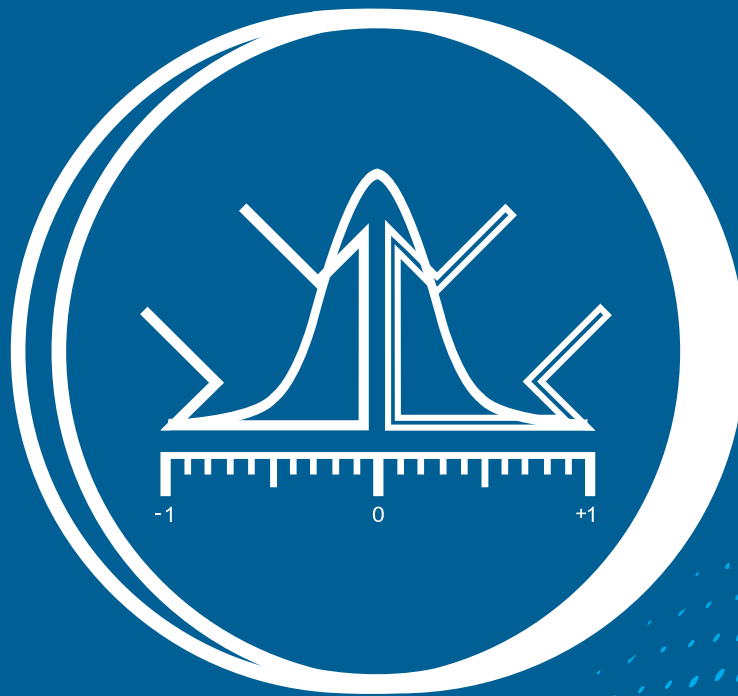


# DE LA METROLOGÍA

Volumen 15 Año 2018 N° 1



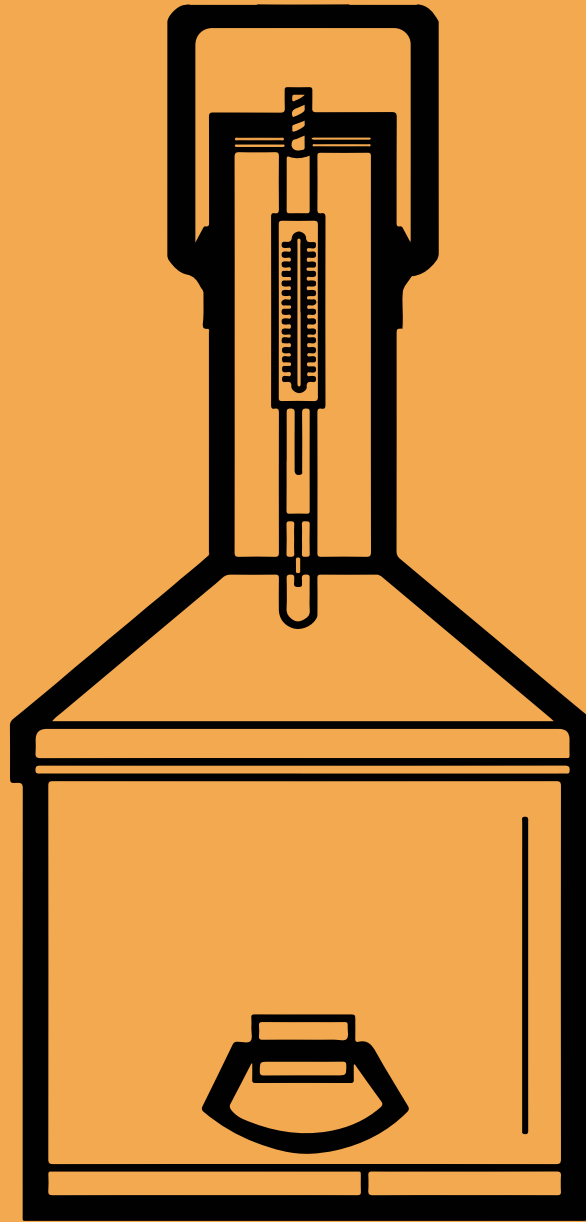
## AMMAC

**Reportajes**

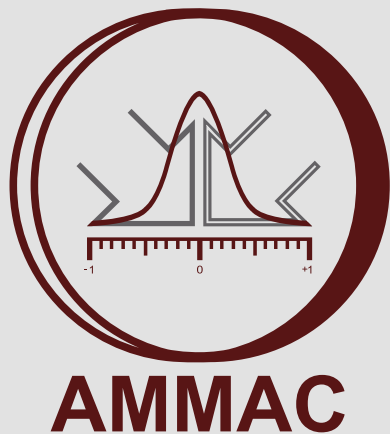
**Artículos**

**Capacitaciones**

**volumexm@prodigy.net.mx**  
**Tel: 5709 4694**



**VOLUMEX S.A. DE C.V.**



# Contenido

*Publicación 7 de abril del 2018*

Editorial	...3
Reportajes	...5
10.Simposio de Mterología La Habana	...6
XXVI Congreso de AMMC 2017	...7
Premio de Ciencia, Querétaro	...8
Asamblea General de Asociados	10
Primera visita al CENAM	...11
AMMAC visita MESS	...12
AMMAC festeja 19 aniversario de la EMA	...13
Día Mundial de Metrología	...13
Día Mundial de la Acreditación	...15
Capacitaciones	...17
Calibración de objetos Sólidos no normalizados	
Curso de gestión de riesgos basado en ISO 31000	
Curso de Auditorías de calidad basado en la norma ISO 19011:2011	
Sistema de Gestión para laboratorios cd Calibración y Ensayo	
Artículos	...23
Desarrollo de capacidades de calibración para laboratorios secundarios	
Trazabilidad Metrológica en un laboratorio de Calibración Acreditado	
Técnicas para la calibración de medidores analógicos	
PROY-NOM-198-SCFI-2017 Instrumentos de medición-sistemas de pesaje y dimensionamiento dinámico	
La Evaluación de la Conformidad en México, Experiencias , Retos, y Perspectivas	

Editada:

Asociación Mexicana de Metrología A.C  
 Descartes 60 int 7, Col, Anzures  
 Del. Miguel Hidalgo, CDMX  
 55 35 11 87  
 www.ammac.mx  
 info@ammac.mx

Presidente:

Fis. Pablo Canalejo Cabrera

Vicepresidente:

Ing. Abel Chávez Reguera

Secretario:

Ing. Rosa María Herrera Hernández

Tesorero:

Ing. Enrique Contreras Monárrez

Director de revista:

Ing. María Cecilia Delgado Briseño

Cordinación de contenido:

Ing. Rosa María Herrera Hernández

Diseño:

Lic. Karla Aranda

Reportaje:

Lic. Adrián Castro



Ing. María Cecilia Delgado Briseño

Apreciados Colegas:

Como comunidad metrológica nacional estamos de plácemes; la ASOCIACIÓN MEXICANA DE METROLOGÍA, A. C. cumple 30 AÑOS de haberse constituido. Al mismo tiempo retorna nuestra publicación De La METROLOGÍA, revitalizada, en formato electrónico y con la firme intención de que lograremos una continuidad permanente. Por ello, le damos a todos la más cordial bienvenida en este 2018.

Estimados metrólogos, el próximo 12 de julio, celebraremos 30 AÑOS de haber integrado a nuestra Comunidad Nacional de Profesionales de la Ciencia Metrológica en la muy distinguida y honorable ASOCIACION MEXICANA DE METROLOGÍA, A. C. Recordaremos con mucho agrado y entusiasmo los múltiples esfuerzos desplegados por sus integrantes, desde el grupo fundador hasta la totalidad de asociados actuales. En estas tres décadas han sido muy notorios los logros alcanzados, magníficos dirán algunos, dando cumplimiento a los propósitos que le dieron origen a la asociación, entre ellos:

- a) Divulgar los conocimientos sobre metrología en nuestro país; logro materializado a través de más de 125 cursos impartidos en las distintas ramas y la formación y capacitación de más de 2 500 mexicanos en la ciencia metrológica.
- b) Promover y difundir las investigaciones realizadas sobre temas sobre temas de metrología en México y en el extranjero; meta alcanzada a lo largo de estas tres décadas a través de la realización de 26 Congresos Nacionales e Internacionales organizados por la AMMAC, contando con la colaboración de sus asociados el CENAM, el IMNC, DGN, PROFECO y la EMA entre otros organismos e instituciones aliadas, los cuales sirvieron de ejemplo para el desarrollo de eventos similares en nuestro país, organizados por otras prestigiosas organizaciones al servicio de la metrología.
- c) Contribuir a la creación de una comunidad nacional.

# Editorial

de profesionales dedicados al desarrollo e investigación sobre la metrología en la República Mexicana.

Hoy recordamos que en aquellos días de 1988 los 8 integrantes del grupo fundador estaban absolutamente convencidos de la necesidad de satisfacer el acercamiento y la comunicación entre todos los que desarrollamos actividades relacionadas con esta importante área del conocimiento, cualesquiera que fueran las magnitudes que medimos; precepto que aún sigue vigente y que es el motor que impulsa a diario nuestro quehacer.

A pesar de las modernidades, en aquellos días nos faltaba el sustento sólido de la Ciencia Metrológica para impulsar la calidad de la producción industrial y comenzaban a surgir alguno que otro laboratorio de calibración y los laboratorios de pruebas que ya se habían establecido carecían del importante marco tecnológico y legal que afanzara su quehacer en las mediciones en nuestro país y fomentara la calidad de los productos manufacturados. No teníamos un Instituto Nacional de Metrología que custodiara los patrones nacionales y asegurara la exactitud y la trazabilidad de las mediciones en el país. Tal vez puedan imaginarse la difícil situación que vivíamos como país, hace 30 años, supeditados a las continuas "invasiones" de productos de dudosa calidad sin la infraestructura necesaria para combatirlos y sin el compromiso serio y formal de las autoridades que tampoco conocían los beneficios que la metrología traería al engrandecimiento científico y tecnológico de nuestro país.

Por fortuna contábamos con un grupo de profesionales que se habían capacitado en otros países y que sabían lo indispensable que era tener una infraestructura metrológica que permitiera la difusión de los conocimientos y las experiencias adquiridas sobre la Ciencia de las Mediciones, formar los recursos humanos, promover la aplicación de técnicas apropiadas de medición y buscar y lograr el apoyo y reconocimiento nacional e internacional de las actividades de calibración y medición. Estos profesionales participaron vigorosamente en la redacción de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; la creación del Centro Nacional de Metrología (CENAM), el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC) y el Comité Técnico Nacional de Metrología (COTNNMET).

También brindaron su apoyo para el desarrollo de varios laboratorios, el Sistema Nacional de Calibración (SNC), el Sistema Nacional de Acreditamiento de Laboratorios de Pruebas (SINALP) y posteriormente la creación de la Entidad Mexicana de Acreditación (ema) y la gran cantidad de organismos de evaluación de la conformidad con que contamos hoy, entre ellos, las Unidades de Verificación.

Hoy, al igual que en su inicio, consolidar a la Metrología en nuestro país, sigue siendo el principal objetivo de la AMMAC, por lo que fomentamos el desarrollo e impartición de cursos, talleres, coloquios en diversas ramas metrológicas; realizamos el Congreso Nacional de Metrología, Normalización y Evaluación de la Conformidad; publicamos esta Revista Técnico-Científica, colaboramos con DGN y con la ema en la publicación de diversos documentos para continuar fortaleciendo al Sistema Nacional de Metrología, Normalización, Acreditación y Evaluación de la Conformidad.

El sendero recorrido por la AMMAC durante estos 30 años no ha sido fácil y en ocasiones ha resultado espinoso e incierto, pero muy fructífero y los resultados alcanzados por los fundadores, ex-presidentes, consejeros directivos, coordinadores regionales y colaboradores, ha servido para que hoy en México tengamos la infraestructura metrológica que ha conducido al país a ostentar el nivel tecnológico alcanzado. A todos ellos les damos nuestro sincero reconocimiento y agradecimiento por el empeño y la voluntad de consolidar a la AMMAC en nuestro país y llevarla al plano internacional, porque suscribimos el Convenio Tripartita de Colaboración con la Sociedad Brasileña de Metrología y la Asociación Chilena de Metrología; así como los vínculos con la National Conference of Standards Laboratories (NCSL) y la Confederación Internacional de Mediciones (IMEKO).

El nuevo Consejo Directivo de la AMMAC, presidido por el Fis. Pablo Canalejo Cabrera, el Ing. Abel Chávez Reguera como Vicepresidente, la Ing. Rosa María Herrera Hernández como Secretaria y el Ing. Enrique Contreras Monárrez como Tesorero; quienes ya están dando un nuevo y renovado impulso de vida y trabajo a nuestra Asociación, en unión con los Vocales y Representantes Territoriales; por lo que auguramos que tendremos nuevas actividades que darán continuidad y fortalecerán aún más al trabajo de la AMMAC.

En este trigésimo aniversario, recordamos a nuestros insignes fundadores: M. en C. Rigoberto García Cantú (Primer Director de DE LA METROLOGÍA y Pionero de la Ciencia Metrológica en México, fallecido en 1998); Ing. Jorge Borbón Franco (falleció en 1992), Ing. Félix Pezet Sandoval (falleció en el 2010), Dr. Francisco Guzmán López-Figueroa, M. en C. María Isabel López

Martínez, IBQ. María Cecilia Delgado Briseño, Dr. Alfonso Torres e Ing. Julio Núñez Rosano; quienes contribuyeron a que la metrología haya llegado a los niveles que actualmente ostenta nuestro país.

En las páginas interiores (centrales) de este número presentamos un homenaje a todos los expresidentes e integrantes de los Consejos Directivos de la AMMAC y a todos ellos les damos el agradecimiento a nombre de la comunidad metrológica de México presente en la AMMAC.

Por último y dando continuidad a la obra de nuestra Asociación, en este número presentamos algunos de los trabajos del Congreso Nacional de Metrología que realizamos del 11 al 13 octubre del 2017 y que darán persistencia a la trayectoria de nuestra AMMAC.

## Info de editora

Licenciatura: INGENIERÍA BIOQUÍMICA

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS - IPN

Título No 1998; Ced. Profesional 48344

Experiencia Laboral:

Univesidad Nacional Autónoma de México: 2011-04-15 a la fecha.

- Coordinadora de Gestión de Calidad

Facultad de Química UNAM Dep. Física y Química Teórica: 1996-06-01 a 2013-11-30

-Profesora de las asignaturas: Metrología y Física Experimental; Diplomado de Metrología.

Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico UNAM:

-Técnico Académico Titular

Publicaciones:

- 13 Artículos sobre desarrollo de tecnología en Metrología y Normalización publicados en revistas y otros medios de circulación nacional.

- Coautora en la preparación de 9 libros especializados en Metrología y Normalización.

- 3 tesis terminadas y 38 Alumnos de Servicio Social Dirigidos.

- Directora de la Revista De La Metrología.

# Reportajes

En esta sección presentamos algunos reportajes sobre eventos importantes que se han llevado a cabo recientemente, así como entrevistas realizadas a personalidades relevantes de la Metrología, la Normalización y la Evaluación de la Conformidad en nuestro país.

CEREMONIA DE ENTREGA DEL  
"PREMIO ESTATAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA  
E INNOVACIÓN QUERÉTARO 2017"  
QUERÉTARO, QRO. 10 DE NOVIEMBRE DE 2017

*¡Felicitamos a nuestro querido  
Dr. Héctor Octavio Nava Jaimes!*



# 10 Simposio Internacional de Metrología 2017

Mediciones Para Un Desarrollo Sostenible – La Habana, Cuba



Las conferencias magistrales se impartieron por distinguidas personalidades en temas de interés para la comunidad de metrologos, así como se desarrollaron talleres temáticos y cursos preevento. Los trabajos seleccionados, se presentaron de forma oral en las sesiones simultáneas organizadas según los temas incluidos en la convocatoria.

El 10. Simposio Internacional de Metrología 2017, se celebró en el Palacio de Convenciones de La Habana en la última semana del mes de Septiembre de 2017.

El Simposio de Metrología, como tradicionalmente se le conoce, es un espacio de reflexión teórica y práctica sobre experiencias que contribuyen al desarrollo de las naciones. El evento se realiza en La Habana desde 1990, con la participación de metrologos, investigadores, ejecutivos, expertos y personal técnico de todo el mundo.

La más reciente edición contó con la participación de varias personalidades reconocidas a nivel internacional, relacionadas con la Metrología Legal, lideradas por el Dr. Stephen Patoray, director de la Oficina Internacional de Metrología Legal y el Dr. Víctor José Lizardi Nieto, director general del CENAM.



Asistieron al evento profesionales de 13 países entre ellos Argentina, Cuba, Colombia, México, Panamá, Venezuela, Alemania, España, Rusia, Reino Unido, Suiza y Ucrania.

En esta edición, la delegación mexicana estuvo integrada por los ingenieros Juan José Mercado del Centro Nacional de Metrología (CENAM), los ingenieros Jorge Nava Martínez y Eduardo González

de la Unidad de Verificación “Verificación de Metrología Lega”, la Ing. Rosa Ma. Herrera Hernández del laboratorio de calibración Básculas Braunker, el Ing. Abel Chávez Reguera de la Unidad de Verificación Instmeco Seguridad y Ecología, el Ing. Gabriel Solís de Instrumentos de medición Gaso y nuestro Presidente Fis. Pablo Canalejo Cabrera y Adrián Castro de IBSEI, entre otros.



El X Simposio Internacional de Metrología 2017, deja experiencias y conocimientos positivos de esa ciencia en la industria, el comercio, los servicios y la salud

Una de las ponencias de mayor impacto estuvo relacionada con el control de los productos pre empacados de la República de Cuba, defendida por el Ing. José Luis Arias Carrazana, especialista de Metrología y gestión de la calidad de la provincia de Villa Clara,

Próximo evento será celebrado en 2020. Invitamos a los metrologos mexicanos a participar, en particular a aquellos que se dedican a las actividades de la Metrología Legal.

# XXVI Congreso Nacional de Metrología, Normalización y Evaluación de la Conformidad Chautla – 2017

La evolución del hombre a través del tiempo ha estado marcada por momentos y personajes históricos que han sido decisivos para llegar al momento actual. Aprender de estos hechos, de los aciertos y errores del pasado, constituye el primer paso para comprender el mundo que nos rodea.

Como es tradicional, la Asociación Mexicana de Metrología, A. C. celebra cada 2 años el Congreso Nacional de Metrología, Normalización y Evaluación de la Conformidad. En esta ocasión, la XXVI edición del Congreso fue celebrada en el Hotel Misión Ex Hacienda de Chautla, en el estado de Puebla y contó con la participación de más de 100 especialistas representando al sector académico, la industria, reparadores y los organismos de evaluación de la conformidad acreditados y en proceso de acreditación de nuestro país. También estuvieron presentes alrededor de 15 estudiantes y 1 especialista de Colombia.



El evento fue inaugurado por el Sr. José Luis Muñoz, entonces presidente de la AMMAC, acompañado por importantes personalidades de la DGN, el CENAM, y la ema. Se llevaron a cabo 4 cursos tutoriales, impartidos por especialistas de la UNAM y el CENAM, entre ellos el Dr. Jorge Torres y la Ing. Cecilia Delgado. Se presentaron varias conferencias magistrales impartidas por los representantes de la ema, DGN, el CENAM, el Instituto Mexicano del Transporte y el IMNC, así como más de 40 ponencias de temas actuales sobre Metrología, Normalización y Evaluación de la Conformidad.

Entre los temas relevantes discutidos estuvieron la implementación y la mejora de métodos de medición, la calibración de dinamómetros vehiculares, la aplicación de la incertidumbre de medición a los procesos de

medición, la introducción a nuevas normas como la NOM-005-SCFI y la nueva 17025, entre otros. No pudo faltar la tradicional reunión del Grupo de trabajo de expertos nacionales en Fuerza, Presión y Par Torsional, encabezadas como siempre por el Dr. Jorge Torres Guzmán.



El evento fue organizado con éxito por la empresa Ole Sfera, a quien reconocemos por su dedicación y los éxitos alcanzados y también, por los miembros del Consejo Directivo de la AMMAC. En esta ocasión el Congreso estuvo patrocinado, entre otros, por la entidad mexicana de acreditación (ema), el CENAM, Volumex, CIDESI, Sicamet, MESS, Metrokal, AIBSA, Fonkel Mexicana, Dominion Mexico, Carl Zeiss Mexico y la Revista la Defensa del Consumidor. Los patrocinadores presentaron sus productos y servicios en una Exhibición de Tecnología que funcionó, como es tradicional, paralela a las sesiones de los cursos tutoriales y las conferencias y ponencias.

El congreso fue clausurado con una Conferencia Magistral presentada por el Dr. René Carranza, Director de metrología eléctrica del CENAM, que estuvo enfocada en la Metrología como ciencia de las mediciones y sus aplicaciones y directamente relacionado con el nuevo SI.

La AMMAC felicita a todos los participantes, expositores y patrocinadores, y los invita a participar en el XXVII Congreso en el 2019.



# Premio Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación, Querétaro – 2017

El gobernador del Estado de Querétaro Lic. Francisco Domínguez Servián, hizo entrega del Premio Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación del estado de Querétaro al Dr. Hector Octavio Nava Jaimes, exdirector del CENAM y miembro Honorífico y del Consejo Consultivo de la AMMAC, por su trayectoria dedicada a la Investigación Científica y sus logros en los tres campos que abarca el reconocimiento estatal.

La Ceremonia tuvo lugar el 10 de noviembre del 2017 en el Teatro de la Ciudad de Querétaro, donde el Consejo Directivo de la AMMAC estuvo presente.

El Doctor Nava, como le conocemos, agradeció la honrosa distinción y expresó la importancia que para él tiene la ciencia en el desarrollo de las naciones. Planteó la necesidad de seguir impulsando el desarrollo científico, tecnológico y la innovación, palancas esenciales para el desarrollo sustentable.

También hizo la invitación a seguir invirtiendo en la educación pública, para fortalecer las opciones de movilidad social de quienes menos tienen.

Todos los asociados de la AMMAC compartimos la alegría con el Dr. Nava y nos sentimos orgullosos por sus destacadas contribuciones al desarrollo de la Metrología en México.

¡Felicidades Dr. Nava!



“He sido siempre una persona afortunada. El Dr. Moreno, a su regreso del Instituto de Estudios Nucleares de la Universidad de Chicago, me invitó a su laboratorio para instalar la electrónica necesaria para la determinación de Carbono 14 en muestras orgánicas para su radio fechado, bajo un sistema similar al del Dr. Libby. Fue un experimento muy interesante. En realidad, me di cuenta mucho más tarde, cuando la Metrología se hizo presente en mis actividades profesionales y de investigación, hecho que subliminalmente marcó el futuro de mis actividades” Dr. Héctor Nava.



**ib.  
sei**

**Contacto**

**(55 ) - 5759 0858**

**(55 ) - 5537 4606**

**info@ibsei.com**

# Nuevo Consejo Directivo de la AMMAC

A finales del 2017 se celebró la Asamblea General de Asociados de la AMMAC. La Asamblea conto con la asistencia del Lic. Alberto Ulises Esteban Marina Director General de Normas. Se presentaron los informes de las actividades de la administración saliente y se constituyó una nueva mesa directiva. El nuevo Consejo Directivo quedo integrado de la siguiente forma:



Fis. Pablo Canalejo Cabrera  
Presidente



Ing. Abel Chávez Reguera  
Vicepresidente



Ing. Rosa Ma. Herrera Hernández  
Secretario



Ing. Enrique Contreras Monárrez  
Tesorero



Ing. Mauricio Pantoja Wachauf  
Vinculación Institucional



Ing. Raúl Solís Ramírez  
Capacitación



Ing. Víctor M. González  
Vinculación Académica



Ing. Yasmani Arturo Téllez  
Vinculación OEC



Ing. Alfredo Sánchez  
Vinculación Industrial



CP César Cabal Zárate  
Fabricantes y reparadores

## Primera visita al CENAM



El nuevo Consejo Directivo de la AMMAC visitó el CENAM en noviembre del 2017. El nuevo presidente, Fis. Pablo Canalejo Cabrera acompañado del Sr. Jose Luis Muñoz y la nueva mesa directiva electa, presentó al nuevo Consejo Directivo ante el Director del CENAM.



El Director del CENAM felicitó al nuevo Consejo Directivo y manifestó su apoyo para continuar trabajando juntos por el bien de la Metrología en Mexico.

La colaboración entre ambas instituciones data desde la fundación del CENAM en 1994. Desde entonces AMMAC y CENAM han mantenido una estrecha relación y un mismo propósito en la creación y fortalecimiento de la comunidad metroológica nacional y la difusión del conocimiento en la materia.

Se aprovechó la visita para llevar a cabo un encuentro entre especialistas del CENAM y el Consejo Directivo, quienes compartieron experiencias y una comida de bienvenida al nuevo Consejo Directivo.

AMMAC agradece la acogida del Director del CENAM, Dr. Victor Lizardi y las atenciones recibidas por el Dr. Jorge Torres y su grupo de trabajo y por el MSc Luis Omar Becerra y el MSc Luis Manuel Peña, todos de la Dirección de Metrología Mecánica del CENAM.



## Visita a MESS

Uno de los propósitos importantes del nuevo Consejo Directivo de la AMMAC es crecer en el número de asociados. En la actualidad AMMAC cuenta con 97 asociados entre los que cuentan no más de 20 laboratorios de calibración.



Por eso la AMMAC visitó a MESS Servicios Metroológicos en Querétaro. El Ing. Óscar Morales García director de ese importante laboratorio y el Fis. Pablo Canalejo Cabrera Presidente de AMMAC, estrecharon sus manos como señal de una pronta colaboración entre ambas instituciones.



En la visita al laboratorio de calibración MESS, ubicado en la ciudad de Querétaro, el Presidente de la AMMAC estuvo acompañado por varios de los miembros del Consejo Directivo, quienes compartieron la foto con la Ing. Marilyn López del área de Volumen y Flujo de ese laboratorio.

En el 2017, el Fis. Augusto Maury Toledo, uno de los especialistas principales del laboratorio MESS y el actual presidente de la AMMAC colaboraron en un trabajo técnico relacionado con las contribuciones a la incertidumbre de medición en la calibración de pesas, que fue publicado en el Volumen 2 del Boletín de la OIML en 2017.

## La AMMAC festeja el 19° Aniversario de la Entidad Mexicana de Acreditación



La Entidad Mexicana de Acreditación liderada por el Ing. Jesús Cabrera cumple un año más. El pasado 15 de enero festejó su 19° aniversario. Además de los trabajadores de la entidad, estuvieron en el evento los miembros del Consejo Directivo, representantes de los asociados, empresarios y autoridades, encabezados por la Lic. Rocío Ruíz, Subsecretaría de Economía.

La EMA juega un papel de suma importancia para el fortalecimiento del SISMEC.

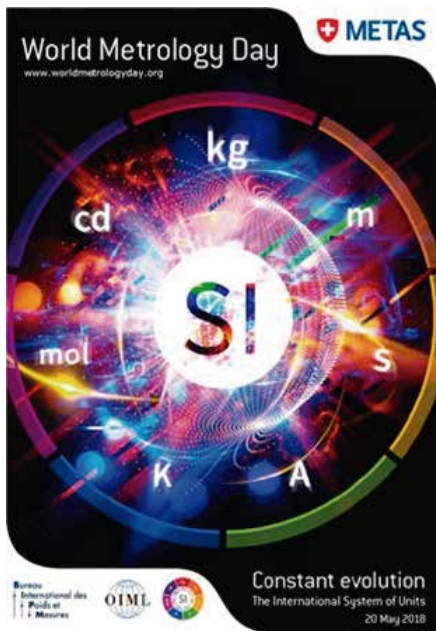
Su principal atribución es la de reconocer la competencia técnica de los Organismos de Evaluación de la Conformidad, actividad está regulada por la Norma Mexicana NMX-EC-17011-IMNC-2005. La AMMAC es asociada de la EMA y estuvo presente en esta fiesta, representada por el Sr. José Luis Muñoz, el Ing. Mauricio Pantoja y el Fis. Pablo Canalejo.



**¡Felicidades EMA!**

# Día Mundial de la Metrología 2018

## “Evolución constante del SI”



se pueden consultar los mensajes de los Directores de la Oficina Internacional de Metrología Legal (BIML) y la Oficina Internacional de Pesos y Medidas (BIPM).



Stephen Patoray  
Director del BIML



Martin Milton  
Director del BIPM

En nuestro país, la celebración se realizó en las instalaciones del CENAM donde la AMMAC estuvo presente con un stand atendido por el Ing. Alfredo Sanchez, asociado de Metrokal y miembro del Consejo Directivo. El stand de la AMMAC fue visitado por la inmensa mayoría de los participantes.

El Día Mundial de la Metrología es la celebración anual de la firma de la “Convención del Metro” ocurrida el 20 de mayo de 1875 por representantes de 17 naciones.

El objetivo original de la Convención del Metro fue lograr la uniformidad de las mediciones en todo el mundo. Este propósito sigue siendo de vital importancia para el comercio, la ciencia y la generación y transferencia de tecnologías en el mundo globalizado en que vivimos.

El tema del Día Mundial de la Metrología para el 2018 es: “La evolución constante del Sistema Internacional de Unidades”. Este tema fue elegido porque se espera que en noviembre de 2018, la Conferencia General de Pesos y Medidas acuerde uno de los más grandes cambios que se hayan producido en el Sistema Internacional de Unidades (SI) desde su creación.

Los cambios se basan en los resultados de las investigaciones llevadas a cabo durante los últimos 20 años para poder definir las unidades de base del SI en términos de fenómenos cuánticos.

Los cambios se basan en los resultados de las investigaciones llevadas a cabo durante los últimos 20 años para poder definir las unidades de base del SI en términos de fenómenos cuánticos.

El día mundial de la Metrología es organizado internacionalmente por el BIPM [www.bipm.org](http://www.bipm.org) y la OIML [www.oiml.org](http://www.oiml.org). En los sitios web respectivos.





AMMAC estuvo también en la 1ra Jornada de Metrología del Caribe, celebrada en Barranquilla Colombia, representada por su presidente, el Fis. Pablo Canalejo Cabrera, donde se festejó también el Día Mundial de la Metrología.





# Día Mundial de la Acreditación

La AMMAC felicita a la ema y a todos los Organismos de Evaluación de la Conformidad acreditados por el Día Mundial de la Acreditación celebrado en México un día antes de la fecha acordada a nivel mundial.

Este año, ILAC e IAF se han centrado en destacar el valor que aportan los servicios acreditados para materializar los objetivos de seguridad y salud laboral y para ello han desarrollado un folleto y un vídeo informativo "Acreditación: garantizando un mundo más seguro", que cuenta con ejemplos prácticos de la aplicación de la acreditación como garantía de un entorno laboral más seguro en España y en el resto del mundo.

AMMAC felicita también a todos los Organismos de Evaluación de la Conformidad que fueron reconocidos con el Premio del Compromiso con la Acreditación 2018, concurso que auspicia la ema para reconocer a quienes mantienen una trayectoria ejemplar en su compromiso con la acreditación en México.

Entre los premiados estuvieron algunos asociados de la AMMAC, entre ellos el CIDESI y SICAMET. Los ingenieros Iván Díaz Orgaz del CIDESI y Dolores Cerón Tolentino y Ezequiel Ploguez de SICAMET recibieron el premio.

¡Felicidades!



La entidad mexicana de acreditación, a.e.  
lo invita celebrar el:



**Día Mundial de la Acreditación 2018**

**Fecha:** Viernes 8 de junio, 2018

**Horario:** 14:00 a 16:00 horas  
(El registro inicia a las 13:30 horas)

**Sede:** Hotel Camino Real, salón Molino del Rey I en el tercer piso, ubicado en Mariano Escobedo #700 Col. Anzures, C.P. 11590 en la Ciudad de México.

"Acreditación: entregando un mundo más seguro"

Agradecemos su confirmación con Esther Cruz, del Área de Comunicación e Imagen de ema. Tel. 01 (55) 91484395 / esther.cruz@ema.org.mx

**Programa General (Preliminar)**

Horario	Actividad
13:30 a 14:00 h	Registro
14:00 a 15:00 h	Comida
15:00 a 15:30 h	Mensajes de bienvenida y conmemoración del día
15:30 a 16:00 h	Entrega del Reconocimiento al Compromiso con la Acreditación 2018

**Día Mundial de la Acreditación 2018**  
Viernes 8 de junio, 2018







# ibsei

**Contacto**  
**(55 ) - 5759 0858**  
**(55 ) - 5537 4606**  
**info@ibsei.com**



# CAPACITACIONES



## Objetivo general:

Enseñar a los participantes los métodos y medios que requiere

[info@ammac.mx](mailto:info@ammac.mx)  
[www.ammac.mx](http://www.ammac.mx)  
55 35 11 87

En este apartado tomaremos, en esencia, la concepción que presenta la “Metrología” en la industria, la cual que podría definirse como un entrenamiento para los laboratorios de calibración.



# Calibración de Objetos Sólidos no Normalizados

un laboratorio de calibración acreditado ante la ema en la magnitud de masa para ofrecer los servicios de calibración de OSNN.

## Temario:

- Fundamentos de masa.
- Definiciones.
- Métodos de medición y equipos necesarios.
- Proceso de calibración.
- Cálculo de resultados de calibración.
- Evaluación de la incertidumbre.

## Conocimientos previos:

- Medición y calibración de instrumentos de pesar de funcionamiento no automático.
- Medición y calibración de pesas.
- Sistemas de Gestión de Laboratorio de Calibración conforme a NMX-EC-17025-IMNC-2006.

## Objetivos específicos:

- Que los participantes conozcan los elementos teórico-prácticos de:
  1. Los patrones de medición.
  2. Los comparadores de masa.
  3. Los procedimientos de calibración.

## Dirigido a:

- Gerentes técnicos de calidad de laboratorios acreditados, signatarios y personal técnico general interesados en el tema.

## Información adicional:

- La Asociación Mexicana de Metrología (AMMAC) se reserva el derecho de suspender la impartición de la capacitación si no se alcanza una participación garantizada de al menos 5 personas.

## Requerimientos:

- Recomendable llevar computadora portátil o tableta con editor de texto.

## Duración:

- 16 horas: 8 horas diarias de 9:00 am a 6:00 pm

## Precio:

- \$ 4,000 + IVA MXN por participante.

## Incluye:

- Manual de participante, prácticas, presentación, coffee break y diplomado de participación.

# Curso de gestión de riesgos basado en ISO 31000 y herramientas para análisis de riesgo ISO 31010

Gestionar los riesgos mediante la identificación, análisis y evaluación para su modificación, Conocer los requisitos de la norma ISO 31000 y aplicar los métodos de gestión para incluir los riesgos en la gestión de

## Temario

- Antecedentes de las normas
- Estructura de la norma ISO 31000
- Principios y directrices de la gestión de riesgos
- Conceptos y definiciones
- Clasificación de riesgos
- Gestión de riesgos
- Herramientas para análisis de riesgos
- Técnicas para valoración de riesgos y ejercicios prácticos

## Dirigido a:

- Personal técnico y administrativo que se desempeña en laboratorios de calibración o ensayo

## Cupo:

Limitado a 20 personas

## Información adicional:

- La Asociación Mexicana de Metrología (AMMAC) se reserva el derecho de suspender la impartición de la capacitación si no se alcanza una participación garantizada de al menos personas.

## Requerimientos:

- Recomendable llevar computadora portátil o tableta con editor de texto.

## Fecha, Horario y Duración:

- 9:00 am a 17:00 pm
- 16 h (dos sesiones de 8 h)

## Precio:

- \$ 4,500 por participante.
- \$ 3,000 Asociados AMMAC.

## Incluye:

- Manual de participante, prácticas, presentación, coffee break y diplomado de participación.

## Inscripciones:

- Oficinas de AMMAC, Tel.: 55-35-11-87.
- Con: Leticia Hernández, horario de 10:00 a 18:00 hrs.

## Lugar:

- Asociación Mexicana de Metrología, A. C. Descartes 60 7°. Piso, colonia Anzures, Miguel Hidalgo, CDMX.



# Curso de Auditorías de calidad basado en la norma ISO 19011:2011

## Objetivo general:

Proporcionar orientación sobre sistemas de gestión de auditoría, incluidos los principios de auditoría, gestión de un programa de auditoría y realización de auditorías del sistema de gestión, así como orientación sobre la evaluación de la competencia de las personas involucradas en el proceso de auditoría, incluida la persona que gestiona la auditoría programa, auditores y equipos de auditoría.

## Temario:

- Antecedentes de las normas
- Estructura de la norma ISO 31000
- Principios y directrices de la gestión de riesgos
- Conceptos y definiciones
- Clasificación de riesgos
- Gestión de riesgos
- Herramientas para análisis de riesgos
- Técnicas para valoración de riesgos y ejercicios prácticos

## Inscripciones:

Oficinas de AMMAC, Tel.: 55-35-11-87.  
Con: Leticia Hernández, horario de 10:00 a 18:00

## Lugar:

Asociación Mexicana de Metrología, A. C. Descartes  
60 7º. Piso, colonia Anzures, Miguel Hidalgo, CDMX.

## Información adicional:

- La Asociación Mexicana de Metrología (AMMAC) se reserva el derecho de suspender la impartición de la capacitación si no se alcanza una participación garantizada de al menos 5 personas.

## Requerimientos:

- Recomendable llevar computadora portátil o tableta con editor de texto.

## Duración:

- 8 horas diarias de 9:00 am a 5:00 pm

## Precio:

- \$ 4,500 por participante.
- \$ 3,000 Asociados AMMAC.

## Incluye:

- Manual de participante, prácticas, presentación, coffee break y diplomado de participación.



# Sistemas de Gestión para Laboratorios de Calibración y Ensayo.

Conocer los fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad y los requisitos de la norma internacional ISO/IEC-17025:2017 “Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de calibración y ensayo” para desarrollar e implantar un Sistema de Gestión en los laboratorios de calibración y ensayo.

## Temario:

- Tema 1: Qué es un Sistema de Gestión de la Calidad.
- Tema 2: Términos fundamentales. Conceptos metrológicos básicos.
- Tema 3: El laboratorio, condiciones necesarias para medir.
- Tema 4: Norma ISO/IEC-17025:2017}
  1. Requisitos generales y sobre la estructura.
  2. Requisitos relativos a los recursos.
  3. Requisitos sobre los procesos.
  4. Requisitos sobre la gestión.
- Tema 5:
  - a) Sistema de Unidades de Medida
  - b) Concepto de incertidumbre de medida relacionado a la ISO/IEC-17025

## Dirigido a:

- Personal técnico y administrativo que se desempeña en laboratorios de calibración o ensayo

## Cupo:

Limitado a 20 personas

## Información adicional:

- La Asociación Mexicana de Metrología (AMMAC) se reserva el derecho de suspender la impartición de la capacitación si no se alcanza una participación garantizada de al menos 5 personas.

## Requerimientos:

- Recomendable llevar computadora portátil o tableta con editor de texto.

## Fecha, Horario y Duración:

- 7 al 9 de junio del 2018
- 9:00 am a 17:00 pm
- 24 h (tres sesiones de 8 h)

## Precio:

- \$ 4,500 por participante.
- \$ 3,000 Asociados AMMAC.

## Incluye:

- Manual de participante, prácticas, presentación, coffee break y diplomado de participación.

## Inscripciones:

- Oficinas de AMMAC, Tel.: 55-35-11-87.
- Con: Leticia Hernández, horario de 10:00 a 18:00 hrs.

## Lugar:

- Asociación Mexicana de Metrología, A. C. Descartes 60 7°. Piso, colonia Anzures, Miguel Hidalgo, CDMX.



**AMMAC**

Asociación Mexicana de  
Metrología A.C

En esta sección te presentaremos los artículos más relevantes, que se han expuesto en los eventos más importantes de la Metrología

Te invitamos a que revises toda la información a continuación.

# Artículos





# Desarrollo de capacidades de calibración para laboratorios secundarios.

Dr. Jorge C. Torres Guzmán / CENAM

## 1. Medición y conocimiento

Cuando puede medir aquello de lo que está hablando y expresarlo en números, empieza a conocer algo del sujeto, pero si no puede cuantificarlo, su conocimiento será pobre e insatisfactorio; puede ser el principio del conocimiento, pero habrá avanzado escasamente en sus ideas, desde el punto de vista científico, cualquiera que sea el tema.

## 2. Capacidad de calibración y recursos

La calibración de instrumentos de medición es necesaria para asegurar la confiabilidad de las mediciones en muchas aplicaciones en la industria de procesos y en la vida cotidiana, como la salud, el transporte alimentos, entre otros.

Los laboratorios secundarios de calibración en desarrollo (ya sea nuevos o en expansión) tienen el desafío de utilizar sus recursos de la manera más eficiente y eficaz y, al mismo tiempo, ser capaces de proporcionar los servicios de calibración requeridos por sus clientes de una manera confiable.

Las actividades adicionales que se requieren cuando no se dispone de instalaciones de calibración adecuadas a las necesidades, aumentan los costos, desperdician tiempo y pueden desmotivar el desarrollo de servicios de calibración de instrumentos, necesarios para garantizar la calidad de los productos y las operaciones de la industria y otras actividades relacionadas.

Para utilizar los recursos disponibles de la manera más eficiente y eficaz, los laboratorios secundarios en desarrollo, deben tener en cuenta dos condiciones básicas.

- Los requisitos de trazabilidad de sus clientes,
- Sus recursos disponibles.

Los requerimientos de trazabilidad es un elemento muy importante en la elaboración y presentación de las Capacidades de Medición y Calibración (CMCs) de un laboratorio.

Sus recursos disponibles limitarán el número de CMCs que se pueden elaborar y presentar a sus clientes.

Los recursos incluyen:

- metrólogos,
- normas,
- condiciones de laboratorio y
- patrones.

## 3. Requerimientos de un proceso

Cualquier laboratorio de calibración deben ser consciente de los procedimientos que utilizan sus potenciales clientes para tomar las decisiones sobre la prestación de los servicios de calibración. Si tomáramos una industria como ejemplo de un proceso, las decisiones dependen en gran medida de los requerimientos del proceso en materia de metrología (Ver Fig. 1).



Fig.1 Requerimientos de metrología en los procesos

Para atender las necesidades de metrología en los procesos normalmente se utiliza la técnica de las 5 Ps (Personas de interés, Producto, Plaza, Precio, Promoción) como una primera aproximación. La técnica consiste en encontrar las respuestas sobre cómo invertir o que servicios se deben implementar en primer lugar. En un proceso, la variabilidad proviene de las 6Ms (Maquinaria, Mano de obra, Medio ambiente, Método, Materia prima y Manual de calidad).

Si entendemos las actividades de un laboratorio de calibración como un proceso, entonces las 5 Ps y las 6Ms son necesarias para definir las CMCs del laboratorio, en especial para los de nueva creación o en desarrollo.

Para un laboratorio en desarrollo, el orden de los 5Ps debe ser:

- Clientes y proveedores.
- Localización del laboratorio.
- CMCs.
- Precio.
- Promoción.

Para los servicios ofrecidos por un laboratorio, las 6Ms son (Ver Fig.2):

- Maquinaria. Equipos y patrones utilizados por el laboratorio.
- Mano de obra. Personal.
- Materia prima. Instrumentos de medición a calibrar por el laboratorio, en otras palabras las CMCs.
- Medio ambiente. Condiciones ambientales a controlar por el laboratorio.
- Método. Métodos y procedimientos del laboratorio.
- Manual de calidad. Manual de calidad.

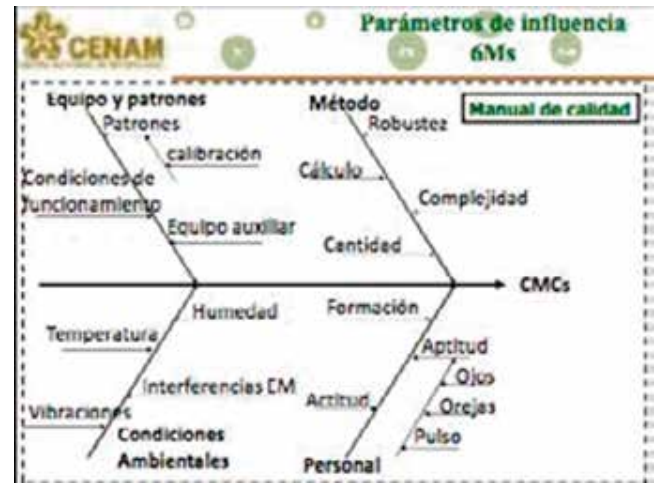


Fig. 2 Parámetros de influencia 6 Ms.

#### 4. Ejemplos

La mejor manera para un laboratorio en desarrollo es empezar con servicios básicos, equipamiento sencillo e invertir en la formación y experiencia del personal. A medida que los metrologos adquieren experiencia, conocen mejor la magnitud y obtienen "sensación" de las características especiales para una medición y/o calibración (metrología), entonces el número de CMCs y su dificultad pueden aumentar. Los recursos disponibles se aprovechan mejor cuando están equilibrados y crecen en paralelo. Cuando se alcanza el estado ideal, las CMCs ofrecidas por el laboratorio deben coincidir con los servicios requeridos



Fig.3. Servicios de calibración en Presión.

#### 4.1 Presión

Una recomendación para el caso de la magnitud Presión (Ver Fig. 3) es comenzar con la calibración de manómetros hidráulicos de media presión, en lugar de otros manómetros de mayor precisión. A partir de ahí, continuar con instrumentos mayores, de mayor intervalo de medición y diferentes tipos de presión, para alcanzar, por ejemplo, la calibración de baja presión neumática diferencial, mediante balanzas de presión.

En el caso de vacío, un laboratorio puede comenzar con la calibración de un transductor de bajo vacío y de baja exactitud (por ejemplo, Piranis) y crecer para calibrar, si fuera necesario, indicadores de ultra alto vacío (por ejemplo, indicadores de ionización).

#### 4.2 Par Torsional

El par torsional es un momento producido por la aplicación de dos fuerzas opuestas de igual magnitud, actuando en diferentes líneas de acción. El par torsional se deriva de las magnitudes de fuerza ( $F$ ) y longitud ( $l$ ). (Ver Fig 4).

En el caso de par torsional, un laboratorio puede iniciar con la calibración de herramientas de baja exactitud (por ejemplo, “torquímetros de click”) y crecer para calibrar, si fuera necesario, transductores de par torsional.

Los analizadores o medidores de Par Torsional son equipos de medición cuya característica principal radica en que, tanto el instrumento de medición como el dispositivo indicador, están montados en la misma estructura, y son primordialmente usados como patrón para la calibración de torquímetros.



Fig. 4 Ejemplo de medición de Par torsional

Son esencialmente estructuras cilíndricas sólidas, cilíndricas huecas, cruciformes o cuadradas, diseñadas para aprovechar sus propiedades elásticas cuando un par torsional es aplicado, al medir la deformación producida en su estructura.

#### 4.3 Fuerza

En el caso de fuerza, un laboratorio puede iniciar con la calibración de máquinas de ensayo de baja exactitud y ampliarse hasta calibrar, si fuera conveniente, transductores de fuerza.



Instituto de Estudios Superiores en  
Comercio Internacional y Metrología

**Tel: (55) 6599 0100**

**contacto@iescim.mx**



# Trazabilidad Metrológica en un Laboratorio de Calibración Acreditado

**Presentación: Lic. Fis. Pablo Canalejo Cabrera.  
Internacional de Bienes, Servios e Ingeniería S.A de C.V.**

## Objetivo.

Experiencia sobre aseguramiento de la trazabilidad de sus resultados de medición en flujo de líquidos.

## Contenido:

- Servicios acreditados (agua).
- Concepto de trazabilidad metrológica.
- Herramientas de trazabilidad.
- Mejora de la CMC.
- Conclusiones y recomendaciones.

## Servicios Acreditados:

Mensurando	Método de medida	Intervalo de medida	CMC	Fuente de trazabilidad
FM (Factor del medidor)	Comparación con medida volumétrica (determinación estática)	(0.5 a 2 000) L/min	0.090 % FM	IBSEI V16
FM (Factor del medidor)	Comparación con medidor maestro (determinación dinámica)	(0.5 a 2 000) L/min (0.5 a 2 000) kg/min	0.10% FM	IBSEI FL 04
FM (Factor del medidor)	Comparación con un IPFNA* (determinación estática)	(0.5 a 8 000) kg/min	0.090 % FM	IBSEI M 126

Instrumentos para pesar de funcionamiento no automático.

## Trazabilidad Metrológica

Propiedad de un resultado de medición de poder relacionarse con una referencia a través de una cadena ininterrumpida de calibraciones.



Cadena de Trazabilidad Metrológica

## Trazabilidad en Flujo

La referencia primaria es el prototipo internacional del kilogramo (IPK)

En México, NPK prototipo 21, copia del IPK, 1892, se conserva en el CENAM

Las referencias intermedias son los patrones utilizados en el resto de los eslabones de la cadena de trazabilidad dependiendo del procedimiento de calibración utilizado, es decir, medidores maestros, medidas volumétricas e IPFNA, los cuales finalmente se calibran con balanzas y pesas.

Dependiendo de los modelos de calibración, hay magnitudes de influencia que deben ser consideradas, por ejemplo, temperatura, humedad, presión y tiempo.

Aunque las contribuciones de estas magnitudes de influencia a las incertidumbres de calibración pueden no tener una significación importante, los resultados de sus mediciones también deben ser trazables a sus respectivas referencias.



#### Trazabilidad en Interna

Todos los patrones y equipos de medición utilizados para la calibración de medidores de flujo se calibran en IBSEI.

#### Herramientas para Asegurar la Trazabilidad

- Calibración
- Confirmación metrológica
- Buenas prácticas

#### Calibración

Operaciones que, bajo condiciones especificadas, permiten:

##### Etapa 1

Establecer la relación entre las indicaciones y sus incertidumbres asociadas de un instrumento bajo calibración y una referencia

##### Etapa 2

Utilizar la información de la etapa 1 para establecer una relación funcional que permita al usuario del instrumento calibrado obtener un resultado de medida a partir de cualquiera de sus indicaciones.

Las calibraciones crean la cadena de trazabilidad.

0.0005 %		Calibración de pesas F2 en laboratorio acreditado
0.003 %		Calibración de IPFNA con pesas F2
0.03 %		Calibración de medidas volumétricas con IPFNA
0.09 %		Calibración de medidores maestros con medidas volumétricas
0.10 %		Calibración de medidores con medidores maestros
0.30 %		Resultados de medición con medidores en planta

Los patrones y equipos auxiliares se calibran antes de usarse y posteriormente, de acuerdo a un programa de calibraciones periódicas.

La periodicidad de las calibraciones se establece en base a ciertos requisitos fijados por el propio laboratorio, que tienen que ver con la repetibilidad del equipo y la deriva del valor certificado.

Modelo de calibración usando un máster meter

$$FM_t = \frac{(I_{sf} - I_{si}) \times (FM_s + C_{deriva})}{(I_{tf} - I_{ti})} + C_{resp}$$

Modelo de incertidumbres usando un máster meter

$$u(FM_t) = \sqrt{\left(\frac{FM_t}{FM_s}\right)^2 (u^2(FM_s) + u^2_{deriva}) + \left(\frac{FM_t}{(I_{sf} - I_{si})}\right)^2 2 u^2(I_s) + \left(\frac{-FM_t}{(I_{tf} - I_{ti})}\right)^2 2 u^2(I_t) + u^2(C_{resp})}$$

Modelo de incertidumbres usando un máster meter

$$u(FM_t) = \sqrt{\left(\frac{FM_t}{FM_t}\right)^2 (u^2(FM_t) + u^2_{deriva}) + \left(\frac{FM_t}{(I_{sf} - I_{si})}\right)^2 2 u^2(I_s) + \left(\frac{-FM_t}{(I_{tf} - I_{ti})}\right)^2 2 u^2(I_t) + u^2(C_{resp})}$$

↑ 0.09 %

## Modelo de incertidumbres usando un máster meter

$$u(FM_t) = \sqrt{\left(\frac{FM_t}{FM_g}\right)^2 (u^2(FM_g) + u^2_{\text{deriv}}) + \left(\frac{FM_t}{(I_{ef} - I_{in})}\right)^2 2 u^2(I_{in}) + \left(\frac{-FM_t}{(I_{ef} - I_{in})}\right)^2 2 u^2(I_{ef}) + u^2(C_{rep})}$$



Los requisitos para determinar la periodicidad de las calibraciones se establecen fijando un procedimiento de calibración que asegure una relación entre la división de la escala y la totalización del máster meter en las corridas de prueba sea mayor o igual que 1/10 000, para garantizar valores suficientemente pequeños de los coeficientes de sensibilidad asociados a una contribución por resolución de 0.03 kg.

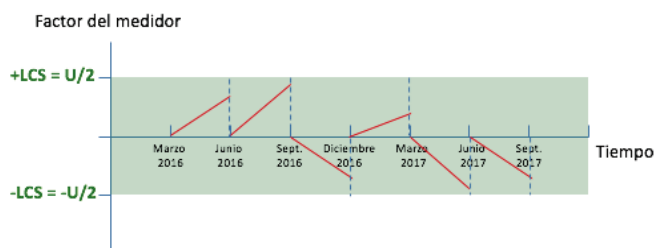
En esas condiciones de calibración se fijan los valores para la deriva y la repetibilidad del patrón.

$$u(FM_t) = \sqrt{\left(\frac{FM_t}{FM_g}\right)^2 (u^2(FM_g) + u^2_{\text{deriv}}) + \left(\frac{FM_t}{(I_{ef} - I_{in})}\right)^2 2 u^2(I_{in}) + \left(\frac{-FM_t}{(I_{ef} - I_{in})}\right)^2 2 u^2(I_{ef}) + u^2(C_{rep})}$$

## Presupuesto de Incertidumbre

contribución	incertidumbre estándar	unidad	coeficiente de sensibilidad	unidad	varianza	unidad
patrón	4.50E-04	1	1.00E+00	1	2.70E-07	1
deriva	2.6E-04	1				
resolución del patrón	4.08E-02	kg	1.00E-04	kg <sup>-1</sup>	1.67E-11	1
resolución del IBC	4.08E-02	kg	1.00E-08	kg <sup>-1</sup>	1.67E-19	1
repetibilidad	5.80E-05	1	1.00E+00	1	3.36E-09	1
varianza combinada					2.7E-07	1
incertidumbre expandida					0.10	%

La experiencia de IBSEI en los últimos dos años ha sido que para garantizar una deriva del factor del medidor dentro de los límites de  $\pm 0.045\%$  FM, es necesario calibrar los medidores maestros cada 3 meses.



## Confirmación metrológica

Operaciones que permiten asegurarse de que los patrones y equipos de medición cumplen los requisitos especificados para su uso.

Las operaciones de confirmación metrológica de los medidores maestros que realiza IBSEI son:

Calibración cada 3 meses en combinación con pruebas de repetibilidad (aplicando la prueba de Fischer).

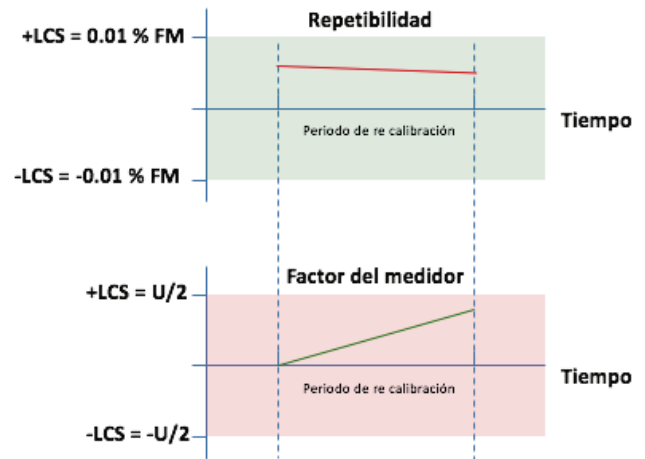
Registro y análisis de los resultados de las calibraciones y las pruebas F.

Decisiones:

Ajuste, mantenimiento de los medidores.

Ajuste de los periodos de re calibración.

A través de la confirmación se vigila que no se rompa la cadena de trazabilidad.



Buenas prácticas de calibración.

Cumplimiento de los procedimientos técnicos del sistema de gestión del laboratorio.

- Instalaciones,
- Personal,
- Equipo,
- Procedimientos.

Para lograr la confianza de los clientes un laboratorio de calibración acreditado debe asegurar la trazabilidad de sus resultados de medición:

- Cumplir los requisitos de 5.6 de la NMX-EC-17025

Para facilitar el cumplimiento de los requisitos de 5.6 de la NMX-EC-17025:

- Política de trazabilidad (metrológica)
- Guía de aplicación de 17025;

## BPC. Instalaciones

Instalaciones fijas y móviles para llevar a cabo todo el proceso de calibración en el laboratorio y en sitio.

Las instalaciones incluyen:

- Fuente alimentación de fluido.
- Alimentación eléctrica.
- Instalaciones de bombeo.
- Variadores de frecuencia.
- Control automático de bombas y válvulas y adquisición de datos.
- Tuberías, válvulas, conexiones, mirillas.
- Transmisores de presión y temperatura.

## BPC. Personal

Evaluación anual por expertos de la entidad mexicana de acreditación

- Capacitación continua,
- Pruebas de desempeño anual,
- Autorizaciones anuales pertinentes a su cargo

## BPC. Equipo

Todos los equipos de medición se mantienen calibrados y bajo un sistema de confirmación metrológica.

1. Medidores maestros.
  - Sensores Micromotion Elite de 3, 2, 1.5, 1 y 0.5 pulgadas.
  - Electrónica de las mejores características metrológicas disponibles.
2. Calibración periódica.
3. Mantenimiento continuo después del uso.
4. Transmisores de presión y temperatura.
5. Dispositivos de adquisición de datos.

Todos los equipos de medición se mantienen calibrados y bajo un sistema de confirmación metrológica.

## Mejora de la CMC

### Método gravimétrico

$$FM_z = \frac{[(M_2 - M_1) + C_{deriva}] \cdot f_e}{(I_f - I_i)} + C_{rep}$$

$$u(FM_z) = \sqrt{\left(\frac{FM_z}{(M_2 - M_1)} \cdot u(M_2 - M_1)\right)^2 + \left(\frac{FM_z}{f_e} \cdot u(f_e)\right)^2 + \left(-\frac{FM_z}{\Delta I^2} \cdot u(\Delta I)\right)^2 + u^2(C_{rep})}$$

$$u(M_2 - M_1) = \sqrt{u^2(M_2) + u^2(M_1) + u_{deriva}^2}$$

$$u^2(M_2) = \frac{U(M_2)^2}{2} + \frac{dm^2}{12} \quad u^2(M_1) = \frac{U(M_1)^2}{2} + \frac{dm^2}{12}$$

## Mejora de la CMC

Comparación con las indicaciones de un IPFNA

contribución	Símbolo o ecuación	Incertidumbre estándar	unidad	coeficiente de sensibilidad	unidad	varianza	unidad
indicación $M_2$	$\frac{U(M_2)}{2}$	1.00E+00	kg				
resolución $M_2$	$\frac{d_m}{\sqrt{12}}$	1.44E-01	kg				
indicación $M_1$	$\frac{U(M_1)}{2}$	1.00E+00	kg				
resolución $M_1$	$\frac{d_m}{\sqrt{12}}$	1.44E-01	kg				
deriva	$\frac{U(M)}{\sqrt{3}}$	1.15E+00	kg				
diferencia $M_2 - M_1$	$u(M_2 - M_1)$	1.83E+00	kg	1.00E-04	kg <sup>-1</sup>	3.4E-08	1
corrección por empuje del aire	$u(f_e)$	5.80E-05	1	9.99E-01	1	3.4E-09	1
indicación del flujómetro	$u(\Delta I)$	4.24E-02	kg	4.00E-08	kg <sup>-1</sup>	2.9E-18	1
repetibilidad	$u(C_{rep})$	2.80E-04	1	1.00E+00	1	7.6E-08	1
varianza combinada						1.1E-07	1
incertidumbre expandida						< 0.07	%

## Conclusiones y recomendaciones

- Presentamos la experiencia de IBSEI sobre aseguramiento de la trazabilidad en flujo, ejemplo calibración con medidores maestros.
- El laboratorio está diseñado para proveer trazabilidad interna de sus resultados de calibración. A partir de ese diseño y las capacidades actuales, la confirmación metrológica se reduce a la re calibración de sus patrones y pruebas F.
- El uso correcto de las herramientas usadas demuestra que IBSEI cumple el requisito 5.6 de la 17025, la política de trazabilidad de la ema y los criterios de aplicación de la 17025.
- La CMC acreditada en gravimetría puede reducirse de 0.09 % a 0.07 %.
- Se recomienda sustentar la disminución en las CMC acreditadas en el área de flujo ante la ema en 2018.

**Mx: Tel. 55.35.36.06.44**  
**<http://www.basculasisp.com>**



# Técnicas para la calibración de medidores analógicos

Presentación: Bill Gaviria Fluke Calibration Regional Product Manager for Electrical, RF and Software

## Difference

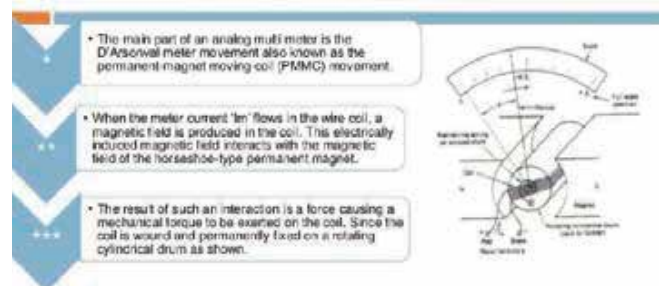
Calibrating portable analog meters or analog panel meters can be challenging. These types of meters have low impedance that requires a high drive capability from the calibrator. A typical electrical calibrator might trip and display an error message: "Compliance exceeded." Similar problems can occur when calibrating digital workload with low impedance.

## What is Compliance Voltage?

Compliance voltage is the range of output voltage of a constant current power supply, over which the load regulation is within certain limits. It represents the maximum voltage a current source will reach as it attempts to produce the desired current.

The compliance voltage equals the supply voltage minus the voltage drop due to the supply's internal resistance and usually specified at the full current of the supply. The supply voltage to the regulator input is usually higher than the compliance voltage by 1 Volt or higher depending on the type of the regulator.

## ANALOG MULTIMETER

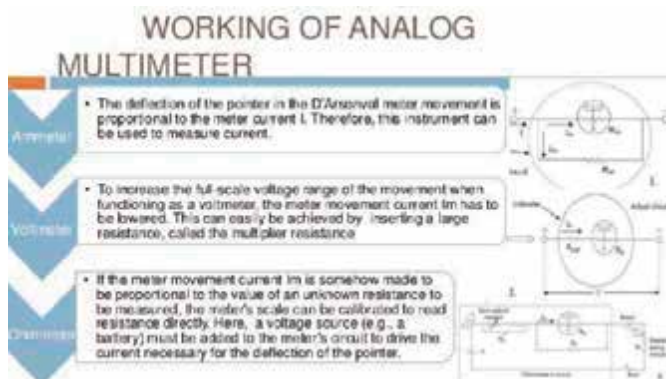


What's wrong?

Picture the Difference

Power supply plus DMM equals a limited calibration solution!

A power supply plus a bench digital multimeter provide the high compliance and accuracy required for analog meter calibration.





**However, this method has several drawbacks:**

Power supplies are usually noisy and not stable enough for calibration applications. If you want more stability, you have to pay for it—a very stable power supply can easily cost more than \$10,000 (U.S. dollars).

To calculate uncertainty, you need to combine uncertainty of the DMM and short term stability of the power supply, which is not always provided by the power supply manufacturer.

Power supplies have limited output ranges. For example, a dc power supply with a range of 100 Volts typically does not provide enough accuracy in the low 100 millivolt range. Depending on the ranges of the meters you need to calibrate, you might need multiple power supplies to do the job.

Similarly, power supplies usually produce ac or dc power— not both. So you'll need at least two power supplies to calibrate ac and dc functions.

Power supplies have a V\*A limitation in that high voltage and high current cannot be supplied simultaneously. Therefore, you need two power supplies to calibrate a VA meter

Finally, typical power supplies cannot be automated, so you cannot realize the improved 9 consistency, efficiency and throughput that automation provides.

**5080A Multi-Product Calibrator**

Calibration solutions for your analog and digital workload



**A New Type of Calibrator**

The Fluke 5080A Multiproduct calibrator calibrates both your analog and digital workload accurately and economically.

- High current and voltage compliance for analog meter calibration –Flexible accessories and options
- Protection circuitry against damaging input voltages
- Versatile software applications, including easy-to-use 5080/CAL software.

Functions	
DC Voltage	
AC Voltage	
DC Current	
AC Current	
Resistance	
Power	
MegOhm (option)	
Oscilloscope(option)	

**Expanded Workload Coverage**

1. The 5080A calibrates a wide workload that includes:
  - Analog meters
  - Panelmeters
  - 3 1/2-digit and some 4 1/2-digit DMMs
  - Wattmeters
  - Clamp meters (with Fluke 9100-200 option or 5500A/COIL)
  - Megohm meters / Insulation tester (with megohm option)
  - Continuity testers (with megohm option)
  - Oscilloscopes (with scope option)

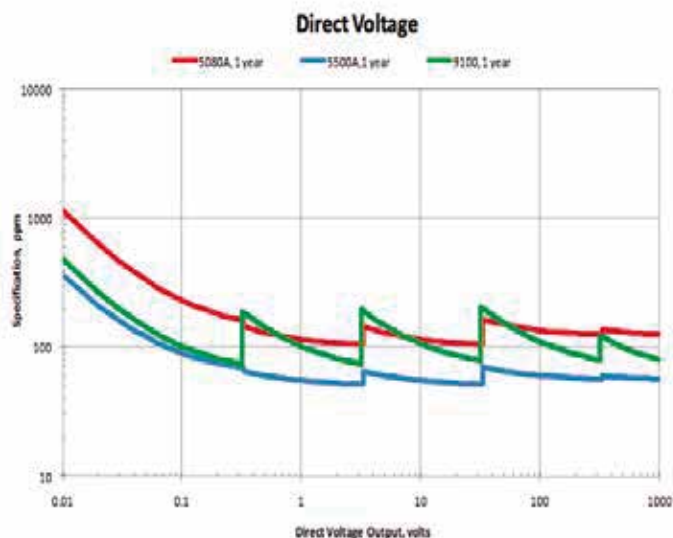
**Specifications Comparison**

Range, best accuracy 1 Year	5080A	9100	550X
DC Voltage	0 V to ±1020 V, 100 ppm	0 V to ±1050 V, 60 ppm	0 V to ±1020 V, 80 ppm
AC Voltage	1 mV to 1020 V, 0.1 % 45 Hz to 1 kHz sinewave	0 V to 1050 V, 0.04 % 10 Hz to 100 kHz sinewave	1 mV to 1020 V, 0.03 % 10 Hz to 500 kHz sinewave
DC Current	0 µA to 20 A, 0.05 %	0 µA to 20A, 0.014 %	0 µA to 11 A, 0.01 %
AC Current	20 µA to 20 A, 0.1 % 45 Hz to 1 kHz sinewave	0 µA to 20A, 0.07 % 10 Hz to 30 kHz sinewave	20 µA to 11 A, 0.06 % 10 Hz to 10 kHz sinewave
Resistance	0 Ω to 150 MΩ, 0.025 % 20 values ×1.0, ×1.9	0 Ω to 400 MΩ, 0.015 %	0 Ω to 329 969 MΩ, 0.009 %
Power	1000 V and 20 A, 0.11 % DC and 0.25 % AC	1050 V and 20 A, 0.03 % DC and 0.125 % AC (option)	1000 V and 11 A, 0.06 % DC and 0.15 % AC
MegOhm	10 kΩ to 18 GΩ, maximum voltage 1575 V (option)	100 kΩ to 2 GΩ, maximum voltage 1350 V (option)	N/A
Oscilloscope	200 MHz (option)	250 MHz or 600 MHz (option)	300 MHz or 600 MHz (option)
Capacitance	N/A	300 pF- 40 mF	300 pF- 1.1 mF
Temperature	N/A	Thermocouples and RTDs	Thermocouples and RTDs

## Picture the Difference

Take direct voltage function as an example, the 5080A provides much higher current compliance while the 9100 and 550X provide better accuracy:

Maximum Current Compliance at 30 V DC



## Highest Compliance

The Fluke 5080A has the highest compliance of any calibrator in the Fluke multi-product and multifunction families, making it an ideal solution for calibrating analog and panel meters.

Function	Maximum Burden or Compliance Voltage						Range
	5080A	9100	550XA	5522A	57XX	5730A	
DCV	600 mA	20 mA	10 mA	10 mA	50 mA	50 mA	0 to 33 V
ACV	800 mA	20 mA	10 mA	10 mA	50 mA	50 mA	3.3 to 33 V
DCI	50 V	4 V	4.5 V	7 V	10 V	10 V	0 to 33 mA
ACI*	44 V	4 V	3 V	5 V	7 V	7 V	3.3 to 33 mA

## High Compliance Examples

1. Calibrate low impedance voltage meters with high current compliance:

- The Fluke 113 utility multi-meter has a low impedance function to simultaneously test for voltage or continuity
- 5522A trips to standby if voltage not ramped up slowly
- 5080A can directly output up to 300V DC and AC (45 Hz, 1 kHz)

2. Calibrate analog amp meter with high maximum inductive load:

- The Yokogawa 2014 analog VA meter presents a high inductive load of 14 mH in the 150 mA range
- 5520A trips with error message “compliance exceeded” (at 60 Hz).
- With LCOMP on, the 5080A can easily drive the 2014 V-A meter’s 150 mA range.

## Protection

1. 5080A’s innovative protection circuitry prevents it from being damaged by reversed input voltage.

2. “Look before you leap”

- Under standby mode, the 5080A will check for harmful voltage before it goes to operate.
- Under operating mode, the 5080A immediately detects harmful voltage at output terminals and automatically goes to standby.

3. Resistant to mains voltage up to 240 V AC.

## Clamp Meter Calibration

1. The Fluke 9100-200 option 10/50 turn coil or the 5500A/ COIL 50 turn coil enables the 5080A to calibrate most popular clamp meters at currents up to 1000 A rms.

- The 9100-200 option 10 turn coil provides more flexibility for calibrating clamps with smaller jaws like the Fluke T5.

## Power Calibration

1. Simultaneously generates voltage and currents up to 1000 V and 20 A. AC frequency range 45-1000 Hz, power factor control 0-1.

- Calibrate Fluke-345 power quality clamp meter with 5080A and 5500A/COIL.
- Calibrate Yokogawa 2041 analog wattmeter with 5080A

## MegOhm Option

1. 5080A's MegOhm option calibrates insulation testers and continuity testers.

- Use 5320A 10kV Divider/R Multiplier to extend test voltage up to 10 kV.

Specifications		
FUNCTION	RANGE	BEST UNCERTAINTY
Insulation Resistance		
Resistance	10 kΩ to 18 GΩ	0.2 %
Voltage	Zero to 1575 V	1 %
Current	10 mA DC peak	
Continuity		
Resistance	1 Ω to 5.9 kΩ (16 values)	0.1 %
Voltage	Zero to 70 V DC peak	1 %
Current	700 mA max	

## Scope Option

1. Add functionality with 200 MHz scope option:

- Leveled sine wave generator up to 200 MHz for verifying bandwidth
- Fast edge rise time pulse generator (< 1 ns) for checking pulse response
- Time mark generator for verifying horizontal deflection characteristics
- Low freq squarewaves (voltage level to 1KHz)

Oscilloscope option		
Function	Range	Best one year specification
DC voltage	0 V to ± 2.2 V (50 Ω)	± 0.25 %
	0 V to ± 33 V (1 MΩ)	
AC voltage squarewave	± 1.8 mV to ± 2.2 V p-p (50 Ω)	± 0.28 %
	± 1.8 mV to ± 106 V p-p (1 MΩ)	
Fast edge	4.5 mV to 2.75 V p-p (50 Ω)	<1 ns rise time
Leveled sinewave	50 Hz to 200 MHz	± 1.5 % flatness
Time markers	5 s to 2 ns	± 25 ppm

## Interface

1. 5080A Standard Interface

- RS232
  - Ethernet
- 5080/CAL Software

1. A Simple Solution to Automated Calibration

- A complete 5080A calibration solution
- Quick to learn
- Easy to use



**básculas  
braunker s.a.  
de c.v.**

**info@braunker.com**

**01 (55) 5605-1807**

**5605-1853**



# PROY-NOM-198-SCFI-2017

## Instrumentos de medición-sistemas de pesaje y dimensionamiento dinámico

M. en I. Liliana Rocío Rangel Lanuza

### Objetivos

- 1- Establecer el contexto normativo y estadístico que justifica la creación del proyecto de norma.
- 2- Definir que es un Sistema de Pesaje y Dimensionamiento Vehicular (PDDV).
- 3- Revisar de manera general el alcance y contenido del proyecto de norma.
- 4- Establecer las ventajas de la instalación y operación de un PDDV.

### Vehículos sobrecargados

TIPO DE VEHÍCULO	PORCENTAJE PROMEDIO ANUAL				
	2011	2012	2013	2014	2015
C2	8.7	5.0	2.8	4.8	3.2
C3	20.2	27.8	19.7	20.9	12.9
T3-S2	23.5	31.3	26.3	27.0	17.9
T3-S3	62.1	62.7	60.9	67.0	42.2
T3-S2-R4	61.1	61.2	50.3	57.2	31.8

FUENTE: ESTUDIO ESTADÍSTICO DE CAMPO DEL AUTOTRANSPORTE NACIONAL. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN RECOPIADA EN LAS ESTACIONES INSTALADAS 2014 Y 2015. (IMT-SCT-PF)

Tendencia a la disminución en 2015 del porcentaje de 42% y 31% de vehículos sobrecargados para los T3-S3 y el doblemente articulados, sin embargo...

La sobrecarga en vehículos como los doblemente articulados (full) puede ser de 100 toneladas o mayor, lo que se traduce en daño a la infraestructura y el riesgo a la seguridad de los usuarios en las carreteras.

#### Nom-012-SCT2-2014: Verificación

Que es necesario establecer disposiciones que permitan la verificación rápida, transparente y expedita del peso de los vehículos en las carreteras, a través de básculas de pesaje electrónico, y las correspondientes multas emitidas bajo esquemas electrónicos, con la finalidad de contribuir en el fortalecimiento de los mecanismos de cumplimiento de la normatividad, con su consecuente impacto en la seguridad de los usuarios y de las vías de comunicación de jurisdicción federal, esto es, habilitar la posibilidad de su vigilancia con el apoyo de nuevos esquemas de desarrollo tecnológico (Considerando 24)

#### Nom-012-SCT2-2014: Vigilancia

La Secretaría [SCT] en centros fijos de verificación de peso y dimensiones y en puntos automatizados de control de peso y dimensiones, donde por medio de sistemas de pesaje electrónico y medición de dimensiones de los vehículos y configuraciones en circulación, se verifique que cumplan con el peso y dimensiones máximos autorizados por tipo de vehículo y camino que se establecen en la presente norma. (Capítulo 9, segundo párrafo)

La Secretaría [SCT] podrá sancionar con la multa correspondiente a los transportistas que sus vehículos hayan sido detectados en los puntos automatizados de control de peso y dimensiones, donde por medio de sistemas de pesaje electrónico y medición de dimensiones automatizada los vehículos circulen con exceso de peso y/o dimensiones. (Capítulo 9, tercer párrafo)

#### Nom-012-SCT2-2014: Sistemas

Para el control del peso y dimensiones de los vehículos, se utilizarán sistemas de medición, manuales o electrónicos o bien, las tecnologías más avanzadas de que se disponga en el mercado. (Inciso 11.1)

En todos los casos se debe tener el procedimiento de medición del peso y dimensiones en el sitio donde se verifiquen [las básculas] de acuerdo a lo que determina la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el cual estará a disposición de las asociaciones u organizaciones de transportistas en caso de requerirse. (Inciso 11.5).

Este procedimiento deberá contener además de lo que establece esta Norma, las características generales del terreno y equipamiento del centro de verificación, así como de la operación de proceso de pesaje. (Párrafo 11.5.1)

#### Nom-012-SCT2-2014: Evaluación

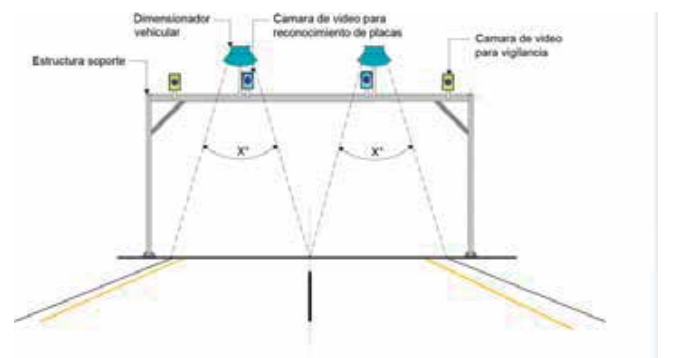
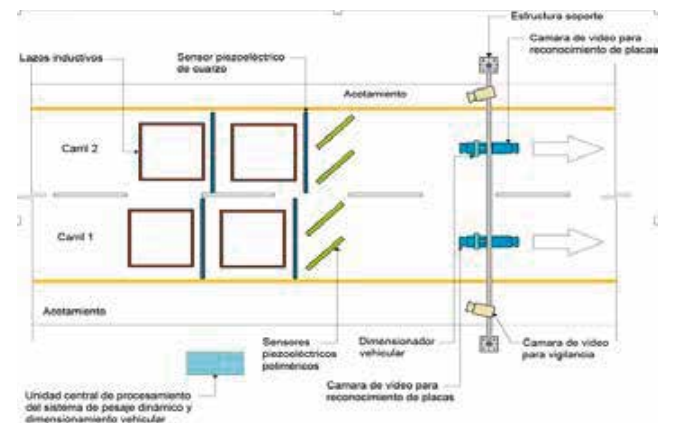
En un plazo de 3 años a partir de su entrada en vigor, se deberán realizar los estudios para evaluar esta Norma Oficial Mexicana, incluyendo sus artículos transitorios, por parte de Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, con miras a su revisión quinquenal. (Transitorio Tercero)

#### Sistemas de pesaje y dimensionamiento dinámico vehicular

El proyecto de Norma establece los requisitos técnicos y especificaciones de un Sistema que realiza las siguientes funciones:

- 1- Identificación vehicular por reconocimiento de placas
- 2- Clasificación vehicular
- 3- Pesaje dinámico
- 4- Dimensionamiento vehicular
- 5- Vigilancia

#### Ejemplo de configuración de un sistema PDDV





### Objetivos de la NOM:

- Requisitos técnicos y especificaciones.
- Criterios de ajuste y calibración.
- Los elementos y equipos que integran los equipos.
- Características del sitio de instalación.

### Requisitos Técnicos (Funcionamiento de los Sistemas):

- Resistencia/Ambientales • Sitio de Instalación.
- Estructural.
- Servicios
- Equipos.

### Los Subsistemas

1. Pasaje Dinámico.
2. Dimensionamiento Dinámico.
3. Reconocimiento de Placas.
4. Vigilancia.
5. Clasificación Vehicular.
6. Integración y Operación.

### Ajuste: Errores Máximos Permitidos (pesaje)

Criterio	Error Máximo Permitido en
Peso Bruto Vehicular	7
Ejes de Carga	
Grupo de Ejes	12
Ejes Sencillos	15
Ejes de un Grupo	15

### Ajuste: Errores Máximos Permitidos (dimensionamiento)

Criterio	Error Máximo Permitido en %
Ancho	1
Largo	1
Alto	1

### Calibración Dinámica

- Cada seis meses al menos.
- Procedimiento o plan de pruebas que considere 5 vehículos o configuraciones vehiculares representativos de la composición esperada del tránsito.
- Los vehículos o configuraciones serán pesados en una báscula móvil o estática y sus dimensiones medidas con una cinta métrica, ambos instrumentos debidamente calibrados y deben ser determinadas

### Plan de Pruebas

- El tamaño de la muestra será determinado de acuerdo a los requisitos del sitio, volumen y composición del tránsito, pero no será menor de 5 pasadas por vehículo.
- Las pasadas por cada vehículo corresponderán a cada caso de carga con 2 o 3 velocidades de paso.
- El periodo de tiempo no se extienda más de 24 horas.
- Procedimiento o plan de pruebas que considere 5 vehículos o configuraciones vehiculares representativos de la composición esperada del tránsito.
- Los vehículos o configuraciones serán pesados en una báscula móvil o estática y sus dimensiones medidas con una cinta métrica, ambos instrumentos debidamente calibrados y deben ser determinadas en ese momento.

Vehículo Configuración	Peso Bruto Vehicular (Ton)	
C2	13 ± 1.3	
C2 (10 llantas)	18.5 ± 1.8	
T3-S2	33.5 ± 3.3	
T3-S3	40 ± 4.0	
T3-S2-R4	66.5 ± 6.6	



# La Evaluación de la Conformidad en México, Experiencias, Retos, y Perspectivas

Presentación: Ing. Juan José Márquez Limón

## Introducción

La evaluación de la conformidad vigila, analiza y califica el cumplimiento de la normatividad mexicana para dar la mayor viabilidad a todas las actividades de quehacer nacional en todos los ámbitos científico, comercial, educativo, productivo o prestación de servicios.

Bajo este antecedente es que los organismos evaluadores de la conformidad (oec), tenemos la importantísima responsabilidad de realizar nuestras tareas cotidianas bajo el mayor profesionalismo, ética y calidad posible.

El presente ensayo tiene por objeto primordialmente, dar un marco teórico-práctico de nuestro desempeño ante la sociedad mexicana y ante las instituciones que nos competen.

Se han delineado tres ejes de este estudio, a saber:

- I- La experiencia
- II- Los retos y,
- III- Las perspectivas

Que resumirían, lo hasta hoy alcanzado por quienes conformamos los organismos evaluadores de la conformidad, sean laboratorios de calibración, prueba, ensaye, clínicos, etc., las unidades de verificación y los organismos de certificación, ante el sistema mexicano de metrología, normalización y evaluación de la conformidad sismenec, en el corto y mediano plazo. Así como los cambios que se experimentan ya desde hoy, ante los cambios organizativos e imagen, que en breve de implantarán y cuales serán los posibles escenarios, que se dan como resultado de estas medidas a implantarse en los organismos evaluadores de la conformidad.

Cabe agregar que es el presente trabajo es una percepción personal por lo que no se involucran otras corrientes de pensamiento, aunque lo anterior, tampoco establece que sean ideas aisladas o

erroneas pero el único fin es dar herramientas que sumen al “ganar-ganar” de los empresarios y colaboradores de quienes conformamos el sismenec.

## La Experiencia

Nuestro trabajo diario es evaluar la conformidad y no es tan fácil como pudiera pensar, ya que como experiencia de nuestro desempeño de quienes hemos vivido esta transformación empresarial, tenemos elementos positivos y negativos, que como todo, reflejan una resultante poco halagüeña, entre los elementos positivos, tenemos:

- 1- La consolidación de la institucionalidad.
- 2- El reconocimiento mutuo.
- 3- La profesionalización del padrón nacional de evaluadores.
- 4- La mejora continua como una buena práctica empresarial.
- 5- El cuidado de los riesgos a la imparcialidad.
- 6- Un marco normativo base, cada vez mas actualizado
- 7- El ejercicio de organismos colegiados mas transparentes.

tentable, con ambientes sanos en el ámbito laboral y socialmente responsable.

Por otra parte, entre los elementos negativos que podemos considerar, son:

A) Los organismos evaluadores de la conformidad en México durante los últimos diez años, se han caracterizado por su sentido altamente institucional, en su gran mayoría. aunque con alguno que se desvió en este sentido, pone entre dicho a toda la comunidad de acreditados.

B) Pese a las grandes desigualdades que representan quienes se desempeñan como servicio público y privado, proceso que hasta tiempos recientes, se ha visto minimizado.

C) Mas a nivel privado, se ha mostrado un esfuerzo creciente en operar bajo una reglamentación mas estricta, lo que ha implicado mayores niveles de inversión de capital humano, de administración, técnica y colaboración mutua.

D) Ante el creciente número de empresas acreditadas, se ha generado una intensa competencia comercial en los organismos evaluadores de la conformidad, desde el mas puro desempeño leal, hasta la franca acción que minimiza a los mas elementales principios del respeto y la sana convivencia, entre los mismos.

E) Regidos bajo la ley de la oferta y la demanda, se han establecido tarifas por los servicios de evaluación de la conformidad que van desde aquellos elevados al grado de ser sostenidos solo bajo subsidios gubernamentales hasta los que generan un alto sentido desleal y que contribuyen al anclaje de crecimiento, solo con miras a crear ante clientes, una idea falsa de lo que es realmente la metrología y la normalización sin apego al marco profesional y científico que legítimamente le corresponde.

F) Lo anterior crea también un ambiente de abierta confrontación entre organismos, que pasa de pequeñas discrepancias a políticas de eliminación de competencias a toda costa.

G) Aundados a los criterios heterogéneos de evaluación generan constantes virajes de criterios de como operar los organismos evaluadores de la conformidad ante clientes y a la vez, los elementos que favorecen la aplicación de denuncias en muchos casos, sin fundamento, que ponen en riesgo, años de esfuerzo en la creación de microempresas y medianas empresas, fuentes de trabajo, ajenas al dolo.

H) Bajo estos antecedentes, hoy por hoy, la sobrevivencia comercial y profesional de los organismos evaluadores de la conformidad, insisto, de micro, pequeñas y medianas empresas, se ven ciertamente, bajo amenaza constante, hacia el interior como hacia el exterior del sismenec.

I) Sumando los factores, se crea una incertidumbre entre los empresarios, de continuar o desistir, en dar vida a los organismos de evaluación de la conformidad. y en muchos casos lamentablemente, no ha habido opción.

El balance de estos elementos tanto positivos como negativos, es desde mi modesto punto de vista, un ambiente de desconfianza en los trescientos sesenta grados de la empresa. es decir, se mira con recelo, lo que debiera ser aceptado como bueno de forma inmediata y hemos caído, creo que todos, en un desaliento respecto a la continuidad de lo que nació con entusiasmo y hoy se acepta como obligación necesaria.

Esta resultante, merma en todos los sentidos al sismenec, por lo que el siguiente punto, plantea retos que son imprescindibles alcanzar como todo un plan de mejora global y obligada, que nos concierne a todos quienes lo conformamos.

#### Los Retos

Aquí aplica una frase muy comun hace años: “si las cosas que valen la pena fueran fáciles, cualquiera las haría” y como reto tácito, en el sismenec, tenemos los siguientes retos, desde luego, sujetos a su mejor criterio:

1. Incrementar el reconocimiento, la confianza, por lo tanto, la credibilidad y valoración óptima en los servicios de evaluación de la conformidad, para una sociedad cada vez más rigurosa en sus criterios para calificar a proveedores.

2. Hacer aún más amigable, sin perder su esencia profesional, normativa, y de negocio, a los organismos acreditadores y de aprobación de proveedores para evaluar la conformidad.

Para lo cual se dispone de un sistema mexicano de metrología, normalización y evaluación de la conformidad, sismenec, integrado en su núcleo principal, por 12 dependencias normalizadoras, 15 entidades públicas, 10 entidades privadas, 9 organismos nacionales de normalización y más de 2,800 organizaciones privadas, de alta especialidad técnica que realizan la evaluación de la conformidad en México.

Su marco de referencia es la ley federal sobre metrología y normalización, y su reglamento; la ley federal de protección al consumidor y transversalmente, las demás leyes orgánicas de las dependencias y entidades relacionadas.

Para efectos prácticos, el sismenec es un sistema multidisciplinario y multisectorial, que define, establece y administra las regulaciones técnicas-país, con base en los atributos esenciales que establece la constitución política de los estados unidos mexicanos, denominadas normas oficiales mexicanas (nom's).



también los estándares nacionales de productos, procesos y servicios que se definen como la "caracterización técnica del país" (nmx's).



Sólo por citar algunos, a nivel interno:

1- La estabilidad en los tiempos de atención, disponibilidad y costos en los elementos del mantenimiento de competencia técnica para los oec.

2- La imagen única, que se obliga a partir del 1° de enero del 2018 a los organismos evaluadores de la conformidad, con sus limitantes y bondades, aplicará esperemos para bien, ya que su efectividad está por demostrarse.

En tanto que a nivel externo, tenemos principalmente:

1- La estructura final que guarde el tratado de libre comercio con estados unidos y Canadá, misma que implicará ajuste a la normatividad en cuanto a comercio, producción de bienes y en la prestación de servicios.

2- Con estos, se presentarán exigencias del comercio, llegada de tecnologías con tendencias a la automatización y control a distancia con la consiguiente actualización normativa e incluso en la emisión de normas emergentes o la aceptación de recomendaciones internacionales, mientras sean elaboradas nmx, nom aplicables.

3- Además del ambiente social en un año electoral a nivel nacional y no menos importante, las condiciones sociopolíticas a nivel internacional.

Cabe agregar que los retos son a diferentes ámbitos y niveles dentro del sismenec, más indudablemente, la sumatoria de los esfuerzos organizacionales e institucionales, en base a la actitud y aptitud de cada uno de sus integrantes, brindará el alcance de los mismos y que se pueden resumir en uno sólo: alcanzar una sociedad de crecimiento económico sostenido, autosustentable y justo para todos, realmente para todos.

Las Expectativas

A este respecto, aunque es un poco aventurado adelantar juicios, si es importante considerar los posibles escenarios por presentarse en breve, ante los razonamientos anteriores. y estas solo pueden ser en el sentido mas optimista, en el alcance de resultados positivos a los retos.

Lo anterior, implica una verdadero empeño en los interés de cada grupo, por el bien común y en un plano mayor, por el interés nacional. que desde luego puede estar sujeto a caprichos o modas personales, pero que no dejan de ser auténticos planes del trabajo de un país. y es lo mejor que tenemos que hacer.

Lograr un sistema mexicano de metrología, normalización y evaluación de la conformidad, acorde a las demanda de cada momento que vive el país, con la mayor eficacia en sistemas de producción de bienes y servicios, eso es nuestro mayor reto.

Hoy, reconociendo nuestras limitaciones, no hemos normalizado acorde a las necesidades de nuestro tiempo, pero en el mediano y largo plazo, debemos estar a la par de las condiciones que imperen. y este alcance de retos, involucra, el respeto al ambiente, a la propiedad privada, a los derechos humanos y el respeto de uno mismo.

Nótese que no ha de ser sencillo, pues las condiciones aunque se muestran alentadoras en algunos sectores productivos, es de reconocer que no en todos. pero es nuestro reto como sociedad.

Lo anterior encuadra con los objetivos del plan nacional de desarrollo 2013-2018 del gobierno de la republica:

Objetivo General:

LLlevar a México a sus máximo potencial.

Cinco metas nacionales:

- I. México en paz
- II. México incluyente
- III. México con educación de calidad
- IV. México próspero
- V. México con responsabilidad global

Tres estrategias transversales:

- 1) Democratizar la productividad
- 2) Gobierno cercano y moderno
- 3) Perspectiva de género

Finalmente, en el peor de los escenarios el sismenec podrá desaparecer, mas continuará la búsqueda de los niveles óptimos de desempeño por quienes servimos dentro del sistema, con el mayor ahínco. quizás con nuevos retos y expectativas pero no esta en nuestra mentalidad, dejar que acontecimientos vengan y vayan sin participar activa y en pro de las mejores causas, por el bien común.



# ISO 50001 Sistemas de Gestión de la Energía Norma Mexicana. Implementación.

Presentación: M. en I. Rodrigo Daniel Aranda García  
Instituto Mexicano de Normalización y Certificación A.C.

## Objetivo.

Proporcionar al participante las bases para interpretar los requisitos de la norma ISO-50001-2011 “Sistemas de Gestión de la Energía”, orientada al desempeño y la eficiencia energética, así como el uso y consumo de energía

## Temario:

- Introducción al Sistema de Gestión de la Energía
- Conceptos Básicos relativos a la Energía
- Interpretación de la Norma ISO-50001-2011
- Definiciones
- Requisitos de la Norma ISO-50001-2011
- Consideraciones de Uso y Consumo de la Energía (Diagnóstico de Desempeño Energético)
- Normas Oficiales Mexicanas vigentes en Eficiencia Energética.

## Introducción al sistema de gestión de la energía.

### ¿Por qué implementar un SGEN?

- Obtener un consumo eficiente de la energía (energía eléctrica, lumínica, mecánica, térmica, eólica, solar, entre otras).
- Método para integrar los aspectos energéticos con otros sistemas de gestión (calidad, medio ambiente, seguridad e higiene, inocuidad de los alimentos y responsabilidad social SR10)
- Instrumento eficaz ante el aumento de insumos energéticos y eliminación de subsidios por parte del gobierno.

## Beneficios de un SGEN:

- Reducción de costos y recursos, presentando un ahorro en la facturación energética.
- Identificación y control de riesgos e impactos en cuestión energética.
- Contribución al cumplimiento de requisitos legales.
- Reducción de los riesgos derivados de las oscilaciones de los precios de los recursos energéticos.
- Reducción de emisiones sin los efectos negativos en la operación.
- Elevación de los estándares en cada proceso.
- Reconocimiento internacional.
- Compromiso con la sostenibilidad medioambiental.

## Interpretación de la norma ISO 50001:2011

Esta norma es aplicable a organizaciones de todo tipo y tamaño, la implementación depende de los controles y objetivos necesarios que permitan mejorar el desempeño energéticos.

Hacer (Requisito 4.5)

Busca implementar procedimientos y procesos regulares, con el fin de controlar y mejorar el desempeño energético.

Verificar (Requisito 4.6)

Consiste en monitorear y medir procesos y productos, en base a las políticas, objetivos y características claves de las operaciones, así como reportar los resultados.

Actuar (Requisito 4.7)

Es la toma de acciones para mejorar continuamente el desempeño energético en base a los resultados.

Modelo del sistema de gestión de la energía para la norma mexicana.

Existe una compatibilidad con los Sistemas de Gestión para la Calidad, Ambiental y Seguridad y Salud en el Trabajo.

El Modelo del Sistema de Gestión de la Energía para la Norma Mexicana, tiene las mismas bases del modelo de la Norma ISO 9001: Planear, Hacer, Verificar y Actuar.

Paso inicial para implementar un SGEN

Adquirir la Norma mexicana NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011 (Sistemas de gestión de la energía - Requisitos) que puede solicitar a través de nuestro portal.

Los pasos básicos que requiere el sistema de gestión son los siguientes: Requisitos del Sistema de Gestión de la Energía.

4.4.3 Revisión energética

4.4.4 Línea base energética

4.4.5 Indicadores de desempeño energético

4.4.6 Objetivos energéticos, metas energéticas y planes de acción de gestión de la energía

4.5.5 Control operacional

4.5.6 Diseño

4.5.7 Adquisición de servicios de energía, productos, equipos y energía.

4.6.1 Seguimiento medición y análisis

En gris se presentan las actividades medulares esenciales para el SGEN.

De lo anterior podríamos concluir que las actividades medulares para el SGEN son las siguientes:

Revisión energética → Control operacional → Monitoreo, medición y análisis

En general los requerimientos estructurales, son considerados requerimientos de apoyo a través de las áreas de soporte a la operación de una organización, aseguran que las personas estén conscientes del uso eficiente de la energía o de cumplir con los requerimientos legales y otros requisitos determinados por la organización.

Uno de los puntos indispensables para asegurar el éxito del SGEN es el compromiso de la alta gerencia, ya que éste permea a toda la organización y permite que los objetivos establecidos sean llevados a cabo, así mismo el asignar al representante de la dirección asegura que se defina un equipo con el cual se definen roles y responsabilidades para llevar a cabo la implementación.

Dentro de la operación, el proceso de planificación del consumo de energía es el más importante para identificar las áreas críticas y oportunidades de desarrollo. Una vez determinado el consumo promedio actual del uso de la organización, entonces se establece la política energética con objetivos concretos.

Del resultado de la planificación, se definen controles operacionales y las actividades necesarias para el monitoreo, medición y análisis; aquí es importante establecer indicadores, metas y objetivos para la mejora del desempeño energético, utilizados para medir el progreso de la implementación. Es necesario que estos puntos que contengan a los aspectos de adquisición, uso y disposición de la energía.

Así mismo es importante considerar el uso y consumo de energía en el proceso de diseño y en la adquisición de bienes, equipos y/o servicios. Como una de las partes finales el establecer un proceso de evaluación del desempeño del sistema a través de auditorías, ayudará a realizar mejoras y ajustes en el esquema.

Metodología de implementación SGEN

Para la implementación de un SGEN se sugiere incluir los siguientes pasos:

- Análisis inicial
  - o Levantamiento de información.
  - o Información de Carácter General.
  - o Información sobre los Sistemas de Gestión Existentes.
  - o Información sobre Gestión de la Energía.
  - o Análisis de brechas.
  - o Cumplimiento a requisitos, análisis inicial y seguimiento de la implementación.

- Compromiso de la alta gerencia.
- Requerimientos medulares.
- Requerimientos estructurales.

## Aspectos económicos de la implementación del SGEN

1. Variables a considerar.
2. Planificación de la implementación.
3. Costos e inversión estimados.

## Conclusiones y recomendaciones

La utilización eficiente de la energía deja de ser un aspecto específico de una unidad del negocio (ingeniería, mantenimiento, un proceso de producción, etc.) para integrarse en la estrategia de toda la organización, por lo que la implicación de la misma y, en especial, de la gerencia, es un parámetro fundamental en el nivel de éxito alcanzado en la implementación de un SGE.

La alta gerencia adquiere un compromiso con el SGE y con la mejora continua, clave para el éxito de la implementación y para la correcta operación del sistema, y se compromete a entregar los recursos necesarios y generar los incentivos adecuados a cada nivel de la organización.

nivel operacional de la gestión de la energía, es aconsejable incorporar dos elementos de gran utilidad y contribución para el éxito del sistema:

1. Designar un responsable del SGE por área que asegure su correcto funcionamiento a nivel más operativo del SGE.
2. Crear un incentivo al gerente o jefe del área que asegure el correcto funcionamiento del SGE.

Por lo tanto, es importante involucrar a personas con un adecuado poder en las decisiones de la compañía y visión de las implicaciones para la organización, que permita asegurar desde las primeras etapas de implementación una correcta definición del alcance.

Un punto clave en el desarrollo de proyectos es la resistencia al cambio que imponen las personas. Las razones pueden ser variadas y, en línea con el punto anterior, el tiempo de las personas involucradas es un factor de alto impacto en el desarrollo de cualquier proyecto. Puede existir una percepción de las personas de que el proyecto les demandará mucho tiempo y les hará descuidar sus funciones regulares. Por ello es indispensable contar con el apoyo de la alta gerencia tal como establece la ISO 50001, de manera que provea los recursos necesarios para el éxito del SGE.

## Referencias bibliográficas:

- Laire, M. (2013) Guía de Implementación de Sistema de Gestión de la Energía basada en ISO 50001. Tercera Edición. Agencia Chilena de Eficiencia Energética.

-ISO 50001:2011 NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011 Sistemas de Gestión de la Energía –Requisitos con orientación para su uso.



**instmecouv054@gmail.com**  
**Tel: 5789 5892**

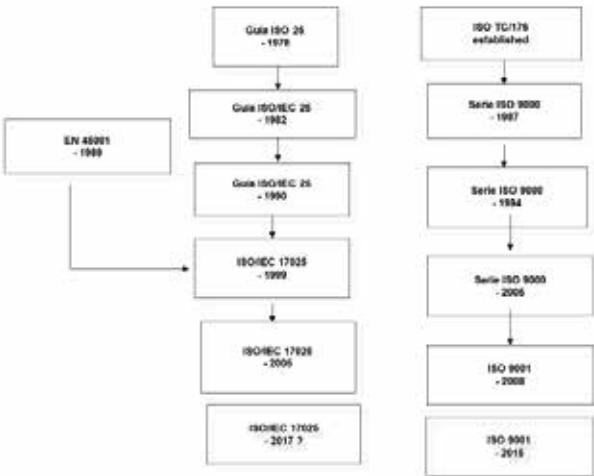


# La Nueva Versión de la ISO/IEC 17025

**Presentación: Ing. Orlando Cedeño Tamayo  
Corporación Metrología y Calidad de Colombia.**

Evaluación de la competencia de laboratorios.

En el comité de la ISO se ha prometido que la nueva versión de la norma ISO/IEC 17025 se tendrá en éste año 2017. Con la versión FDIS – Final Draft of International Standard, recibida para comentarios se reseñan en este artículo algunas de las principales novedades. En la gráfica 1 se resumen los antecedentes de la historia de la norma.



Gráfica 1 : Desarrollo histórico del estándar de laboratorios en la ISO/IEC.

### ESTRUCTURA

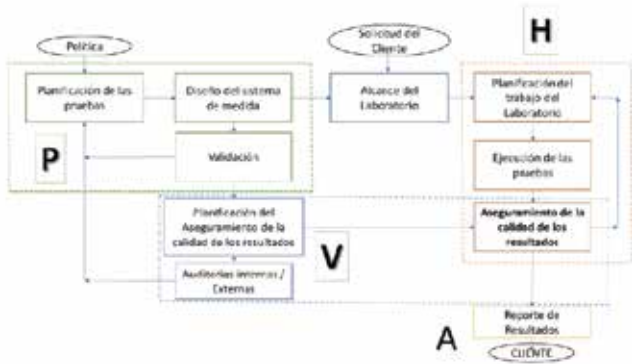
La nueva propuesta de la ISO se puede resumir en los contenidos de la gráfica 2.



Gráfica 2 . Propuesta nueva ISO/IEC 17025

En su capítulo de objeto y campo de aplicación establece “El presente documento especifica los requisitos generales acerca de la competencia, la imparcialidad y la operación sistemática de laboratorios, ... “. Se dedica un amplio detalle para demostrar la imparcialidad que de hecho involucra la integridad y la independencia.

La operación sistemática se puede aprovechar de la filosofía de la mejora ó PHVA para fortalecer su gestión, como se muestra en la gráfica 3.



Gráfica 3. Mapa conceptual PHVA ISO/IEC 17025

Dentro de los conceptos revisados en la norma como Términos y definiciones se cambia la palabra “confirmación” y se sustituye con el vocablo “verificación” del método.

“Validación : VERIFICACIÓN, que los requisitos especificados son adecuados para el uso propuesto.”

El enfoque de procesos introducido en la norma en su capítulo de “Requisitos del proceso” seguramente nos reclama una identificación y determinación (caracterización) de los mismos, un ejemplo que se asocia a la ISO 9001:2015 se presenta en la gráfica 4.



Gráfica 4. Red de procesos.

### Gestión de riesgo

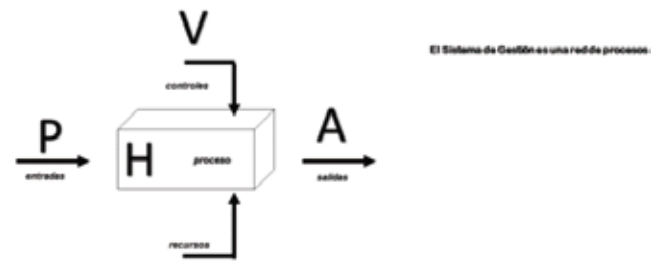
En la introducción de la norma se cita : “Este documento exige que el laboratorio planifique e implemente acciones para considerar los riesgos y las oportunidades. Al considerar los riesgos y las oportunidades se establece una base para incrementar la eficacia del sistema de gestión, lograr mejores resultados y evitar efectos negativos. El laboratorio es responsable de decidir qué riesgos y oportunidades es necesario considerar.”

Dado que la gestión de riesgo se puede aplicar a los procesos misionales o de realización, para el caso del laboratorio de prestación del servicio; se aprovecha este enfoque para fortalecer el proceso de Gestión del Trabajo No Conforme; lo cual redundará en beneficios para la supervisión eficaz del trabajo del laboratorio, ver gráfica 5.



Gráfica 5. Gestión de riesgo y oportunidades.

La tecnología de la determinación de los procesos se puede fortalecer con la asociación del enfoque de mejora PHVA a su caracterización, como se muestra en la gráfica 6.



Gráfica 6. Caracterización de proceso.

Otro de los conceptos introducidos y tal vez el más novedoso está relacionado con la definición de “Laboratorio : Organismo que ejecuta una o más de las siguientes actividades : - Calibración;

- Ensayo ; - Muestreo asociado con la calibración y ensayo subsiguientes. Esto permitirá acreditar organismos dedicados únicamente al muestreo.

### Requisitos de recursos

El documento establece: “El laboratorio debe autorizar personal específico para:

- a) Desarrollar, modificar, verificar y validar los métodos;
- b) Analizar resultados, incluyendo las declaraciones de conformidad o las opiniones e interpretaciones;
- c) Reportar, revisar y autorizar los resultados.

En el literal c) se elimina la contradicción de que el que firma los Reportes de Resultados debía ser competente como la establecía la versión 2005.

### Revisión de solicitudes, ofertas y contratos

El documento establece : “ El procedimiento debe asegurar que :

- d) Se seleccionen los métodos o procedimientos adecuados y que estén en capacidad de cumplir los requisitos del cliente.

Equipos: “Se deben llevar registros de los equipos que pueden influir en las actividades del laboratorio. Los registros deben incluir al menos lo siguiente:

Evidencia de la verificación de que el equipo cumple los requisitos especificados  
Se enfatiza en la gestión metrológica con los equipos críticos

Productos y servicios suministrados externamente: “asegurar que los productos y servicios suministrados externamente cumplen los requisitos establecidos por el laboratorio, o cuando sean aplicables, los requisitos pertinentes de este documento, antes de que dichos productos o servicios se usen o se suministren al cliente”. Obsérvese que ya no es un requisito de gestión.

### Requisitos del proceso

“Regla de decisión: Regla que describe cómo se explicará una incertidumbre de la medición cuando se establece la conformidad con un requisito especificado”. Esta definición aunado con los requisitos de los procesos: “Cuando el cliente solicite una declaración de conformidad con una especificación o norma para el ensayo o la calibración ( por ejemplo, aprueba/no aprueba; dentro de tolerancia o fuera de tolerancia) se deben definir claramente la especificación o la norma y la regla de decisión.” Se cita la evaluación de la conformidad, la nueva propuesta representa un avance fundamental en la relación con el cliente.

Un elemento que se encuentra en el proceso de Revisión de solicitudes, ofertas y contratos y dice: “Se seleccionen los métodos o procedimientos adecuados y que están en la capacidad de cumplir los requisitos del cliente“. En la práctica para los laboratorios de calibración un elemento de fácil aplicación y excelente demostración de la capacidad para cumplirle al cliente se encuentra en el TUR – Test Uncertainty Ratio ( La capacidad del laboratorio frente al ítem bajo prueba en términos de la relación con respecto a la incertidumbre de la calibración/medición ) o el TAR ( Test Accuracy Ratio) para el caso de la relación entre la exactitud del objeto bajo prueba y la del sistema patrón ; lo cual se le debería informar al cliente en la oferta.

Muestreo : Cuando el laboratorio no ha sido responsable de la etapa de muestreo (por ejemplo, la muestra la ha suministrado el cliente), en el informe se debe indicar que los resultados se aplican a la muestra como se recibió. Se retira la definición de muestreo que hacía referencia a la representatividad.

“Cuando se suministra una declaración de conformidad con una especificación o norma, el laboratorio debe documentar la regla de decisión aplicada, teniendo en cuenta el nivel de riesgo (por una aceptación o rechazo incorrectos y las hipótesis estadísticas) asociado con la regla de decisión empleada y aplicar la regla de decisión.

### Control de datos y gestión de la información

“Antes de su implementación, los sistemas de gestión de información del laboratorio usados para recolectar, procesar, registrar, informar, almacenar o recuperar datos se deben validar en cuanto a su funcionalidad, incluido el funcionamiento apropiado de las interfaces dentro de los sistemas de gestión de información del laboratorio por parte del laboratorio.”

Registros técnicos: “ El laboratorio debe asegurar que las modificaciones a los registros técnicos puedan ser trazables a versiones anteriores y a las observaciones originales. Se deben conservar tanto los datos originales como los modificados, incluida la fecha de la alteración, una indicación de los aspectos alterados y de los responsables de las alteraciones.”

Modificaciones a los informes: “Cuando sea necesario cambiar, modificar o reexpedir un informe ya expedido, cualquier cambio en la información debe estar identificado claramente, y cuando sea apropiado, incluir en el informe la razón del cambio”.

### Requisitos de gestión general

“El laboratorio debe establecer, documentar, implementar y mantener un sistema de gestión que este en capacidad de apoyar y demostrar el logro coherente de los requisitos de este documento y asegurar la calidad de los resultados de los laboratorios. Además de cumplir los requisitos de los apartados 4 a 7, el laboratorio debe implementar un sistema de gestión de acuerdo con la opción A o la opción B.

La opción A lista los requisitos mínimos para la implementación de un sistema de gestión en un laboratorio.

opción B. Un laboratorio que ha establecido y mantenido un sistema de gestión, de acuerdo con los requisitos de ISO 9001, y que es capaz de soportar y demostrar el cumplimiento consistente de los requisitos de las cláusulas ..... de la ISO/IEC 17025 también cumple por lo menos la intención de los requisitos de la sección del sistema de gestión .... “. La certificación de ISO 9001 siempre y cuando el objeto de certificación sea la prestación de servicio del laboratorio.

### Referencias bibliográficas

FDIS ISO/IEC 17025:2017  
ISO/IEC 17025:2005 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y de Calibración  
Guía ISO 99:2008 VIM-Vocabulario Internacional de Metrología  
ISO/IEC 17000: 2004 Evaluación de la conformidad-Vocabulario y principios generales ISO 9001:2015 Sistemas de Gestión de la Calidad-Requisitos ISO 9000:2015 Sistemas de Gestión de la Calidad-Fundamentos y Vocabulario  
www.cmcmetrologia.com

# NUESTRA HISTORIA

La Asociación Mexicana de Metrología, A. C. se constituyó el 12 de julio de 1988, para integrar una comunidad nacional de profesionales de esta materia, con la finalidad de difundir los conocimientos de la Metrología en nuestro país, así como promover y divulgar las investigaciones y el desarrollo tecnológico que se realizan sobre esta ciencia que incide en todas las ramas industriales y en todos los sectores del que hacer nacional.

## Visión

Brindar capacitación, asesoría, orientación o apoyo a los asociados, empresarios, consultores, técnicos, estudiantes y toda persona en general interesada en la metrología científica, legal y comercial.

## Misión

Promover y difundir a la metrología así como contribuir a vincular a los empresarios de los diversos sectores productivos con los Centros de Investigación Públicos y Desarrollo Tecnológico.







Instituto de Estudios Superiores en  
Comercio Internacional y Metrología



# ASOCIACIÓN MEXICANA DE METROLOGÍA A.C

REVISTA EMPRESARIAL DEDICADA A LA RAMA DE LA METROLOGÍA

