



Contenido

Del director	1
Taller de formación de auditores internos con énfasis en los INMs	2
Estancia en el CENAM (México)	2
Estancia en el Centro Español de Metrología para entrenamiento en radiación de cuerpo negro	3
Taller de Buenas Prácticas de Laboratorio, basadas en la implementación de Sistemas Integrados de Gestión	4
Taller sobre calibración de analizadores de calidad de la potencia	4
Relojes ópticos el la geodesia	5
SIM Week 2018 y Visita a UNCC	7
Programa ACE9 – RIAC	8
Kick Off 2018-2019	8

1

Del director

Estimados lectores:

En esta vigésimo sexta versión de nuestro Despertar Metrológico, nos dirigimos a ustedes para compartirles algunos fragmentos de las actividades realizadas por nuestro equipo humano en los últimos meses del 2018, que van orientadas a prepararnos cada vez más, como un instituto metrológico sostenible en el tiempo y que procura mejorar en aquellas áreas técnico científicas necesarias para el desarrollo del comercio y la industria nacional.

En este ejemplar veremos actividades del CENAMEP AIP y del SIM, entrenamientos orientados a mejorar la competencia de los auditores y de los INMs, ya que todos debemos prepararnos en cuanto a las nuevas actualizaciones de las normativas internacionales. Además, leeremos sobre cinco visitas a México, España, EEUU, Israel y Alemania, que buscan mejorar nuestra oferta de servicios, basados en conocer la necesidad de la industria local y la incorporación de nuevos emprendedores y tecnologías. También, conoceremos un poco más sobre el uso de los Relojes Atómicos que usamos en el CENAMEP AIP para establecer la Hora Oficial del país.



Taller de formación de auditores internos con énfasis en los INMs

Por Gabriela De La Guardia –Subdirectora de Gestión y Calidad



Del jueves 2 al sábado 4 de agosto de 2018 se llevó a cabo el taller de auditores internos basado en la nueva versión de la norma ISO 19011:2018 y para sistemas integrados de gestión.

Este taller contó con la participación de más de 25 personas, los cuales son auditores internos del Instituto Nacional de Metrología de Colombia – INM y auditores líderes del organismo de acreditación de Colombia-ONAC

Durante este taller se discutieron los cambios de la norma ISO 19011, así como los cambios de la ISO/IEC 17025. De igual manera se vieron las normas ISO 9001 e ISO 31000, como herramientas importantes al momento de implementar sistemas de gestión, así como metodologías robustas para poder auditar. Se realizaron varios talleres de planificación, ejecución y role play, para afianzar un poco más el entendimiento y situaciones que se pueden presentar al momento de auditar una empresa.

Estancia en el CENAM (México)

Por Esther -Asistente de Proyectos

Del 09 al 14 de septiembre de 2018 se asistió a una estancia en el Centro Nacional de Metrología de México (CENAM) para observar, participar y conocer de primera mano el análisis y trabajo que realiza la Dirección de Planeación, Vinculación e Innovación del CENAM, con respecto al desarrollo de la metodología MESURA en la industria.

La metodología MESURA propicia el desarrollo tecnológico de la planta industrial de ese país y de todos los que forman parte del Sistema Metrológico Nacional, mediante una asesoría integral que contribuye al fortalecimiento de su sistema de medición, lo cual está inherentemente ligado al nivel de competitividad de la planta productiva del país.

En la semana se realizaron actividades como:

- Explicación de posición del CENAM y su estrategia a nivel nacional en México.
- Casos de estudio de la metodología en los sectores de alimento, hidrocarburos y aeronáutico, entre otros.
- Visita a las empresas CPR MEX (Centro de Procesamiento de Resinas) y ELASTÓMEROS DE QUÉRETARO para observar como aplicar las negociaciones para la puesta en marcha de la metodología MESURA





Estancia en el Centro Español de Metrología para entrenamiento en radiación de cuerpo negro



Por Ambar Lorenzo-Metróloga

Una visita a las instalaciones del Laboratorio de Temperatura del CEM, Centro Español de Metrología, nos permitió observar la realización de una comparación internacional del CCT-K10-*(Comité consultivo de termometría – comparación clave)*, realización de la ITS-90 entre 960 °C y 3000 °C. Esta comparación estuvo a cargo de la Dra. María José quien amablemente nos enseñó los procedimientos internos que utilizan para la calibración de “termómetros de radiación de banda ancha” en un intervalo de -40 °C a 920 °C. También, aprendimos sobre las definiciones generales de radiación, el efecto del tamaño de las fuentes, los tipos de termómetros de banda ancha, la distancia necesaria para una buena medición, las incertidumbres asociadas, así como los equipos que se utilizan para los laboratorios primarios y secundarios, y la organización y el diseño de los laboratorios. Además, entre otros datos para la confección de cuerpos negros utilizando baños y hornos, vimos la forma en que deben colocarse los diferentes termómetros frente a los baños y hornos de cuerpo negro,.

Adicionalmente se realizó un pequeño ensayo sobre la forma de colocar los termómetros de radiación al calibrar. Esto, por el papel que juega la ubicación de los termómetros al momento de realizarse la toma de datos. Es importante tener presente que parte del conjunto de elementos que pueden inferir en una mala medición es la posición y ubicación a la que colocamos los

3

instrumentos que forman parte del proceso, puesto que cada uno puede terminar aportando grandes incertidumbres por un mal manejo de los mismos.

Esta fue un visita de mucho provecho para nuestro instituto, puesto que gracias a la misma tenemos una mejor visión e idea de los requerimientos que necesitamos para desarrollar nuestro laboratorio de temperatura. Sin duda alguna se requiere de inversiones tanto en el personal como en la infraestructura y los instrumentos que se emplean en calibraciones de termometría de radiación. Sabemos que esto no se logra de la noche a la mañana, sin embargo seguiremos orientados al desarrollo de los requerimientos de nuestro país.

Para finalizar, agradecemos a todo el equipo humano del CEM por esta transferencia de conocimiento y por su disposición y guía en los procesos que realizan.





Taller de Buenas Prácticas de Laboratorio, basadas en la implementación de Sistemas Integrados de Gestión y Calidad

JULIO - DICIEMBRE 2018
VOLUMEN 26



Por Gabriela De La Guardia –Subdirectora de Gestión y Calidad

4

Del lunes 29 de agosto al miércoles 1 de agosto de 2018 se llevó a cabo el taller de Buenas Prácticas de laboratorio basado en sistemas integrados de gestión para representantes de los Institutos Nacionales de Metrología e Institutos Designados de más de 10 países de América, miembros del Sistema Interamericano de Metrología – SIM y representantes de las subregiones Suramet, Andimet, Camet y Noramet.

Este taller fue organizado por el Grupo de Trabajo de Calidad del SIM, con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo – BID y llevado a cabo en Bogotá, Colombia y contando como anfitrión el Instituto Nacional de Metrología de Colombia – INM.

Se discutieron los cambios de la norma ISO/IEC 17025:2017 y cómo su diseño e implementación en conjunto con las normas ISO 9001:2015 e ISO 31000:2018, permiten un mejor entendimiento y desarrollo del sistema, así como la inclusión de aspectos importantes en toda organización como es la planeación e integración con todas las actividades funcionales de cada estructura organizacional. Igual, se compartieron ejemplos, casos y herramientas que permitirá que cada participante pueda aplicarlas en su contexto o ámbito de trabajo. Adicionalmente se intercambiaron puntos de vista con respecto a la evaluación o auditoría de sistemas de gestión ISO/IEC 17025 con o sin sistemas integrados, así como algunos pros y contras.

Taller sobre calibración de analizadores de calidad de la potencia

Por Julio González –Coordinador Magnitudes Electromagnéticas

El taller se realizó del 01 al 02 de octubre de 2018, por el personal técnico del Centro Nacional de Metrología de México (CENAM) y organizado en el marco del proyecto regional para la infraestructura de calidad en eficiencia energética y energías renovables para Latinoamérica y el Caribe, que desarrolla el PTB de Alemania. En el mismo participaron 12 metrologos de Institutos Nacionales de diferentes países, tales como Argentina, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, El Salvador, México, República Dominicana, Uruguay y Panamá.

El mismo atendió los niveles de entrenamiento e infraestructura ostentada por los laboratorios participantes y fue seccionado en dos etapas; requerimientos técnicos para habilitar servicio de calibración de armónicos a nivel industrial (laboratorios metrológicos de nivel medio) y requerimientos para brindar trazabilidad a laboratorios secundarios (laboratorio de alto nivel).

La medición de armónicos en nuestras redes eléctricas resulta de alta importancia ya que repercute directamente en pérdidas económicas e influye en la calidad de la potencia que recibimos en nuestros hogares. A través del taller se adquirió información técnica indispensable para preparar una propuesta que involucre el equipamiento y formación del personal, para establecer el servicio de calibración de armónicos en el CENAMEP AIP en los próximos años.



Sistema para calibrar fuentes generadoras de armónicos.



Relojes ópticos en la geodesia

Por Tania González-Metróloga

La geodesia es la ciencia que estudia la forma y tamaño de la tierra y las posiciones sobre la misma

5

Con los nuevos estudios realizados por metrologos de los laboratorios de los Institutos Nacionales de Metrología: National Physical Laboratory (NPL), Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) e Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (INRIM), los cuales han usado algunos de los primeros relojes ópticos transportables del mundo para medir el geoide en su superficie física, se evidencia otra de las aplicaciones de la metrología.

Con esta aplicación de los relojes ópticos en la geodesia, se cumple una propuesta para las mediciones relativistas del corrimiento al rojo* Δv_{rel} entre dos relojes en distintos sitios cotéjándose su potencial de gravedad $\Delta U = \frac{C^2 \Delta v_{rel}}{V_0}$. (V_0 Frecuencia del reloj óptico y C la velocidad de la luz), ya que estos instrumentos pueden medir frecuencia a niveles de hasta 10^{-17} Hz.

Las clásicas mediciones geodésicas están basadas en mediciones realizadas por satélites que poseen discrepancias a niveles de decímetros. Por otro lado, los relojes ópticos, combinados con técnicas de diseminación de frecuencia de gran rendimiento con una resolución espectral alta y la pequeña acumulación de error sobre distancias largas, permiten que usando técnicas corrientes (mediciones realizadas por satélites) realcen la gran competitividad de los relojes ópticos en la geodesia, brindando un desvío de frecuencia de

1×10^{-17} equivalente a una resolución de aproximadamente 10 cm en la altura.

Los metrologos del PTB, desarrollaron un reloj de entramado óptico de estroncio transportable, que permite mediciones en campo. Cabe señalar que anteriormente este tipo de relojes estaban restringidos a laboratorios. Este reloj fue transportado en un camión de aproximadamente 2 metros de largo y 3 de ancho, con aislamiento de vibración proporcionado por amortiguadores de goma y con una temperatura estabilizada en su interior; el sitio de prueba elegido para la investigación de nivelación cronométrica con relojes ópticos fue dentro de un túnel, entre el Laboratoire Souterrain de Modane (LSM) en Francia, y el Instituto Italiano de Metrología INRIM en Torino en Italia (**sitio de referencia**). La diferencia de altura entre los dos sitios es de aproximadamente 1000 m, lo que corresponde a un corrimiento al rojo fraccionado de aproximadamente 10^{-13} . Allí, el equipo midió las diferencias de potencial de gravedad* mediante un peine de frecuencia* desarrollado por NPL para conectarlo al enlace entre la ubicación exacta del reloj dentro de la montaña y un segundo reloj en el INRIM. Los investigadores de la Universidad de Leibniz, Hannover también determinaron la diferencia de potencial de gravedad utilizando técnicas geodésicas convencionales, y las dos mediciones se mostraron consistentes.



Relojes ópticos en la geodesia

Por Tania González-Metróloga

La geodesia es la ciencia que estudia la forma y tamaño de la tierra y las posiciones sobre la misma

6

La ventaja de usar relojes ópticos es que pueden realizarse mediciones en puntos específicos con diferencias de altura de tan solo **1 cm** a través de la superficie física de la Tierra, en contraste con medidas realizadas por satélites, como GRACIA y GOCE, que hacen un promedio del potencial de gravedad sobre escalas de longitud de aproximadamente 100 km.

Esto demuestra que utilizar los relojes ópticos puede permitir a los científicos monitorear con una mejor precisión los cambios relacionados a los niveles del mar y corrientes marinas.

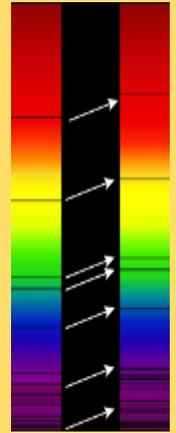
Una problemática presentada en algunas de las áreas de nuestro país, habitada por nuestros nativos, por ejemplo, las islas del archipiélago de Guna Yala -conocido como San Blas- es que deberán trasladar sus viviendas a tierra firme, convirtiéndose en el primer poblado indígena en América Latina realojado por el acelerado incremento del nivel de mar, situación que ya ha causado la desaparición de algunas islas.

El mar Caribe, donde se encuentra Guna Yala, crece de tres a seis milímetros anuales, lo que supone un crecimiento de hasta 60 centímetros en 100 años, según el programa de monitoreo físico del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales en Panamá.

Esta novedosa técnica de la utilización de relojes ópticos podría ser una atractiva forma de investigar, tanto, cambios del nivel del mar en tiempo real, permitiendo mejorar las técnicas de

rastrear tendencias estacionales y de largo plazo, como el cambio de las masas de los casquetes polares y la masa oceánica.

- Corrimiento del rojo (redshift en inglés), en física es el fenómeno que ocurre cuando la radiación electromagnética, normalmente la luz visible, que se emite o refleja desde un objeto, es desplazada hacia el rojo al final del espectro electromagnético. De manera más general, el corrimiento al rojo es definido como un incremento en la longitud de onda de radiación electromagnética recibida por un detector comparado con la longitud de onda emitida por la fuente. Este incremento en la longitud de onda se corresponde con un decremento en la frecuencia de la radiación electromagnética.



- Potencial gravitatorio, se define como el trabajo por unidad de masa que debe realizar una fuerza para transportar un cuerpo, a velocidad constante, desde el infinito hasta un punto del campo gravitatorio (campo de fuerzas que representa la gravedad).
- Peine de frecuencia (también llamado peine de luz) es un tipo de luz láser que proporciona mediciones precisas de la luz. Se generan por láseres de modos acoplados que crean pulsos de luz ultracortos, idénticos y espaciados a intervalos muy regulares. A diferencia de un pulso único, su espectro está formado por picos regularmente espaciados.



DESPERTAR METROLÓGICO

SIM WEEK 2018 y Visita a UNCC

Por Javier Arias

JULIO - DICIEMBRE 2018
VOLUMEN 26



Durante la última semana de septiembre se realizó la SEMANA SIM o SIM WEEK, semana en la cual se realiza la Asamblea General del SIM (Sistema Interamericano de Metrología) y actividades relacionadas. Este año el evento se realizó en las instalaciones del NIST, Instituto Nacional de Metrología de los EEUU, ubicado en Maryland, USA y contó con la participación de representantes de los 34 INM del continente.



La semana inició con el Simposio de Masas, en donde se presentó la redefinición del “kg”, las unidades del SI (basadas en constantes fundamentales) y la balanza de Watts (Balanza de Kibble). Además, los NMI recibieron un prototipo de "kg" que deben mantener durante 10 años como parte un “Proyecto Regional para estudiar la posible variación en Masa en diferentes condiciones”. Luego, durante el Simposio de calidad, se dio una presentación sobre la nueva ISO/IEC 17025-2017 y su relación con la comunidad SIM. Se indicó que todas las Revisiones por pares realizadas en el 2019 deben seguir la nueva norma y el SGC de todos los MNI debe cumplir con los nuevos requisitos para NOV 2019. Por separado, también se realizaron reuniones para presentar los avances de los proyectos de Energía Renovable de la OEA y del PTB, así como del proyecto CABUREK y de la Revista DE ACUERDO.



En la Asamblea General (AG), además de los NMI, también participaron delegados del BIPM, OIML, IAAC, COPANT y NSCLI. La AG acordó contratar una secretaria permanente para el SIM; incluir una nueva clase de miembro; se incorporaron 6 nuevos MNI, ya somos 27; la Estructura de tarifas de los miembros y se escogió la nueva Presidenta del SIM, Dr. Claire Saundry.



Finalizada la AG, se viajó durante unas 8 horas para realizar una visita a la Universidad de Carolina del Norte en Charlotte (UNCC), para establecer una posible relación con la Universidad y el Centro de Metrología de Precisión (CPM) de la universidad. La gira consistió en una visita al campus, reunión con algunos profesores y directivos, visita a los laboratorios de metrología y presentación de las funciones y capacidades del CENAMEP. La UNCC mostró interés en una posible relación bilateral con el CENAMEP o la SENACYT, ya sea para recibir estudiantes panameños en las áreas de Metrología (maestría o doctorado) y en otras áreas de Ingeniería (BSC), enviar estudiantes de CPM al CENAMEP o desarrollar proyectos conjuntos entre UNCC y el CENAMEP, o incluso ver la posibilidad de proyectos regionales con otros miembros del SIM, a través del CENAMEP AIP.





DESPERTAR METROLÓGICO

Americas Competitiveness Exchange (ACE-RIAC)

Por Javier Arias

El Intercambio de Competitividad de las Américas (ACE) para la Innovación y el Emprendimiento es un programa de la Red de Competitividad Interamericana (RIAC) de la OEA. En ésta 9na versión (ACE-9), fue la primera vez que el ACE se llevó a cabo fuera de las Américas y en dos países de alta tecnología, Israel y Alemania. Por esta razón, el SIM consideró participar con un delegado, de entre los más de 40 representantes de las Américas de diferentes sectores como el comercio, industria, academia y gobierno.

Los participantes vivieron como comunidad por una semana para iniciar este emocionante viaje y conocer diferentes comunidades de empresas, emprendedores, empresarios, universidades y el gobierno en Israel (Tel Aviv, Jerusalén) y Alemania (Berlín, Dresden). En cada una de estas paradas, se organizó una presentación o foro donde podíamos escuchar a jóvenes emprendedores y expertos de empresas, universidades, cámaras o gobiernos locales hablar sobre sus negocios o productos.

El objetivo de los eventos ACE es construir redes de cooperación en las Américas y más allá, para crear un mejor ecosistema de innovación y emprendimiento que promueva un desarrollo y comercio económico sostenible e inclusivo. Nuestra misión fue ligar estas redes, desde su etapa inicial, a los conceptos de la metrología y la Infraestructura de la Calidad (IC), ya que la mayoría de los participantes y sectores visitados se convierten en líderes y tomadores de decisiones de nuestra región. Luego del evento se aprovechó para visitar las instalaciones del PTB



8

KICK OFF 2018-2019

Como todos los años, al llegar el mes de Octubre, el personal del CENAMEP AIP se prepara para su reunión anual de KICK OFF, en donde celebran la fecha de fundación de esta AIP, 31 de octubre de 2007, reportan los logros alcanzados durante el año en curso y planifican las metas del próximo año.

El KICK OFF es una reunión cerrada de 3 días y 2 noches que ya es un hito en el Centro y en donde además de todo el trabajo grupal de planificación, también se realizan ejercicios de habilidades blandas y la relación interpersonal para lograr un verdadero desarrollo humano de los colaboradores.



Centro Nacional de Metrología de Panamá AIP

Teléfono: 5173100

Correo: servicios@cenamep.org.pa

Clayton, Ciudad del Saber

Edificio 206

www.cenamep.org.pa