



PLAN NACIONAL  
DE DESARROLLO  
2 0 1 3 - 2 0 1 8  
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA

PROGRAMA INSTITUCIONAL  
DEL CENTRO NACIONAL  
DE METROLOGÍA  
2013-2018

LOGROS 2015

INSTITUCIONAL

# ÍNDICE

ÍNDICE.....	1
MARCO NORMATIVO.....	2
RESUMEN EJECUTIVO.....	3
AVANCES Y LOGROS.....	5
Objetivo 1. Desarrollar proyectos de transferencia de tecnología para fortalecer la competitividad de las empresas.....	5
Logros.....	5
Actividades relevantes.....	5
Factores que han incidido en los resultados.....	6
Objetivo 2 - Ofrecer referencias de medición reconocidas internacionalmente, para soportar la confiabilidad de las mediciones que se realizan en el país.....	7
Logros.....	7
Actividades relevantes.....	7
Factores que han incidido en los resultados.....	9
Objetivo 3 - Contribuir al desarrollo de normas que faciliten la adopción de nuevas tecnologías y contribuyan a la calidad de productos y servicios.....	10
Logros.....	10
Actividades relevantes.....	10
Factores que han incidido en los resultados.....	11
Anexo. Fichas de los indicadores.....	12
Glosario.....	16
Siglas y abreviaturas.....	17

---

## MARCO NORMATIVO

Este documento se presenta con fundamento en lo establecido en el numeral 32 del Acuerdo 01/2013 por el que se emiten los Lineamientos para dictaminar y dar seguimiento a los programas derivados del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 publicado en el Diario Oficial de la Federación del 10 de junio de 2013, el cual enuncia que:

*“Las dependencias y entidades deberán difundir y publicar en sus páginas de Internet, los programas a su cargo, al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación. Asimismo, deberán publicar dentro del primer bimestre de cada año, en el mismo medio electrónico, los logros obtenidos de conformidad con los objetivos, indicadores y metas definidos en los programas”.*

## RESUMEN EJECUTIVO

El Programa Institucional del Centro Nacional de Metrología (CENAM) 2013-2018 contiene objetivos alineados a los objetivos sectoriales del Programa de Desarrollo Innovador 2013-2018 (PRODEINN) y, a través de éste, a los objetivos y metas del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

Los objetivos institucionales del CENAM están orientados a ofrecer los elementos necesarios para que los sectores productivos y otros de interés estratégico cuenten con los elementos necesarios para realizar mediciones con la exactitud apropiada a cada aplicación.

Las mediciones logran la exactitud apropiada cuando los instrumentos con los que se realizan están calibrados con referencia a patrones nacionales confiables, que son capaces de ofrecer una exactitud superior a la de todas las mediciones que se realicen en el país. Este es el principal reto del CENAM, que cumple actualmente de manera muy satisfactoria, reconociendo que aún existen áreas de oportunidad, especialmente en los sectores emergentes, como la nanotecnología y la biotecnología, que requieren un esfuerzo continuado para satisfacer las necesidades de referencias metrológicas en el país.

Adicionalmente, el CENAM tiene la función de asesorar a los sectores productivos y colaborar con la formación de recursos humanos calificados en áreas relacionadas con las mediciones. Esta responsabilidad surge del reconocimiento de que los procesos de medición no solamente requieren instrumentos confiables, sino que deben ser realizados con procedimientos adecuados, por personas con competencias adecuadas a la exactitud que demanda cada aplicación.

Otro objetivo que ha definido el CENAM en su Programa Institucional se relaciona con el apoyo que debe ofrecer al sistema de normalización y evaluación de la conformidad, pues en la mayoría de las Normas Oficiales Mexicanas se definen métodos de medición para evaluar la conformidad de productos y servicios sujetos a su cumplimiento. El CENAM participa en los comités de normalización para ofrecer su opinión experta en la definición de métodos de medición y apoya a los laboratorios de calibración y de pruebas, así como a la Entidad Mexicana de Acreditación, en los procesos de evaluación y verificación de sus competencias.

En los párrafos siguientes se presenta un resumen de los principales resultados de las actividades del CENAM en apoyo del PRODEINN y el grado de cumplimiento de las metas establecidas en los indicadores institucionales.

Objetivo sectorial 1. Desarrollar una política de fomento industrial y de innovación que promueva un crecimiento económico equilibrado por sectores, regiones y empresas.

Objetivo institucional 1. Desarrollar proyectos de transferencia de tecnología para fortalecer la competitividad de las empresas.

El CENAM contribuye a lograr este objetivo con la realización de proyectos integrales de asesoría para resolver problemas específicos de medición en las empresas. Adicionalmente, el CENAM ofrece servicios de capacitación que ofrece al público en general a través de su calendario anual de cursos programados, y diseña e imparte cursos solicitados por empresas individuales, para resolver necesidades de capacitación específicas.

Entre los sectores que reciben asesorías y capacitación del CENAM con mayor frecuencia se pueden mencionar los de la industria automotriz, hidrocarburos, aeronáutico, alimentario, ambiental y de salud.

Entre los proyectos más relevantes, realizados en 2015, se puede mencionar un apoyo a la empresa Volkswagen para mejorar su sistema de calibración de sensores de fallas por ultrasonido, la participación en un proyecto conjunto con la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) para evaluar la capacidad de aislamiento sonoro de materiales de construcción y un proyecto apoyado por CONACYT y el Gobierno de Michoacán para la medición de plaguicidas en aguacate.

*Resultados de los indicadores del objetivo institucional 1.*

El primer indicador del Objetivo 1 es la calificación de México en la variable *Adopción tecnológica a nivel empresa* del Reporte Global de Competitividad del Foro Económico Mundial. Este indicador intenta medir el impacto que tiene la infraestructura de mediciones en el país en la facilidad que tienen las empresas para adoptar nuevas tecnologías, las cuales generalmente requieren mediciones más exactas.

El valor de este indicador ha permanecido en niveles inferiores a los esperados en dos años consecutivos (4.6, en comparación con 4.8 en 2013), posiblemente por el efecto de otros factores diferentes a la metrología, ya que el número de laboratorios de calibración y su desempeño han demostrado avances importantes desde 2013, como lo demuestra el resultado del segundo indicador de este objetivo.

El porcentaje de laboratorios que obtienen un resultado satisfactorio en los ensayos de aptitud organizados por el CENAM es el segundo indicador de este objetivo. El valor obtenido para 2015 es de 81% y ofrece buenas perspectivas para alcanzar la meta establecida para 2018, establecida en 83 por ciento.

Objetivo 2. Ofrecer referencias de medición reconocidas internacionalmente, para soportar la confiabilidad de las mediciones que se realizan en el país

Las referencias de medición que establece el CENAM son los patrones nacionales con los que se calibran equipos y patrones de medición de alta exactitud, y los materiales de referencia certificados, que se ponen a la disposición de los laboratorios analíticos, con el fin de permitirle a los usuarios calibrar en sitio equipos empleados en mediciones químicas y de materiales.

Estas referencias de medición hacen posible realizar mediciones confiables y asegurar la calidad de los productos y servicios que se producen en el país, mejorando así su competitividad.

Durante 2015, el CENAM estableció 6 nuevos patrones nacionales y desarrolló 13 nuevos materiales de referencia certificados, en apoyo de las industrias química, de manufactura, de alimentos y de la construcción.

#### *Resultados del indicador del objetivo institucional 2*

El indicador del objetivo 2 es el porcentaje de laboratorios secundarios de calibración acreditados, que cuentan con trazabilidad a los patrones nacionales. Este porcentaje tuvo una reducción de 88.6 en 2014 a 87 en 2015, debido a la acreditación de un mayor número de laboratorios que requieren trazabilidad a patrones con los que no cuenta el CENAM.

El CENAM toma en consideración esta información para definir sus programas de desarrollo de nuevos patrones, con el fin de disminuir el número de laboratorios que deben acudir a laboratorios extranjeros para calibrar sus equipos. La selección de los proyectos de desarrollo de nuevos patrones se hace buscando maximizar el número de laboratorios beneficiados, por lo que pueden existir algunas áreas poco demandadas en las que sea posible atender a corto plazo.

Objetivo sectorial 4. Promover una mayor competencia en los mercados y avanzar hacia una mejora regulatoria integral.

Objetivo institucional 3. Contribuir al desarrollo de normas que faciliten la adopción de nuevas tecnologías y contribuyan a la calidad de productos y servicios

El CENAM contribuye al desarrollo de Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y de Normas Mexicanas (NMX) por medio de su participación en los comités de normalización, la validación de métodos de evaluación de la conformidad y la promoción de laboratorios de calibración y pruebas que realizan actividades de evaluación de la conformidad.

La participación del personal del CENAM en los comités de normalización se enfoca principalmente en la definición de los métodos de medición que se establecen en dichas normas.

Durante 2015, el personal del CENAM participó en 100 reuniones de comités de normalización, principalmente los coordinados por las Secretarías de Economía, Salud, SAGARPA y SEMARNAT, dependencias responsables de las normas que protegen la salud y seguridad del ciudadano y de medio ambiente, así como la equidad en las transacciones comerciales.

Así mismo, el personal del CENAM continuó apoyando a los Comités de Evaluación de la Entidad Mexicana de Acreditación con la evaluación en 2015 de 32 laboratorios de calibración y la organización de 44 ensayos de aptitud.

#### *Resultados del indicador del objetivo institucional 3*

El indicador del objetivo institucional 3 es el porcentaje de normas obligatorias mexicanas que requieren organismos de evaluación de la conformidad, para las cuales existen actualmente organismos acreditados.

Este indicador muestra una disminución de 54.5% a 49.2%, debido a que las dependencias responsables han emitido algunas normas para las cuales aún no existen organismos de evaluación acreditados. Es de esperarse que conforme progresen los procesos de acreditación de los laboratorios interesados el valor de este indicador mejore durante este año.

# AVANCES Y LOGROS

## Objetivo 1. Desarrollar proyectos de transferencia de tecnología para fortalecer la competitividad de las empresas

### Introducción

Una de las funciones del CENAM es asesorar y capacitar al personal de las empresas y del sector público en temas relacionados con las mediciones. Esta actividad complementa las de calibración de equipos y suministro de materiales de referencia, de manera que los laboratorios de calibración y medición cuenten con los elementos necesarios para realizar mediciones confiables y contribuyan a promover la competitividad del país.

### Logros

Los indicadores relacionados con este objetivo tuvieron un desempeño mixto en 2015, pues la calificación de México en la variable *Adopción tecnológica a nivel empresa* permanece en valores menores a los esperados y el desempeño de los laboratorios de calibración en los ensayos de aptitud ha superado la meta anual.

Se ha fortalecido la competencia de los laboratorios de calibración y medición, especialmente en las industrias de hidrocarburos, la automotriz y la alimentaria.

En 2015, el porcentaje de laboratorios que obtuvieron resultados satisfactorios en los ensayos de aptitud organizados por el CENAM mejoró a 81%, en comparación con el 75% obtenido en 2014.

### Actividades relevantes

#### Estrategia 1.1 Desarrollar proyectos y programas de transferencia de tecnología para las empresas.

Se desarrolló un proyecto para mejorar el sistema de calibración de sensores de fallas por ultrasonido, para la empresa Volkswagen de México. Este proyecto consistió en asesorar a la empresa en sus procesos de calibración, así como llevar a cabo la transferencia de tecnología mediante la actualización de un software desarrollado por CENAM.

Se colaboró con el Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico de la UNAM, en un proyecto sobre el efecto de la contaminación por ruido en viviendas. El CENAM realiza mediciones de niveles de ruido que son empleadas en el desarrollo de un modelo para caracterizar el aislamiento sonoro de los materiales empleados en las viviendas en México.

Realización del proyecto FOMIX MICHOACÁN-CONACYT para desarrollar métodos de extracción y medición de plaguicidas en aguacate, certificar tres materiales de referencia y realizar dos ensayos de aptitud entre laboratorios que hacen mediciones de plaguicidas en aguacate.

#### Estrategia 1.2 Contribuir a la formación de recursos humanos en el área de metrología

El CENAM recibió durante 2015, cuatro estudiantes de maestría, 42 de licenciatura y tres de nivel técnico, para realizar residencias profesionales y desarrollar las tesis correspondientes, en su caso. Los estudiantes provienen de universidades en los estados de Chiapas, Durango, Guanajuato, Puebla, Querétaro, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas, así como de Alemania, España y Estados Unidos de América.

Se impartieron en las instalaciones del CENAM 43 cursos en diversas áreas de metrología, durante 2015, con la participación de 386 asistentes. Los cursos con el mayor número de asistentes fueron los relacionados con metrología de fuerza y presión, metrología dimensional, así como metrología de óptica y radiometría.

Adicionalmente, se ofrecieron 60 cursos diseñados para resolver problemas específicos de las empresas, en los cuales se capacitaron a 993 técnicos especializados de los sectores industrial, agropecuario y de alimentos.

## Resultados de los indicadores del objetivo

Indicadores del Objetivo 1. Desarrollar proyectos de transferencia de tecnología para fortalecer la competitividad de las empresas					
Nombre	Línea base	2013	2014	2015	Meta 2018
Calificación de México en la variable <i>Adopción tecnológica a nivel empresa</i> del Reporte Global de Competitividad del Foro Económico Mundial (Anual)	4.8 (2013)	4.8	4.6	4.6	5.2
Porcentaje de laboratorios que obtienen un resultado satisfactorio en los ensayos de aptitud organizados por el CENAM (Anual)	75 (2013)	75	75	81	83

FUENTES: Foro Económico Mundial ([www.wef.org](http://www.wef.org)) y Subdirección de Evaluación Metrológica y Promoción Industrial del CENAM.

### Factores que han incidido en los resultados

El indicador sobre la Calificación de México en la variable *Adopción tecnológica a nivel empresa* del Reporte Global de Competitividad del Foro Económico Mundial, se mantiene en niveles inferiores a los esperados para la economía mexicana.

Este indicador se obtiene de las respuestas a la *Encuesta de Opinión Ejecutiva* que responden en México aproximadamente 350 dirigentes empresariales, a los que se les envía un cuestionario desarrollado por el Foro Económico Mundial. Los empresarios encuestados contestan a la pregunta “En su país, ¿en qué medida las empresas son capaces de adoptar nuevas tecnologías?”, en una escala de 1 a 7, donde 1 indica “ninguna capacidad” y 7 “adoptan nuevas tecnologías agresivamente”.

La meta de 5.2 para 2018 se seleccionó por ser el valor que obtuvieron los países mejor calificados de América Latina en 2013.

Las competencias de las empresas en metrología influyen en su capacidad para adoptar nuevas tecnologías, especialmente las relacionadas a procesos productivos, pues estas tecnologías generalmente requieren la implantación de sistemas de medición de mayor exactitud. Sin embargo, a pesar de que los laboratorios de calibración han mejorado sus competencias, como lo indica el segundo indicador de este objetivo, la percepción de los empresarios

sobre la facilidad para adoptar nuevas tecnologías sigue en un nivel inferior al observado en 2013.

Este comportamiento es el reflejo de que la percepción de los empresarios sobre este tema es multifactorial, ya que la facilidad para adoptar nuevas tecnologías depende también de aspectos tan variados como las facilidades para la importación de equipos y *software*, la disponibilidad de asesores y servicios de mantenimiento, entre otros.

Por otro lado, el indicador del porcentaje de laboratorios que obtienen un resultado satisfactorio en los ensayos de aptitud organizados por el CENAM tuvo una mejora sustancial de 6 puntos porcentuales. Este indicador refleja de manera muy cercana el impacto de las actividades del CENAM, pues mide las competencias de nuestra población objetivo, que son los laboratorios del país.

## Objetivo 2 - Ofrecer referencias de medición reconocidas internacionalmente, para soportar la confiabilidad de las mediciones que se realizan en el país

### Introducción

La confiabilidad de las mediciones en el país solo es posible si se realizan con instrumentos calibrados con referencia a los patrones nacionales.

El CENAM establece y conserva los patrones nacionales de medida, con los cuales da soporte a los servicios de calibración que ofrece a los laboratorios con las mayores exactitudes en el país. Estos laboratorios a su vez calibran los instrumentos y patrones de otros laboratorios, en una cadena de calibración que alcanza a todos los instrumentos de trabajo en las industrias y los organismos de evaluación de la conformidad del país.

En el área de mediciones químicas, el CENAM ofrece materiales de referencia certificados que cumplen la misma función de los patrones nacionales, en el sentido de que permiten a los laboratorios analíticos contar con referencias confiables y realizar mediciones con la exactitud apropiada a cada aplicación.

Con el fin de obtener la aceptación en otros países de las mediciones realizadas en México, el CENAM participa en el *Arreglo de Reconocimiento Mutuo* del Comité Internacional de Pesas y Medidas, en el que participan 253 laboratorios de 96 países. Las capacidades de medición y calibración del CENAM son reconocidas por los Institutos Nacionales de Metrología de los países participantes, gracias a su exitosa participación en comparaciones internacionales y en las evaluaciones por pares de sus laboratorios. Este reconocimiento promueve la aceptación del cumplimiento de los productos mexicanos con respecto a normas y especificaciones internacionales, facilitando así su exportación.

### Logros

El CENAM estableció en 2015 seis nuevos patrones nacionales y desarrolló 13 nuevos materiales de referencia en diversas áreas, con lo cual se apoya la confiabilidad de las mediciones en la industria manufacturera, de telecomunicaciones, de alimentos y de hidrocarburos.

Se certificaron 35 lotes de materiales de referencia de uso en diversas industrias, incluyendo la agropecuaria, de manufacturas, química, de alimentos y cementera, así como en apoyo en las mediciones para el control de contaminantes en el medio ambiente. En 2015, el CENAM suministró un total de 764 unidades de materiales de

referencia certificados, en beneficio de los diferentes sectores usuarios que atiende el CENAM.

### Patrones nacionales desarrollados por el CENAM durante 2015

Patrón nacional	Área beneficiada
Contenido de humedad en sólidos	Control de granos, cemento, polvos
Conductividad térmica para fluidos simples	Diseño de equipos industriales
Conductividad térmica de sólidos conductores	Diseño de equipos industriales
Emisividad espectral normal	Desarrollo de aislantes térmicos
Termometría de radiancia	Procesos que emplean altas temperaturas
Descargas electrostáticas	Industria eléctrica-electrónica

### Desarrollo de nuevos materiales de referencia durante 2015

Nº de materiales	Tipo
1	Inocuidad de alimentos
4	Calidad de alimentos
6	Pureza de disolventes
2	Modificación genética en maíz y soya

### Actividades relevantes

**Estrategia 2.1 Ampliar la cobertura de patrones nacionales de medición y servicios metrológicos, atendiendo necesidades de trazabilidad de medición en magnitudes físicas**

#### *Establecimiento de patrones nacionales*

Se desarrolló durante 2015 un patrón de conductividad térmica de sólidos conductores y otro de conductividad térmica para fluidos simples, que son empleados para optimizar el diseño de intercambiadores de calor.

Se concluyó el desarrollo del patrón nacional de humedad en sólidos, que dará confiabilidad a las mediciones de humedad en granos, parámetro de gran relevancia en la comercialización de estos productos agrícolas, así como en el control de humedad en materiales como cementos y polvos industriales.

El patrón nacional de emisividad espectral normal permite obtener valores confiables de la cantidad de energía que

emiten los materiales en función de su temperatura. La medición de este parámetro se emplea en aplicaciones tales como el diseño de estructuras aislantes y envolventes de edificios, así como la detección de fugas térmicas y sobrecalentamiento de circuitos eléctricos.

Se desarrolló y estableció el patrón nacional de temperatura de radiancia, el cual ofrecerá confiabilidad a las mediciones que se realizan con termómetros de radiación, empleados en mediciones de altas temperaturas en los sectores de metalurgia, cementos, cerámica y materiales avanzados.

#### *Mejora de patrones nacionales*

En 2015 se implementaron mejoras a los patrones nacionales de corriente eléctrica alterna, humedad en gases, humedad en sólidos y parámetros de dispersión de radiaciones electro-magnéticas. Estos proyectos permitirán mejorar el alcance y reducir la incertidumbre de referencias nacionales de importancia para las industrias eléctrica, de telecomunicaciones, manufacturas y de alimentos.

En 2015 se implementaron mejoras en el Patrón Nacional de Flujo Radiante (potencia óptica), el cual da trazabilidad a diversas magnitudes de interés nacional, como son radiación solar e intensidad luminosa. Así mismo es referencia en potencia óptica, que incide en el sector telecomunicaciones y en dosis de radiación ultravioleta, entre otros.

#### *Desarrollo de nuevos servicios de calibración y medición.*

Servicio de Calibración de instrumentos para medir irradiancia solar, que emplean los laboratorios de pruebas de calentadores solares de agua y los sistemas de monitoreo ambiental instalados en la red del Servicio Meteorológico Nacional.

Calibración de instrumentos para caracterizar las fibras ópticas que se emplean en el sector de telecomunicaciones en enlaces de larga distancia con alta eficiencia. Este servicio permite obtener un mejor aprovechamiento del canal de comunicación, para determinar la cantidad de canales que se pueden transmitir por una fibra óptica determinada.

Se desarrollaron cuatro métodos de alta exactitud para mediciones analíticas de calibradores primarios como metales y sales puras. Este proyecto se realizó en colaboración con ocho Institutos Nacionales de Metrología europeos, con apoyo del programa de la Comunidad Europea para investigación en metrología.

Se desarrolló un método de referencia de la mayor jerarquía metrológica para la determinación de información genética en una semilla de maíz. Este trabajo fue publicado y recibió el reconocimiento al mejor artículo de 2015 por la Cooperación en Trazabilidad Internacional en Química Analítica.

Instalación de un nuevo instrumento para la calibración de bloques patrón de alta exactitud que amplía los alcances de calibración del CENAM y que reduce los tiempos de calibración a las empresas que requieren el aseguramiento de sus mediciones en magnitudes dimensionales.

#### **Estrategia 2.2 Incrementar la disponibilidad de Materiales de Referencia Certificados**

Se desarrollaron referencias para medir plaguicidas en aguacate, elementos nutrimentales para el control de calidad en el sector de productos lácteos, de bebidas alcohólicas y de miel de abeja. Adicionalmente, se certificaron elementos contaminantes ambientales de gases y se desarrollaron patrones primarios para la mejora de la calidad de la medición de organismos genéticamente modificados en maíz y soya.

El CENAM participó durante 2015 en 13 comparaciones internacionales, cuyos resultados respaldan las mediciones involucradas en la calibración de equipos y la certificación de materiales de referencia de alta demanda en el país. El CENAM fue el laboratorio coordinador en tres de estas comparaciones, lo cual refleja el reconocimiento internacional de sus competencias técnicas.

#### **Estrategia 2.3 Incentivar el desarrollo de laboratorios secundarios de calibración**

En mayo de 2015 se llevó a cabo un taller de concientización sobre la demanda de servicios de calibración de acelerómetros en la industria automotriz, con la participación de 14 laboratorios y tres armadoras de automóviles. Como resultado de este taller se han establecido nuevos servicios que atenderán la creciente demanda en este sector.

Se impartieron ocho estadías de entrenamiento en las magnitudes de fuerza, par torsional, presión, vacío y dureza a laboratorios secundarios y la industria, con el objetivo de establecer nuevos laboratorios secundarios de calibración y mejorar los procesos y el desarrollo de servicios de los laboratorios existentes.

Se llevaron a cabo 44 ensayos de aptitud para determinar la competencia de los laboratorios de calibración en todas las áreas de metrología que atiende el CENAM. De particular importancia fue la participación de los laboratorios que calibran los sistemas de medición de flujo de Pemex Refinación, los cuales obtuvieron resultados satisfactorios.

Se realizó un ensayo de aptitud en flujo másico para una empresa fabricante en México de este tipo de medidores, gracias al cual se confirmó que estos medidores son calibrados en fábrica con valores equivalentes en confiabilidad a los que el CENAM establece para los patrones nacionales de flujo.

### Resultados de los indicadores del objetivo

<b>Indicador del Objetivo 2. Ofrecer referencias de medición reconocidas internacionalmente, para soportar la confiabilidad de las mediciones que se realizan en el país</b>					
<b>Nombre</b>	<b>Línea base</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>Meta 2018</b>
Porcentaje de laboratorios secundarios de calibración acreditados, con trazabilidad a los patrones nacionales del CENAM. (Anual)	87 (2013)	87	88.6	87.0	90
FUENTE: Entidad Mexicana de Acreditación, A.C.					

### Factores que han incidido en los resultados

El número de laboratorios de calibración acreditados al 31 de diciembre de 2015 se incrementó en 40 unidades con respecto a la cifra del año anterior. Entre estos laboratorios, solamente 23 tienen trazabilidad a los patrones nacionales del CENAM, mientras que los 17 restantes requieren obtener su trazabilidad de los patrones nacionales de otros países. Debido a lo anterior, el indicador de porcentaje de laboratorios acreditados con trazabilidad al CENAM se redujo en este período en 1.6 por ciento.

El CENAM mantiene una vigilancia constante sobre las demandas de los laboratorios de calibración acreditados y las toma en cuenta para definir sus proyectos para desarrollar nuevos patrones nacionales, en la medida de los recursos disponibles. No obstante, estos recursos deben ser compartidos con los requerimientos de otros sectores como los laboratorios industriales no acreditados y la preparación para responder a las demandas que impondrá la reforma energética en el corto plazo.

Los laboratorios acreditados actualmente con trazabilidad al extranjero operan en áreas muy diversas, por lo que sería muy costoso establecer nuevos patrones nacionales para satisfacer las demandas de todos ellos. El CENAM continuará analizando esta información para identificar las áreas con un mayor número de requerimientos, de manera que en el mediano plazo se reduzca la necesidad de que algunos laboratorios mexicanos calibren sus equipos en el extranjero.

## **Objetivo 3 - Contribuir al desarrollo de normas que faciliten la adopción de nuevas tecnologías y contribuyan a la calidad de productos y servicios**

### **Introducción**

El CENAM colabora con las dependencias responsables de elaborar Normas Obligatorias Mexicanas (NOM) y con los organismos de normalización que desarrollan las Normas Mexicanas (NMX), con el fin de apoyarlos en la definición de los métodos de medición que es apropiado establecer en cada caso para evaluar la conformidad de productos y servicios con respecto a dichas normas.

### **Logros**

Durante 2015, el personal del CENAM aportó contribuciones sobre el uso correcto de las mediciones a través de su participación en 100 reuniones de comités y subcomités de normalización coordinados principalmente por la Secretaría de Economía, la Secretaría de Salud, SEMARNAT y SAGARPA

El personal del CENAM participó durante 2015 en la evaluación de 32 laboratorios de calibración, en el marco del proceso de acreditación que coordina la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C.

El valor del indicador sobre el número de NOM que cuentan con organismo de evaluación acreditado fue menor a la meta anual, debido a la emisión de nuevas NOM, para las cuales los laboratorios interesados en su evaluación no han completado los procesos de acreditación.

### **Actividades relevantes**

#### **Estrategia 3.1 Apoyar el trabajo de los comités de normalización**

El CENAM propuso la actualización del método de medición en el grupo de trabajo que revisa la NOM-081-SEMARNAT-1994 "Emisión de ruido por fuentes fijas".

Elaboración de las normas oficiales mexicanas NOM-010-SCFI-2010 sobre instrumentos para pesar y NOM-038-SCFI-2000 sobre pesas.

Revisión de la norma DT-NOM-009-SCFI-2015, "Instrumentos de medición - Esfigmomanómetros de columna de mercurio y de elemento sensor elástico para medir la presión sanguínea del cuerpo humano"

En colaboración con el Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal de la SAGARPA, se llevó a cabo el ejercicio de comparación "Medición de elementos

contaminantes en camarón", con la participación de 15 laboratorios nacionales y 11 de otros países de Latinoamérica, con el fin de mejorar la capacidad de medición de metales tóxicos en alimentos.

A solicitud y con el apoyo de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados, el CENAM realizó el estudio de comparación nacional "Determinación de marcadores de modificación genética en soya", en el cual participaron 11 laboratorios con el fin de armonizar sus métodos de medición.

Se organizó un estudio de comparación para la medición de vitamina A en leche en polvo, con la participación de 5 laboratorios, que colaboran en el subcomité de normalización del Consejo para el Fomento de la Calidad de la Leche y sus Derivados, A.C.

#### **Estrategia 3.2 Fortalecer las competencias de los laboratorios que evalúan la conformidad con respecto a normas oficiales mexicanas**

El personal del CENAM desarrolló guías técnicas de calibración de instrumentos para la medición de la densidad de líquidos, densímetros de tipo oscilatorio y densímetros de inmersión, que permiten unificar los criterios que emplean los laboratorios de calibración acreditados para fortalecer la confiabilidad de las mediciones de contenido de alcohol y contenido de azúcar en bebidas.

### Resultados de los indicadores del objetivo

Indicador del Objetivo 3. Contribuir al desarrollo de normas que faciliten la adopción de nuevas tecnologías y contribuyan a la calidad de productos y servicios					
Nombre	Línea base	2013	2014	2015	Meta 2018
Porcentaje de normas obligatorias mexicanas que requieren organismos de evaluación de la conformidad, para las que existen organismos acreditados (Anual)	55 (2013)	55	54.5	49.2	65
FUENTES: Entidad Mexicana de Acreditación, A.C.					

### Factores que han incidido en los resultados

Entre el 31 de diciembre de 2014 y el 31 de diciembre de 2015 las dependencias responsables de emitir NOM incrementaron el número de NOM que requieren organismos de evaluación de la conformidad, en una proporción mayor al incremento de organismos de evaluación de la conformidad. Esta situación se debe en parte al tiempo que requieren los organismos de evaluación para concluir el proceso de acreditación, por lo que es factible que el valor de este indicador mejore durante 2016.

## ANEXO. FICHAS DE LOS INDICADORES

Objetivo		1. Desarrollar proyectos de transferencia de tecnología para fortalecer la competitividad de las empresas			
Nombre del indicador		1.1 Calificación de México en la variable <i>Adopción tecnológica a nivel empresa</i> del Reporte Global de Competitividad del Foro Económico Mundial			
Fuente de información o medio de verificación		Foro Económico Mundial			
Dirección electrónica donde puede verificarse el valor del indicador		<a href="http://www.weforum.org/reports/global-competitiveness-report-2015">http://www.weforum.org/reports/global-competitiveness-report-2015</a>			
Línea base	Valor observado del indicador en 2012	Valor observado del indicador en 2013	Valor observado del indicador en 2014	Valor observado del indicador en 2015	Meta 2018
2013					
4.8	NA	4.8	4.6	4.6	5.2
Método de cálculo			Unidad de Medida	Frecuencia de medición	
El Foro Económico Mundial obtiene la calificación a partir de la respuesta en la Encuesta de Opinión Ejecutiva a la siguiente pregunta: En su país, ¿en qué medida las empresas son capaces de adoptar nuevas tecnologías? [Considerando valores entre 1 (ninguna capacidad) hasta 7 (adoptan agresivamente)]			Calificación	Anual	
Nombre de la variable 1			Valor observado de la variable 1 en 2015		
Calificación de México en la variable "Adopción tecnológica a nivel empresa"			4.6		

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.

Objetivo		1. Desarrollar proyectos de transferencia de tecnología para fortalecer la competitividad de las empresas			
Nombre del indicador		1.2 Porcentaje de laboratorios que obtienen un resultado satisfactorio en los ensayos de aptitud organizados por el CENAM			
Fuente de información o medio de verificación		Subdirección de Servicios de Evaluación Metrológica y Promoción Industrial			
Dirección electrónica donde puede verificarse el valor del indicador		<a href="http://www.cenam.mx/informes/2015/pinstitucional2015.pdf">http://www.cenam.mx/informes/2015/pinstitucional2015.pdf</a>			
Línea base	Valor observado del indicador en 2012	Valor observado del indicador en 2013	Valor observado del indicador en 2014	Valor observado del indicador en 2015	Meta 2018
2013					
75	NA	75	75	81	83
Método de cálculo			Unidad de Medida	Frecuencia de medición	
(Número de laboratorios que obtienen resultados satisfactorios en ensayos de aptitud organizados por el CENAM/ Número de laboratorios que participan en ensayos de aptitud organizados por el CENAM) x 100			Porcentaje	Anual	
Nombre de la variable 1			Valor observado de la variable 1 en 2015		
Número de laboratorios que obtienen resultados satisfactorios en ensayos de aptitud organizados por el CENAM			255		
Nombre de la variable 2			Valor observado de la variable 2 en 2015		
Número de laboratorios que participan en ensayos de aptitud organizados por el CENAM			315		

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.

Objetivo		2. Ofrecer referencias de medición reconocidas internacionalmente, para soportar la confiabilidad de las mediciones que se realizan en el país			
Nombre del indicador		2.1 Porcentaje de laboratorios secundarios de calibración acreditados, con trazabilidad a los patrones nacionales del CENAM.			
Fuente de información o medio de verificación		Entidad Mexicana de Acreditación, A.C. y Dirección General de Servicios Tecnológicos del CENAM.			
Dirección electrónica donde puede verificarse el valor del indicador		<a href="http://www.cenam.mx/informes/2015/pinstitucional2015.pdf">http://www.cenam.mx/informes/2015/pinstitucional2015.pdf</a>			
Línea base	Valor observado del indicador en 2012	Valor observado del indicador en 2013	Valor observado del indicador en 2014	Valor observado del indicador en 2015	Meta 2018
2013	NA	87	88.6	87.0	90
87	NA	87	88.6	87.0	90
Método de cálculo			Unidad de Medida	Frecuencia de medición	
(Número de laboratorios de calibración acreditados por la EMA, con trazabilidad al CENAM / Número de laboratorios de calibración acreditados por la EMA) X 100			Porcentaje	Anual	
Nombre de la variable 1			Valor observado de la variable 1 en 2015		
Número de laboratorios de calibración acreditados por la EMA, con trazabilidad al CENAM			523		
Nombre de la variable 2			Valor observado de la variable 2 en 2015		
Número de laboratorios de calibración acreditados por la EMA			601		

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.

Objetivo		3. Contribuir al desarrollo de normas que faciliten la adopción de nuevas tecnologías y contribuyan a la calidad de productos y servicios			
Nombre del indicador		3.1 Porcentaje de normas obligatorias mexicanas que requieren organismos de evaluación de la conformidad, para las que existen organismos acreditados			
Fuente de información o medio de verificación		Entidad Mexicana de Acreditación, A.C.			
Dirección electrónica donde puede verificarse el valor del indicador		<a href="http://www.cenam.mx/informes/2015/pinstitucional2015.pdf">http://www.cenam.mx/informes/2015/pinstitucional2015.pdf</a>			
Línea base	Valor observado del indicador en 2012	Valor observado del indicador en 2013	Valor observado del indicador en 2014	Valor observado del indicador en 2015	Meta 2018
2013	NA	55	54.5	49.2	65
Método de cálculo			Unidad de Medida	Frecuencia de medición	
(Número de NOM que requieren OEC para las que existen OEC acreditados / Número de NOM vigentes que requieren OEC) X 100			Porcentaje	Anual	
Nombre de la variable 1			Valor observado de la variable 1 en 2015		
Número de NOM que requieren OEC para las que existen OEC acreditados			229		
Nombre de la variable 2			Valor observado de la variable 2 en 2015		
Número de NOM vigentes que requieren OEC			465		

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.

# GLOSARIO

## Aseguramiento metrológico

Conjunto de operaciones para asegurar que el equipo y/o sistemas de medición están conforme a los requisitos de uso pretendido.

## Calibración

Operación que bajo condiciones especificadas establece una relación entre los valores e incertidumbres de un patrón de medida y las correspondientes indicaciones e incertidumbres de un instrumento o patrón bajo calibración.

## Emisividad espectral:

Medida de la eficiencia de una superficie para emitir, en cada longitud de onda, radiación electromagnética.

## Evaluación de la conformidad

Demostración de que se cumplen los requisitos especificados relativos a un producto, proceso, sistema, persona u organismo.

## Irradiancia solar

Cantidad de radiación electromagnética que llega a la superficie terrestre desde el sol, por cada metro cuadrado de superficie.

## Metrología

Ciencia de las mediciones y sus aplicaciones.

## Magnitud

Propiedad de un fenómeno, cuerpo o sustancia, que puede expresarse cuantitativamente mediante un número y una referencia.

## Medición

Proceso que consiste en obtener experimentalmente uno o varios valores que pueden atribuirse razonablemente a una magnitud.

## Trazabilidad metrológica

Propiedad de un resultado de medida por la cual el resultado puede relacionarse con una referencia mediante una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones, cada una de las cuales contribuye a la incertidumbre de medida.

## Patrón de medida

Realización de la definición de una magnitud dada, con un valor determinado y una incertidumbre de medida asociada, tomada como referencia.

## Patrón nacional de medida

Patrón reconocido por una autoridad nacional para servir, en un estado o economía, como base para la asignación de valores a otros patrones de magnitudes de la misma naturaleza.

## **SIGLAS Y ABREVIATURAS**

### **CENAM**

Centro Nacional de Metrología

### **CONACYT**

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

### **EMA**

Entidad Mexicana de Acreditación

### **NMX**

Norma Mexicana

### **NOM**

Norma Oficial Mexicana

### **OEC**

Organismo de evaluación de la conformidad

### **SAGARPA**

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

### **SEMARNAT**

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales

### **UNAM**

Universidad Nacional Autónoma de México

