTA:** Includes fields for "Masa seca", "Masa superficial saturada seca", "Masa sumergida", "Masa de compactación", "Temperatura del agua del compactador", "Masa del agua", and "Masa del agua".

**Fotografía 3.** Formulario de toma de datos de granulometría. Fecha: 22 de agosto de 2019. Fuente: LanammeUCR

4. El técnico de laboratorio realiza cada uno de los ensayos, y conforme obtiene los datos intermedios los anota de forma manual en cada uno de los espacios de los registros destinados para tal fin, por último, determina cálculos parciales o resultados establecidos para cada ensayo.
5. Una vez finalizados los ensayos, se transcribe la información consignada en cada uno de los registros en una hoja electrónica, la cual se envía mediante medios electrónicos al laboratorio central en San José. Asimismo, los registros físicos también se envían a las instalaciones centrales con el propósito de que sean procesados, cotejados con la información enviada de forma preliminar y sea emitido el informe mensual.



Es importante señalar que se realizó una visita adicional al laboratorio central de OJM ubicado en San José, con el fin de confrontar la información declarada o documentación observada que estaba relacionada con otros registros. También se revisó aquella documentación a la que no se tuvo acceso en la visita al laboratorio remoto. Esta revisión consistió en ver el proceso desde los registros llenos manualmente hasta la emisión del informe final de la muestra correspondiente.

Es criterio del equipo auditor que, este sistema de control documental empleado por el organismo de verificación, permite establecer la trazabilidad de la información de las muestras y de los ensayos realizados.

**Observación 1. Se evidenciaron oportunidades de mejora en los instructivos y registros revisados durante la visita al laboratorio**

Durante la revisión de documentos realizada, como parte de la auditoría técnica se evidenciaron algunas oportunidades de mejora, tanto de los instructivos de ensayo, así como en los registros utilizados para la ejecución de los ensayos, los cuales se detallan a continuación:

- Durante la revisión de instructivos para ensayo se evidenció que el en instructivo I-38 “Método de ensayo para el contenido de humedad de mezclas asfáltica por el método de Horno”, las notas del punto 5.3.6 y 5.4.2 contienen referencias a apartados inexistentes en el instructivo (7.3.3 y 7.3.6). Al consultar al personal de laboratorio se indicó que no fue corregida esa parte del instructivo durante una actualización al mismo. Es criterio del equipo auditor que, en aras de evitar confusiones para el personal que ejecuta los ensayos, estas referencias deben ser eliminadas del instructivo I-38.
- En el registro RC-99 “Contenido de humedad de mezclas asfáltica en caliente”, no posee espacios para registrar hora de inicio del ensayo y subsiguientes horas para medición, como se muestra en la fotografía 4. Se evidencia que no hay consistencia entre los registros del laboratorio ya que otros formularios sí incluyen casillas para anotar los tiempos. Además, existe el riesgo de que el cronometro falle y se pierda el control del tiempo transcurrido.

**SOBRE EL CONTROL METROLÓGICO**

**Observación 2. Oportunidad de mejora en la documentación de control metrológico de los equipos del laboratorio.**

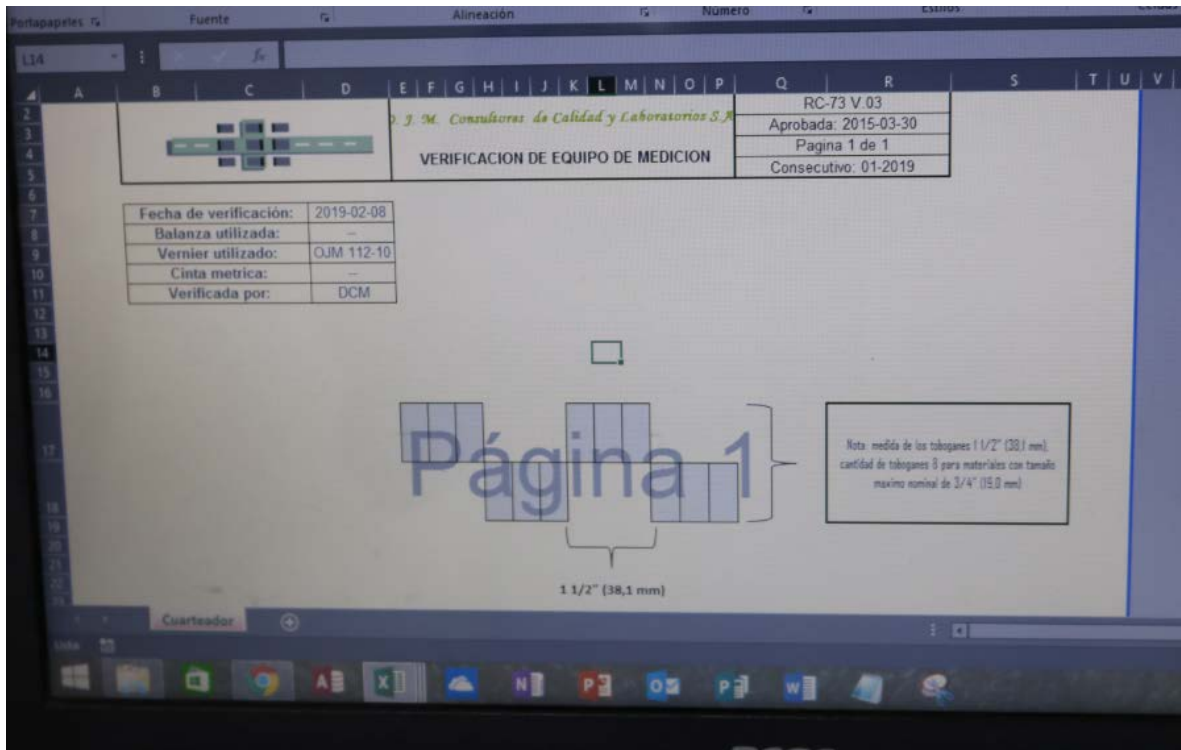
Durante la visita realizada el día 22 de agosto de 2019 al laboratorio remoto de OJM, se realizó una revisión de la documentación relacionada con los equipos emplazados en el laboratorio

Informe LM-AT-067-19	diciembre , 2019	Página 15 de 35
----------------------	------------------	-----------------



remoto, así como de los documentos de control metrológico, tales como plan de calibraciones y certificados de calibración. También se revisaron los documentos que sustentaban las comprobaciones de los equipos que se encontraban en el laboratorio indicado. A partir de esta revisión se detectaron las siguientes oportunidades de mejora.

1. Al revisar el registro RC-73-V03 “Verificación de equipo de medición”, se observa que en ningún lugar se indica conformidad como si lo hacen el resto de los documentos de equipos de laboratorio que así lo requieran. Es criterio del equipo auditor que es necesario incluir este espacio con el fin de que el personal del laboratorio que utiliza los equipos conozca si el cuarteador es apto para su uso. En oficio DC-2019-12 del 28 de noviembre de 2019 el Laboratorio de OJM indica que esta situación va a ser corregida.



**Fotografía 4.** Formulario de comprobación de cuarteador. Fecha: 22 de agosto de 2019. Fuente: LanammeUCR

2. Al revisar el termómetro láser del laboratorio remoto se evidenció que éste no contaba con la identificación interna del laboratorio, solamente se observaba la etiqueta de la

Informe LM-AT-067-19	diciembre , 2019	Página 16 de 35
----------------------	------------------	-----------------





calibración (fotografía 5). Además, se encontró en el registro RC-51 “Control metrológico de equipos” de forma física la cual se mantiene en el laboratorio remoto y un RC-51 de equipos de forma digital la cual mantiene el gestor de equipos. Al contrastar ambas listas, se evidenció que el termómetro laser solamente se incluía en la lista digital y no en la impresa. Igual situación sucedía con el certificado de calibración que solamente se mostró en formato digital.



Fotografía 5. Termómetro laser. Fecha: 22 de agosto de 2019. Fuente: LanammeUCR

- 3. Al revisar la comprobación del pedestal Marshall, no se observa anotación alguna relacionada con la condición de si este se encuentra nivelado, tal como se establece en el instructivo de ensayo, en donde se indica como requisito para el uso del equipo. Durante la auditoría el gestor de equipos indica que ellos corroboran la altura del pedestal en varios puntos para comprobar que el equipo se encuentra nivelado. Sin

Informe LM-AT-067-19	diciembre , 2019	Página 17 de 35
----------------------	------------------	-----------------

embargo, esto no se evidencia en el registro de comprobación mencionado (fotografía 6). Es criterio del equipo auditor que, si la condición de nivel se solicita como requisito del equipo, es congruente que quede evidenciada la comprobación realizada de la nivelación del pedestal, sea anotando esta condición o registrando las diferentes alturas medidas del pedestal. Mediante el oficio DC-2019-12 del 28 de noviembre de 2019 el Laboratorio de OJM indica que esta situación va a ser corregida y que se encuentra declarada en su proceso de comprobación interna.

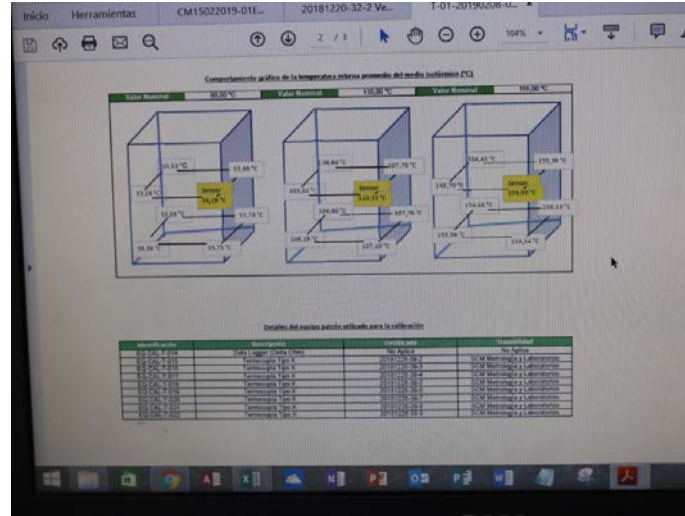
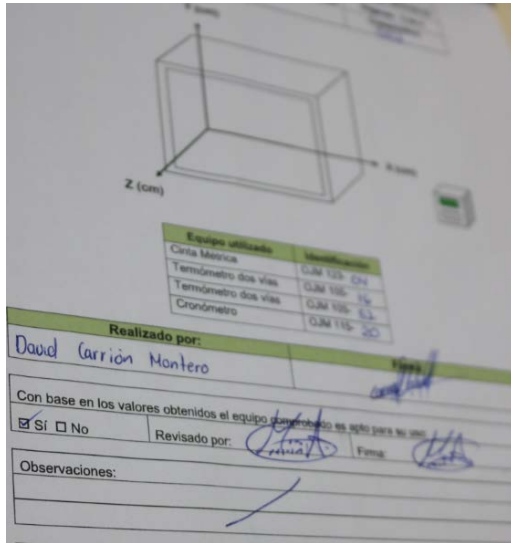
Verificación de molder Marshall								
MEDIDAS OBTENIDAS				ESPECIFICACIONES Y CRITERIOS DE ACEPTACION				
Código	φ (mm)	Altura (mm)	φ Plato (mm)	Altura Plato (mm)	φ (101,50 ± 0,20) mm	Altura (87,4 ± 0,50) mm	φ Plato (101,20 ± 0,10) mm	Altura Plato (13,60 ± 1,30) mm
OJM 075-62	101,44	87,43	101,19	14,75	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
OJM 075-63	101,62	87,36	101,19	14,75	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
OJM 075-64	101,66	87,31	101,19	14,75	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
OJM 075-65	101,51	87,37	101,19	14,75	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
OJM 075-66	101,66	87,38	101,19	14,75	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
OJM 075-67	101,59	87,32	101,19	14,75	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme

Comprobación de pedestal para mazo marshall									
Código	Pedestal		Altura (mm)	Placa de Acero		Espesor (mm)	Pedestal		Placa de Acero
	Sección Trasversal (mm)			Sección Trasversal (mm)			Sección Trasversal (203,2*203,2) mm	Altura Min (457,2) mm	Sección Trasversal (304,8*304,8) mm
	X	Y	X	Y					
OJM 030-05	203,77	204,44	461	304,95	330	25,47	Conforme	Conforme	Conforme

**Fotografía 6.** Formulario de comprobación equipo Marshall. Fecha: 22 de agosto de 2019. Fuente: LanammeUCR

- De los documentos que respaldan las calibraciones de los hornos, se observa que no se incluyen las ubicaciones exactas (desde un punto de referencia en un eje de coordenadas) en las cuales se realizaron las mediciones (Fotografía 8). Esto sí se observó en las comprobaciones internas (Fotografía 7)



**Fotografía 7.** Comprobaciones físicas internas. Fecha: 30 de agosto de 2019. Fuente: LanammeUCR

**Fotografía 8.** Certificado de calibración de horno. Fecha: 22 de agosto de 2019. Fuente: LanammeUCR

Estas situaciones, a pesar de no ser graves, pueden generar un riesgo potencial en la correcta ejecución de los ensayos (desvío a la normativa) y en la exactitud de los resultados de ensayo. Además, es importante mencionar que en el caso de las calibraciones externas se está retribuyendo por un servicio de calibración, de manera que los certificados de calibración del equipo deberían contener la información suficiente para conceder la confiabilidad y trazabilidad de las comprobaciones declaradas.

### **SOBRE LOS ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD**

#### **Observación 3. Existen oportunidades de mejora en la ejecución de uno de los ensayos de laboratorio testificados por el equipo auditor.**

Como parte de la visita realizada a las instalaciones remotas del laboratorio de OJM ubicadas en la planta de Mecó en San Carlos, el equipo auditor testificó la ejecución de los siguientes ensayos realizados a la mezcla asfáltica en caliente:

- a) Método para la determinación de la gravedad específica bruta de mezclas asfálticas compactadas y el porcentaje de vacíos.
- b) Método de ensayo para determinar la gravedad específica máxima teórica y la densidad de mezclas asfálticas para pavimentos.



- c) Método para el Moldeo de especímenes Marshall y determinación de la estabilidad y flujo.
- d) Método de ensayo para determinar el contenido de asfalto de mezclas asfálticas en caliente mediante método de ignición.
- e) Método de ensayo para determinar la granulometría del agregado extraído.

La testificación se centró en la evaluación de los aspectos más relevantes indicados en los procedimientos normalizados de cada uno de los ensayos señalados anteriormente, los cuales fueron ejecutados en el momento de la visita por el técnico de laboratorio designado a estas instalaciones. Se pudo evidenciar que se siguieron, en su mayoría, los pasos estipulados en las respectivas normas de ensayo.

Sin embargo, se detectaron algunas oportunidades de mejora que se detallan a continuación:

1. Durante el ensayo de contenido de asfalto por ignición, el técnico ocupaba llevar el tiempo para poder obtener el peso constante, se observó que el técnico utilizó el cronómetro del celular, debido a que tenía los dos cronómetros declarados en la lista maestra de equipos contabilizando tiempos de otros ensayos. Es criterio del equipo auditor que, puesto que el celular del técnico no es parte de los equipos en control metrológico y que no está declarado en la lista de equipos, no debe ser utilizado para llevar tiempos de ensayos de control de calidad.
2. Durante el ensayo para la determinación de la gravedad específica máxima teórica, se indica en el procedimiento que para mezclas que contienen agregado poroso que se debe decantar el agua a través de una malla 200. Sin embargo, durante la testificación del ensayo se observó que el técnico decantó el agua directamente del contenedor (teniendo el cuidado de no perder ninguna partícula) y posteriormente la extendió en una bandeja en la cual revolvía el material con el fin de que el agua se deslizara al borde de la bandeja. Luego recogía esta agua con una toalla de cocina. Es criterio del equipo auditor que, a pesar de que no se considera que este cambio en el procedimiento genere desviaciones en el resultado obtenido el procedimiento, se aparta de lo indicado en el instructivo. Mediante el oficio DC-2019-12 del 28 de noviembre de 2019 el Laboratorio de OJM indica que esta situación fue atendida por el laboratorio auditado.

Informe LM-AT-067-19	diciembre , 2019	Página 20 de 35
----------------------	------------------	-----------------



**Fotografía 9.** Técnico del laboratorio de OJM decantando el agua en el ensayo de máxima teórica en el laboratorio de OJM en la planta de Mecó en San Carlos. Fecha: 22 de agosto de 2019. Fuente: LanammeUCR

3. Durante los procesos de obtención de peso hasta masa constante (granulometría, mezcla asfáltica y ensayo de ignición) el técnico no anota todos los pesos directos obtenidos, si no que realiza algún cálculo intermedio y este valor es el que se anota directamente en el registro por lo que existe un riesgo potencial de que en caso de que se realice un error de cálculo no pueda ser detectado.



**Fotografía 10.** Técnico del laboratorio de OJM realizando ensayo de granulometría en el laboratorio de OJM en la planta de Meco en San Carlos. Fecha: 22 de agosto de 2019. Fuente: LanammeUCR



## 11. CONCLUSIONES

- 11.1** El laboratorio mantiene un sistema de control documental que permite asegurar la trazabilidad de las muestras procesadas y los resultados de ensayos generados en el laboratorio.
- 11.2** Existen ciertas oportunidades de mejora en algunos de los instructivos y registros de ensayo del laboratorio, tal como solventar la forma de registrar el control del tiempo para llegar a masa constante y eliminar las referencias en el instructivo I-38 “Método de ensayo para el contenido de humedad de mezclas asfáltica por el método de Horno “.
- 11.3** Con respecto a los controles metrológicos se observaron unas oportunidades de mejora, tales como la identificación unívoca de la conformidad del cuarteador o la revisión de la nivelación del pedestal Marshall.
- 11.4** Se evidenciaron unas oportunidades de mejora en la ejecución de los ensayos que fueron presenciados por el equipo auditor, las cuales deben corregirse con el fin de asegurar que no se presenten desviaciones en los resultados reportados.

## 12. RECOMENDACIONES

Le corresponde al organismo de ensayos de verificación definir e implementar las medidas correctivas y preventivas pertinentes, que contribuyan a subsanar las observaciones planteadas en este informe. A continuación, se indican algunas recomendaciones.

- 12.1** Corregir el instructivo I-38 “Método de ensayo para el contenido de humedad de mezclas asfáltica por el método de Horno, así como el registro RC-99 para mejorar el control documental del sistema de gestión.
- 12.2** Exigir mayor detalle en los certificados de calibración, como las coordenadas en las mediciones de los hornos y las firmas en los certificados de comprobación y su debida conformidad en cada uno de los equipos del laboratorio remoto.
- 12.3** . Verificar si las desviaciones a los métodos de ensayos observadas en la testificación de ensayos generan afectaciones en la validez de los resultados



### 13. REFERENCIAS

- Cervantes-Calvo, V., Fonseca-Chaves, F., & Sequeira-Rojas, W. (2013). *LM AT-050-13 Auditoría Técnica al Laboratorio Central de OJM*. Lanamme, PITRA, San Jose.
- Cervantes-Calvo, V., Fonseca-Chaves, F., & Sequeira-Rojas, W. (2017). *Auditoría Técnica al laboratorio de Vieto y Asociados ubicado en la planta de Hernan Solís en Abangares*. San José: PITRA.
- Cervantes-Calvo, V., Fonseca-Chaves, F., & Sequiera-Rojas, W. (2014). *LM-AT-071-14 Auditoría Técnica al Laboratorio de LGC en Calle Blancos*. Lanamme, PITRA.
- Cervantes-Calvo, V., Fonseca-Chaves, F., Sequeira-Rojas, W., & Loria-Salazar, L. G. (2015). *LM-AT-107-15 Auditoría Técnica al Laboratorio de Castro y de la Torre en Abangares*. San José: Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA).
- Cervantes-Calvo, V., Fonseca-Chaves, F., Sequiera-Rojas, & Wendy. (2014). *LM-AT-036-16: Auditoría Técnica al Laboratorio de Cacisa de Hernán Solís en San Carlos*. San José: Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA).
- CONAVI. (2014). Cartel de Licitación Pública No. 2014LN-000018-0CV00 MP Y R: Mantenimiento periódico y rehabilitación del pavimento de la red vial nacional pavimentada. San José.
- CONAVI. (2015). Reglamento para la contratación especial de organismos de ensayo, para la obtención de los servicios de verificación de la calidad de los proyectos de conservación vial de la red vial nacional. San José.





**EQUIPO AUDITOR**

**Preparado por:**  
**Ing. Francisco Fonseca Chaves.**  
**Auditor Técnico**

**Preparado por:**  
**Ing. Victor Cervantes Calvo.**  
**Auditor Técnico**

**Aprobado por:**  
**Ing. Wendy Sequeira Rojas, MSc.**  
**Coordinadora Unidad de Auditoría**  
**Técnica**

**Aprobado por:**  
**Ing. Alejandro Navas Carro, MSc.**  
**Director LanammeUCR**

**Visto Bueno de Legalidad:**  
**Lic. Miguel Chacón Alvarado**  
**Asesor Legal Externo LanammeUCR**



## 14. ANEXOS

### 14.1. OFICIO GT-038-18



O. J. M. Consultores de Calidad y Laboratorios S.A.  
DC-2019-12

000001

San José, 28 de noviembre del 2019.

Asunto: Atención del reporte de visita técnica Lanamme LM-AT-0067B-19

Señores

Ing. Wendy Sequeira Rojas, M.Sc.  
Coordinadora  
Unidad Auditoría Técnica, LanammeUCR

Ing. Guillermo González Beltrán, Ph. D.  
Director a.i.  
Unidad Auditoría Técnica, LanammeUCR

Estimado:

A continuación, brindamos nuestras observaciones, en relación al informe preliminar recibido:

- Hallazgo 1: "El laboratorio cuenta con un sistema de registro de información y control documental que permite asegurar la trazabilidad de la información e las muestras que se procesan en las instalaciones remotas". Informe preliminar Lanamme LM-AT-0067B-19 (Anexo 1.)

Sobre el punto anterior, y viendo los 2 puntos consecuentes, lo anterior no corresponde a un hallazgo durante la visita, sino a una observación, la cual describe de forma muy breve, parte del resultado del proceso documental establecido por nuestro Sistema de Gestión de Calidad.

- Observación 2, primer punto: Durante la revisión de los instructivos para ensayo se evidenció que el instructivo I-38 "Método de Ensayo para el contenido de Humedad de mezcla asfáltica por el método de homo", las notas del punto 5.3.6 y 5.4.2 contienen referencias a apartados inexistentes en el instructivo (7.3.3 y 7.3.6). al consultar al personal del laboratorio se indicó que no fue corregida esa parte del instructivo durante la actualización al mismo. Es criterio del equipo auditor que, en aras de evitar confusiones para el personal que ejecuta los ensayos, estas referencias deben ser eliminadas del instructivo I-38. Informe preliminar Lanamme LM-AT-0067B-19

Sobre el punto anterior, este corresponde a una mejora que su corrección se realizó a la mayor brevedad posible en el instructivo de ensayo indicado, no obstante, consideramos que al final de la redacción se puede incluir o aclarar, que, a pesar de lo observado, se evidenció que el personal efectúa el ensayo en cuestión, de forma correcta, en apego al método de referencia.

- Observación 2, segundo punto: En el registro RC-99 Contenido de humedad de mezcla asfáltica en caliente, no posee espacios para registrar hora de inicio del ensayo y subsiguientes horas para medición, como se muestra en la fotografía 4. Se evidencia que no hay consistencia entre los registros del laboratorio ya que otros formularios sí incluyen casillas para anotar los tiempos. Además, existe riesgo que el cronómetro falle y se pierda el control del tiempo transcurrido. Informe preliminar Lanamme LM-AT-0067B-19

Acreditado INTE-ISO/IEC 17025:2017  
Teléfono (506) 2226-4078 / (506) 2226-6192

Página 1 de 6

Informe LM-AT-067-19	diciembre , 2019	Página 26 de 35
----------------------	------------------	-----------------



Sobre el punto anterior, consideramos que los registros de ensayo de nuestro laboratorio, son lo suficientemente consistentes con lo requerido por cada uno de los métodos de referencia en particular, no es por falta de consistencia que algunos formularios no contengan la misma información, esto se debe a que se incluye en los mismos únicamente toda aquella información requerida para reporte, y no es requisito para todos los registros de ensayos realizados dentro de nuestro laboratorio, que contengan la información indicada, los que si lo contienen es porque el método de referencia normalizado, bajo el cual se acreditó el ensayo, si exige el registro correspondiente. Cabe mencionar que la consistencia de nuestros registros en relación a los métodos de referencia, es evaluada año a año por parte de los procesos de evaluación del Ente Costarricense de Acreditación y de auditoría interna, donde en el presente ciclo de acreditación (4 años), no se han determinado no conformidades de ninguna índole.

- Observación 2, tercer punto: En el registro de muestreo no se evidenció que existiera una manera de dejar constancia de que hubo una variación en la elección de la muestra aleatorio ya sea por condiciones climatológicas o a solicitud del cliente. Esto es recomendable con el fin de asegurar la independencia y objetividad en la selección de dicha unidad. Informe preliminar Lanamme LM-AT-0067B-19

Sobre el punto anterior, en el sitio se analizó esta posibilidad sobre un supuesto que podría ocurrir, nuestro cliente en el sitio indicó que cualquier variación en el plan de muestreo inicial, sería únicamente indicada y aprobada por este. Y durante la visita se mostró en conformidad de la observación 1 de este informe, la forma de registrar la comunicación con el cliente. Además, nuestros registros cuentan con el espacio de observaciones, donde se podría incluir la información indicada, y cualquier otra que se considere pertinente, por lo tanto, consideramos que nuestro registro si cuenta con el espacio para este tipo de anotaciones, y además toda comunicación con nuestro cliente se evidenció en sitio el día de la visita, que la misma es documentada y respaldada vía WhatsApp y/o correo según corresponda.

- Observación 3, primer punto: Al revisar el registro RC-73-v03 Verificación de equipo de medición, se observa que en ningún lugar se indica conformidad como si lo hacen en el resto de los documentos de equipos de laboratorio que así lo requieran. Es criterio del equipo auditor que es necesario incluir este espacio con el fin de que el personal del laboratorio que utiliza los equipos conozca si el cuarteador es apto para su uso. Informe preliminar Lanamme LM-AT-0067B-19

Sobre el punto anterior, consideramos necesario declarar la conformidad en el registro indicado, de hecho, el mismo en v02 si contenía dicha declaración, por lo tanto, se volverá a incluir. No obstante, nuestro de Gestión de Calidad, cuenta con otros procesos establecidos para el control metrológico de equipos, los cuales no fueron solicitados por parte del equipo auditor, y por lo tanto no pudieron observarlos. En estos procesos, se establece que todo aquel equipo que se encuentre dentro de los laboratorios, y cuente con etiqueta de verificación, corresponde a equipos que fueron verificados y que se garantizó su conformidad, caso contrario a los equipos se les coloca una identificación de "Equipo no conforme o equipo fuera de servicio", y es de esta forma que el personal identifica la conformidad de los equipos, dicho personal del laboratorio cuenta con la capacitación pertinente. Los registros resultantes de las verificaciones no son destinados a ser utilizados por el técnico que ejecuta el ensayo, esos se mantienen con copias de respaldo en el sitio, pero con otros objetivos distintos a ser utilizados por el personal que ejecuta ensayos (auditorías).

- Observación 3, segundo punto: El laboratorio OJM ha implementado una serie de facilidades de accesibilidad a la documentación para que tanto el plan de control metrológico de equipos, así como los registros de comprobación internos sean totalmente digitales. Sin embargo, estos registros no presentan una firma como anteriormente si contaban los registros que se realizaban de forma física y eran firmados por el gestor de equipos. Además, en los registros anteriores se dejaba constancia de que el trabajo realizado es revisado por otro empleado del laboratorio. Es



O. J. M. Consultores de Calidad y Laboratorios S.A.

DC-2019-12

criterio del equipo auditor que se debe quedar evidencia de quien realiza el trabajo y quien lo revisa. Informe preliminar Lanamme LM-AT-0067B-19

Sobre el punto anterior, nuestro de Gestión de Calidad, cuenta con otros procesos establecidos para el control metrológico de equipos, los cuales no fueron solicitados por parte del equipo auditor, y por lo tanto no pudieron observarlos. En estos procesos, se establece, las pautas a seguir para efectos de dichas revisiones de la actividad de control metrológico, las cuales se siguen efectuando y está ejecutando de la forma establecida por nuestro sistema, dado que ya no se requiere la consignación en el registro, ya que el proceso madre indica quienes son los responsables de ejecutar dicha revisión, e indica que únicamente cuando durante la revisión del trabajo efectuado, en proceso o por efectuarse, ocurre alguna desviación, es ahí cuando el Gestor de Calidad documenta lo presentado, caso contrario se da por válida la actividad, esto consta en oficios enviados a nuestro cliente, en ocasiones anteriores donde el Gestor de Calidad realiza estudio de los procesos de verificación metrológica de los equipos de laboratorio. Sobre la digitalización de los formularios, consideramos que es el deber ser, en función de minimizar el impacto ambiental por consumo de papel, esto más bien venía siendo bien visto tanto por el Ente Costarricense de acreditación como por auditoría interna; cabe mencionar que nuestro sistema de gestión, se apega a los requisitos de ECA y la Norma ISO 17025, y en ambos casos, no es requerida la consignación de una firma para poder identificar a la persona responsable de la actividad, el requisito es saber quién ejecutó, y esto se logra consignando únicamente el nombre, pudiendo de esta forma la persona anotar su nombre en cada formulario en particular. Lo anterior se respalda en el apartado 7.5.1 de ISO 17025, donde se indica que es suficiente con consignar la fecha y la identidad del personal responsable, identidad que se cumple según el proceso que estamos siguiendo.

- Observación 3: Al revisar el termómetro laser del laboratorio remoto se evidenció que este no contaba con la identificación interna del laboratorio, solamente se observa la etiqueta de calibración (fotografía 8). Además se encontró una lista maestra de equipos física, la cual se mantiene en el laboratorio remoto y una lista maestra de equipos digital la cual mantiene el gestor de equipos. Al contrastar ambas listas, se evidenció que el termómetro laser solamente se incluía en la lista digital y no en la lista impresa. Igual situación sucedía con el certificado de calibración que solamente se mostró en formato digital. Informe preliminar Lanamme LM-AT-0067B-19

Sobre el punto anterior, no existe en nuestro sistema de gestión tal lista maestra de equipos, ni en físico ni en digital, lo mostrado en digital corresponde al RC-51 Control metrológico de equipos, donde se tiene toda la información pertinente de la totalidad de equipos de dicho laboratorio lo cual fue evidenciado durante la visita, y lo mostrado en físico corresponde a copias de verificaciones y de calibraciones, que se han mantenido en dicho formato in situ para efectos de visitas, no obstante es a criterio del personal de OJM que se decide que se mantiene en formato digital y que en formato físico, nuestro sistema permite la utilización de ambos formatos, no siendo requisitos la utilización de ambos. Y dichos documentos se mantienen ya sea en físico o digital para ser utilizados por el personal correspondiente para demostrar conformidad, a través de ellos se logra la trazabilidad hacia el equipo en cuestión, considerando la información requerida (serie, modelo, etc). Sobre la identificación del equipo en cuestión, el mismo cuenta con la identificación requerida para ese tipo de equipo, y como se muestra en la fotografía 8, del informe preliminar presentado por Lanamme, si es posible a través de la etiqueta de calibración, el poder verificar la identificación interna del laboratorio para este equipo (OJM 105-91), nuestro sistema considera diferentes formas de identificar equipos, según el tipo y uso, y se está ejecutando en apego a ello.

- Observación 3: Al revisar la comprobación del pedestal Marshall, no se observa anotación alguna relacionada con la condición de si este se encuentra nivelado. Tal como se establece en el instructivo de ensayo, donde se indica como requisito para el uso del equipo. Informe preliminar Lanamme LM-AT-0067B-19



Sobre el punto anterior, se hará la mejora del registro para anotar esta información, que si se está verificando, cabe destacar que el proceso establecido y documentado para la verificación de dicho pedestal, y que no fue solicitado por el equipo auditor, establece que esto se verifica en conformidad con lo indicado por el gestor de equipos.

- Observación 3: De los documentos que respaldan las calibraciones de los hornos, se observa que no se incluyen las ubicaciones exactas (desde un punto de referencia en un eje de coordenadas en las cuales se realizaron las mediciones (Fotografía 10). Esto si se observó en las comprobaciones internas. Informe preliminar Lanamme LM-AT-0067B-19

Sobre el punto anterior, el proceso de confirmación metrológica es un todo, y considera tanto calibración como verificación interna, así como otras actividades de aseguramiento de la validez de los resultados, por medio de la calibración es posible asegurar la trazabilidad metrológica requerida al sistema internacional y patrones trazables, también es posible conocer la incertidumbre de la medición, para asegurar que el equipo esté conforme con los requisitos pertinentes, y con las comprobaciones internas se hace el mapeo correspondiente, en conjunto se logra el objetivo del principio de confirmación metrológica, por lo tanto no consideramos esto como una deficiencia de nuestro proceso. Además, los certificados de calibración externa consideran toda la información requerida por nuestro laboratorio, y cabe mencionar que también consideran toda la información requerida por ISO 17025 para laboratorios de calibración acreditados (competentes).

- Observación 4, primer punto: Durante el ensayo de contenido de asfalto por ignición, el técnico ocupaba llevar el tiempo para poder obtener el peso constante, se observó que el técnico utilizó el cronómetro del celular, debido a que tenía los 2 cronómetros declarados en la lista maestra de equipos contabilizando tiempos de otros ensayos de control de calidad. Informe preliminar Lanamme LM-AT-0067B-19

Sobre el punto anterior, lo indicado nunca sucede en la práctica, ese día se les comentó a los auditores que para mayor eficiencia durante la auditoría, para poder observar en su totalidad los procesos de ensayos, que se iban a hacer solo para esa visita, ensayos en paralelo, y se les comentó que solo por eso se utilizaba el celular, se les indicó que para eso el técnico cuenta con cronómetros asignados, a lo cual el equipo auditor accedió a que se hiciera de esta forma. Cabe destacar, que inclusive todo fue una ejecución de ensayo preparada sobre una muestra que no era real ni de nuestro cliente, para evitar cualquier afectación, debido al proceso de auditoría.

Se acepta el punto 2 de la Observación 4, el mismo ya ha sido atendido.

- Observación 4, tercer punto: Durante los procesos de obtención de peso constante (granulometría, mezcla asfáltica y ensayo de ignición) el técnico no anota todos los pesos directos obtenidos, sino que realiza un cálculo intermedio y este valor es el que se anota directamente en el registro por lo que existe un riesgo potencial de que en caso de que se realice un error de cálculo no pueda ser detectado. Informe preliminar Lanamme LM-AT-0067B-19

Sobre el punto anterior, consideramos que toda la información requerida para verificar el cálculo si es contenida registrada por el técnico, ya que el cálculo intermedio indicado, lo que conlleva es la estimación de una diferencia de masas (inicial y después de secado) las cuales son anotadas en el registro, y posteriormente se anota el resultado para contrarrestar con el requisito para declarar masa constante. Por lo tanto, esa información es suficiente para poder verificar si el cálculo es o no adecuado.



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA



LABORATORIO NACIONAL  
DE MATERIALES Y MODELOS ESTRUCTURALES

000005



O. J. M. Consultores de Calidad y Laboratorios S.A.  
DC-2019-12

Atentamente.

Ing. José Luis Loria Álvarez  
Gestor de Calidad  
OJM Consultores de Calidad y Laboratorios S.A.

Ing. Greivin Mora Araya  
Gerente Técnico  
OJM Consultores de Calidad y Laboratorios

CC:

Ing. Julio Carvajal Saborío, Departamento Verificación de la Calidad, CONAVI.  
Ing. Víctor Hugo Cervantes Calvo, Auditor Adjunto, Unidad Auditoría Técnica, LANAMME UCR  
Ing. Francisco Fonseca Chaves, Auditor Líder, Unidad Auditoría Técnica, LANAMME UCR



## 14.2. ANÁLISIS DEL OFICIO GT-038-18

Como parte de los procedimientos de auditoría técnica, mediante oficio LM-IC-D-0993-19 del 19 de noviembre de 2019 se envía el informe preliminar LM-AT-067B-19 a la parte auditada para que sea analizado y de requerirse, se proceda a esclarecer aspectos que no hayan sido considerados durante el proceso de ejecución de la auditoría, por lo que se otorga un plazo de 15 días hábiles posteriores al recibo de dicho informe para el envío de comentarios al informe preliminar. Dicho plazo se extendía hasta el 12 de diciembre de 2019.

Como parte del proceso de Auditoría se propone una reunión el jueves 28 de noviembre de 2019 con el auditado con el fin de comentar aspectos relacionados con el informe. Esta reunión contó con la participación de la Gerente Técnico Greivin Mora Araya por parte del Laboratorio de OJM, el Ing. Julio Carvajal jefe del Departamento de Calidad, así como de Karen Zuñiga Brenes y Francisco Javier Gomez Vega también del departamento de Calidad de la Gerencia de Conservación de Vías y Puentes, y por parte del LanammeUCR, el Ing. Francisco Fonseca Chaves, el Ing. Victor Cervantes, el Ing. Daniel Espinoza Alfaro y la Ing. Wendy Sequeira Rojas.

El lunes 28 de octubre de 2019 se recibe en las instalaciones del LanammeUCR el oficio DC-2019-12 con asunto " Atención del reporte de visita técnica Lanamme LM-AT-0067B-19 del 28 de noviembre de 2019".

### **Hallazgo 2. El laboratorio cuenta con un sistema de registro de información y control documental que permite asegurar la trazabilidad de la información de las muestras que se procesan en las instalaciones remotas.**

El auditado señala en su descargo que:

Sobre el punto anterior, y viendo los 2 puntos consecuentes, lo anterior no corresponde a un hallazgo durante la visita, sino a una observación, la cual describe de forma muy breve, parte del resultado del proceso documental establecido por nuestro Sistema de Gestión de Calidad. En este Hallazgo y durante la reunión se le aclara al Gerente Técnico del Laboratorio de OJM que este es un Hallazgo positivo por lo cual sí es "resultado del proceso documental establecido por nuestro Sistema de Gestión de Calidad". Esta confusión se debe a que el descargo fue enviado horas antes de la reunión.

El Hallazgo se mantiene.

### **Observación 2. Se evidenciaron oportunidades de mejora en los instructivos y registros revisados durante la visita al laboratorio**

Con respecto a instructivo I-38 Método de Ensayo para el contenido de Humedad de mezcla asfáltica por el método de horno, el laboratorio reconoce que se debe corregir el instructivo lo cual fue realizado posterior a la visita. Este punto específico de la Observación se mantiene.

Informe LM-AT-067-19	diciembre , 2019	Página 31 de 35
----------------------	------------------	-----------------



Con respecto al registro RC-99 Contenido de humedad de mezcla asfáltica en caliente, que no cuenta con espacios para registrar hora de inicio del ensayo y subsiguientes horas para medición, el auditado indica que:

*“Sobre el punto anterior, consideramos que los registros de ensayo de nuestro laboratorio, son lo suficientemente consistentes con lo requerido por cada uno de los métodos de referencia en particular, no es por falta de consistencia que algunos formularios no contengan la misma información, esto se debe a que se incluye en los mismos únicamente toda aquella información requerida para reporte, y no es requisito para todos los registros de ensayos realizados dentro de nuestro laboratorio, que contengan la información indicada, los que sí lo contienen es porque el método de referencia normalizado, bajo el cual se acreditó el ensayo, sí exige el registro correspondiente. Cabe mencionar que la consistencia de nuestros registros en relación a los métodos de referencia, es evaluada año a año por parte de los procesos de evaluación del Ente Costarricense de Acreditación y de auditoría interna, donde en el presente ciclo de acreditación (4 años), no se han determinado no conformidades de ninguna índole.”*

En este apartado se le aclara al auditado que no es un incumplimiento lo que se está señalando sino más bien una oportunidad de mejora, por eso se le indica que es una observación. Este acápite de la observación se mantiene.

Sobre el registro el registro de muestreo que no evidencia una manera de dejar constancia de que hubo una variación en la elección de la muestra aleatorio, el auditado señala:

*“Sobre el punto anterior, en el sitio se analizó esta posibilidad sobre un supuesto que podría ocurrir, nuestro cliente en el sitio indicó que cualquier variación en el plan de muestreo inicial, sería únicamente indicada y aprobada por este. Y durante la visita se mostró en conformidad de la observación 1 de este informe, la forma de registrar la comunicación con el cliente. Además, nuestros registros cuentan con el espacio de observaciones, donde se podría incluir la información indicada, y cualquier otra que se considere pertinente, por lo tanto, consideramos que nuestro registro si cuenta con el espacio para este tipo de anotaciones, y además toda comunicación con nuestro cliente se evidenció en sitio el día de la visita, que la misma es documentada y respaldada vía WhatsApp y/o correo según corresponda.”*

En este apartado el equipo auditor considera el espacio de observaciones puede funcionar para ese fin por lo que este punto específico de la observación es eliminado para el informe final.

### **Observación 3. Oportunidad de mejora en la documentación de control metrológico de los equipos del laboratorio.**

Sobre la conformidad del cuarteador. El Laboratorio de OJM indica que *“consideramos necesario declarar la conformidad en el registro indicado, de hecho, el mismo en v02 si contenía dicha declaración, por lo tanto, se volverá a incluir.”*

Este detalle específico de la Observación se mantiene, pero se añade la siguiente declaración *“esta situación va a ser corregida por el laboratorio”*.

Informe LM-AT-067-19	diciembre , 2019	Página 32 de 35
----------------------	------------------	-----------------





Sobre la ausencia de firmas en los registros de calibración el laboratorio de OJM indica que *“Sobre el punto anterior, nuestro de (sic) Gestión de Calidad, cuenta con otros procesos establecidos para el control metrológico de equipos, los cuales no fueron solicitados por parte del equipo auditor, y por lo tanto no pudieron observarlos. En estos procesos, se establece, las pautas a seguir para efectos de dichas revisiones de la actividad de control metrológico, las cuales se siguen efectuando y está ejecutando de la forma establecida por nuestro sistema, dado que ya no se requiere la consignación en el registro, ya que le proceso madre indica quienes son los responsable de ejecutar dicha revisión, e indica que únicamente cuando durante la revisión del trabajo efectuado, en proceso o por efectuarse, ocurre alguna desviaciones, es ahí cuando el Gestor de Calidad documenta lo presentado, caso contrario se da por válida la actividad, esto consta en oficios enviados a nuestro cliente, en ocasiones anteriores donde el Gestor de Calidad realiza estudio de los procesos de verificación metrológica de los equipos de laboratorio. Sobre la digitalización de los formularios, consideramos que es el deber ser, en función de minimizar el impacto ambiental por consumo de papel, esto más bien venía siendo bien visto tanto por el Ente Costarricense de acreditación como por auditoría interna; cabe mencionar que nuestro sistema de gestión, se apega a los requisitos de ECA y la Norma ISO 17025, y en ambos casos, no es requerida la consignación de una firma para poder identificar a la persona responsable de la actividad, el requisito es saber quién ejecutó, y esto se logra consignando únicamente el nombre, pudiendo de esta forma la persona anotar su nombre en cada formulario en particular. Lo anterior se respalda en el apartado 7.5.1 de ISO 17025, donde se indica que es suficiente con consignar la fecha y la identidad del personal responsable, identidad que se cumple según el proceso que estamos siguiendo.”*

Basado en la actualización de la norma ISO 17025 donde se indica que es suficiente con consignar la fecha y la identidad del personal responsable se decide eliminar dicha referencia específica en esta observación.

*Sobre la ausencia de la etiqueta del termómetro laser y su ausencia en la lista impresa el laboratorio de OJM indica que “Sobre el punto anterior, no existe en nuestro sistema de gestión tal lista maestra de equipos, ni en físico ni en digital, lo mostrado en digital corresponde al RC-51 Control metrológico de equipos, donde se tiene toda la información pertinente de la totalidad de equipos de dicho laboratorio lo cual fue evidenciado durante la visita, y lo mostrado en físico corresponde a copias de verificaciones y de calibraciones, que se han mantenido en dicho formato en sitio para efectos de visitas, no obstante es a criterio del personal de OJM que se decide que se mantiene en formato digital y que en formato físico, nuestro sistema permite la utilización de ambos formatos, no siendo requisitos la utilización de ambos. Y dichos documentos se mantienen ya sea en físico o digital para ser utilizados por el personal correspondiente para demostrar conformidad, a través de ellos se logra la trazabilidad hacia el equipo en cuestión, considerando la información requerida (serie, modelo, etc). Sobre la identificación del equipo en cuestión, el mismo cuenta con la identificación requerida para ese tipo de equipo, y como se muestra en la fotografía 8, del informe preliminar presentado por Lanamme, si es posible a través de la etiqueta de calibración, el poder verificar la identificación interna del laboratorio para este equipo (OJM 105-91), nuestro sistema considera diferentes formas de identificar equipos, según el tipo y uso, y se está ejecutando en apego a ello.”*

Informe LM-AT-067-19	diciembre , 2019	Página 33 de 35
----------------------	------------------	-----------------



Después de analizar el descargo se corrige el término lista maestra de equipos por Control Metrológico de Equipos, sin embargo la observación específica sobre el registro RC-51 se mantiene ya que aunque se indica que está declarado y que los certificados se pueden presentar en formato digital o físico como parte del Control Metrológico de Equipos; no se presentan evidencias que sustenten esto, además con respecto a la identificación del equipo, la fotografía lo que muestra es una etiqueta de calibración externa por lo cual la observación se mantiene.

Sobre el pedestal Marshall se indica que en efecto no se indica en el registro si está conforme y se incluirá una casilla en el registro para ese fin. La temática indicada anteriormente en la observación se mantiene y se añade por parte de la auditoría el siguiente comentario *“Mediante el oficio DC-2019-12 del 28 de noviembre de 2019 el Laboratorio de OJM indica que esta situación va a ser corregida y que se encuentra declarada en su proceso de comprobación interna.”*

Sobre la ausencia de coordenadas en las calibraciones externas de los hornos, el laboratorio de OJM, indica que *“Sobre el punto anterior, el proceso de confirmación metrológica es un todo, y considera tanto calibración como verificación interna, así como otras actividades de aseguramiento de la validez de los resultados, por medio de la calibración es posible asegurar la trazabilidad metrológica requerida al sistema internacional y patrones trazables, también es posible conocer la incertidumbre de la medición, para asegurar que el equipo esté conforme con los requisitos pertinentes, y con las comprobaciones internas se hace el mapeo correspondiente, en conjunto se logra el objetivo del principio de confirmación metrológica, por lo tanto no consideramos esto como una deficiencia de nuestro proceso. Además, los certificados de calibración externa consideran toda la información requerida por nuestro laboratorio, y cabe mencionar que también consideran toda la información requerida por ISO 17025 para laboratorios de calibración acreditados (competentes)”*.

En este apartado se indica que en efecto no hay ninguna deficiencia en el proceso, razón por la cual esto es una observación, para la cual el laboratorio auditado puede utilizar para sacar un mayor provecho de los certificados de calibración que paga a entes externos. Por lo tanto, este tema específico de la observación se mantiene.

**Observación 4. Existen oportunidades de mejora en la ejecución de uno de los ensayos de laboratorio testificados por el equipo auditor.**

Con respecto al uso del celular para tomar el tiempo el laboratorio de OJM indica que *“Sobre el punto anterior, lo indicado nunca sucede en la práctica, ese día se les comentó a los auditores que, para mayor eficiencia durante la auditoría, para poder observar en su totalidad los procesos de ensayos, que se iban a hacer solo para esa visita, ensayos en paralelo, y se les comentó que solo por eso se utilizaba el celular, se les indicó que para eso el técnico cuenta con cronómetros asignados, a lo cual el equipo auditor accedió a que se hiciera de esta forma. Cabe destacar, que inclusive todo fue una ejecución de ensayo preparada sobre una muestra*

Informe LM-AT-067-19	diciembre , 2019	Página 34 de 35
----------------------	------------------	-----------------



*que no era real ni de nuestro cliente, para evitar cualquier afectación, debido al proceso de auditoría.”*

A pesar de que el equipo auditor sí acordó realizar los ensayos en paralelo para poder observarlos todos en el tiempo disponible, es criterio del equipo auditor que se debió aclarar durante la toma de tiempo con el celular estos comentarios que realiza el auditado en el descargo durante el ensayo y no posteriormente. Por lo que estos aspectos específicos de la observación se mantienen.

Con respecto al ensayo para la determinación de la gravedad específica máxima teórica el laboratorio de OJM indica que ya se corrigió la situación presentada por lo que se añadirá un comentario en el informe final de que ha sido corregida esta situación.

Finalmente, con respecto a los cálculos intermedios que realiza el técnico antes de registrar la información en el formulario de ensayo el laboratorio de OJM indica que

*“consideramos que toda la información requerida para verificar el cálculo si es contenida registrada por el técnico, ya que el cálculo intermedio indicado, lo que conlleva es la estimación de una diferencia de masas (inicial y después de secado) las cuales son anotadas en el registro, y posteriormente se anota el resultado para contrarrestar con el requisito para declarar masa constante. Por lo tanto, esa información es suficiente para poder verificar si el cálculo es o no adecuado”*

Es criterio del equipo auditor que esta diferencia de masas se debe apuntar en el registro y la observación va en esa línea por lo que la observación se mantiene.

Por tanto, en cumplimiento de los procedimientos de auditoría técnica, una vez analizado el documento en mención y considerando la evidencia presentada, se procede a emitir el informe LM-PI-AT-0067-19 en su versión final para ser enviado a las instituciones que indica la ley.