CENAM
CENTRO NACIONAL DE METROLOGÍA

PROGRAMA INSTITUCIONAL DEL CENTRO NACIONAL DE METROLOGÍA 2020-2024

Centro Nacional de Metrología

AVANCE Y RESULTADOS
Enero 2023 – Junio 2024

PROGRAMA DERIVADO DEL
PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024

CENAM
CENTRO NACIONAL DE METROLOGÍA

Índice

1.- Marco normativo **3**

2.- Resumen ejecutivo **5**

Contribución del Programa al nuevo modelo de desarrollo planteado en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 ..... **5**

3.- Avances y Resultados **8**

Objetivo prioritario 1. Contribuir a mejorar la calidad de vida de la población en aspectos de salud, seguridad y protección del medio ambiente, a través de la metrología. 8

Objetivo prioritario 3. Impulsar la productividad y competitividad industrial e innovación mediante la tecnología de mediciones en el sector industrial 22

4- Anexo. Avance de las Metas para el bienestar y Parámetros **32**

Objetivo prioritario 1.- Contribuir a mejorar la calidad de vida de la población en aspectos de salud, alimentos y protección del medio ambiente, a través de la metrología. 32

Objetivo prioritario 2.- Fomentar la equidad en transacciones comerciales, a nivel nacional e internacional, mediante el soporte metrológico. 38

Objetivo prioritario 3.- Impulsar la productividad, competitividad industrial e innovación mediante la tecnología de mediciones en el sector industrial. 44

5.- Glosario **51**

6.- Siglas y abreviaturas **53**

1

MARCO NORMATIVO

1.- Marco normativo

Este documento se presenta con fundamento en lo establecido en los numerales 40 y 44, de los *Criterios para elaborar, dictaminar, aprobar y dar seguimiento a los programas derivados del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*, emitidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, los cuales señalan lo siguiente:

40.- Las dependencias y entidades serán responsables de cumplir los programas en cuya ejecución participen y de reportar sus avances.

44.- Asimismo, deberán integrar y publicar anualmente, en sus respectivas páginas de Internet, en los términos y plazos que establezca la Secretaría, un informe sobre el avance y los resultados obtenidos durante el ejercicio fiscal inmediato anterior en el cumplimiento de los Objetivos prioritarios y de las Metas de bienestar contenidas en los programas.

2

RESUMEN EJECUTIVO

2.- Resumen ejecutivo

Contribución del Programa al nuevo modelo de desarrollo planteado en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

El Centro Nacional de Metrología (CENAM) es la institución del Estado Mexicano líder en la ciencia de las mediciones responsable de desarrollar, establecer y conservar, tanto los patrones nacionales de medida como los materiales de referencia certificados, y diseminar sus valores con el objetivo de ser el origen de la trazabilidad de las mediciones que se realicen en el país. Mantiene un estrecho contacto con organismos internacionales relacionados con la metrología, con el fin de asegurar el reconocimiento internacional de los patrones nacionales de México y, consecuentemente, promover la aceptación de los productos y servicios de nuestro país.

El CENAM, acorde a su misión sustantiva, apoya a los diversos sectores productivos y sociales en la satisfacción de sus necesidades metrológicas para incrementar la competitividad del país, contribuir al desarrollo sustentable y mejorar la calidad de vida de la población. Esta misión, vista desde el concepto de cadena de valor, comienza con la generación de valor de la metrología, la investigación científica y desarrollo tecnológico, que lleva al establecimiento de las referencias nacionales de medición. En el siguiente eslabón el CENAM se articula con las organizaciones de la Infraestructura para la Calidad, declaradas en la Ley de Infraestructura de la Calidad, las cuales son: las autoridades normalizadoras, organismos de normalización y acreditación, laboratorios de calibración y pruebas, unidades de inspección, entre otros. Estas organizaciones constituyen el segundo eslabón en la cadena y, a la vez, son el círculo de influencia del CENAM. Finalmente, los productos metrológicos, sean estos proyectos, estudios, cursos, servicios, entre otros; son ofrecidos por los actores de la Infraestructura para la Calidad o directamente por el CENAM a los usuarios en industria, comercio y sociedad.

La Contribución del Programa Institucional del CENAM al PND

El Programa Institucional del CENAM, se alinea al Eje 3. Economía del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024. El cumplimiento de los objetivos, estrategias y acciones puntuales del Programa está relacionado con el principio rector “Economía para el Bienestar” del PND. Los objetivos plasmados en el Programa se alinean con lo establecido en el Programa Sectorial de Economía (PROSECO) 2020-2024 y este a su vez al PND.

La contribución del Programa al PROSECO

El Programa está organizado en tres objetivos que se alinean a los objetivos, estrategias y acciones puntuales del PROSECO.

El Programa plantea 3 objetivos, 11 estrategias y 28 acciones puntuales para dar soporte y fortalecer la Infraestructura de la Calidad del país en aspectos de normalización y estandarización, acreditación y evaluación de la conformidad para los sectores productivos y sociales, tanto públicos como privados. El CENAM agrupa estos sectores en tres principales ejes:

Calidad de vida de la población. Metrología para protección de la salud, alimentos y medio ambiente, para atender los problemas y necesidades de mediciones detectadas principalmente en los sectores de salud, alimentos y medio ambiente a fin de avanzar en el bienestar social

Equidad en transacciones comerciales. Contar con mediciones confiables contribuye a la equidad comercial al asegurar la cantidad de productos y servicios que se venden por unidad de medida, como el petróleo, el gas, los servicios telefónicos y los viajes en taxi, por mencionar solo algunos. Por otra parte, los instrumentos de medición que se utilizan en transacciones comerciales deben atender los requerimientos y especificaciones referidas en las Normas Oficiales de Metrología Legal, requerimiento que se valida mediante la aprobación de modelo.

Alineado al desarrollo económico e involucra en lo nacional, procurar la equidad, certeza y seguridad en la relación proveedor, consumidor y, en lo internacional, los tratados de libre comercio; así como las relaciones con la Organización Mundial del Comercio (OMC) y la atención a los obstáculos técnicos al comercio (OTC).

Productividad y competitividad industrial e innovación. Alineado al desarrollo económico, involucra a los sectores de energía, telecomunicaciones, transportes y manufacturas. La relevancia de este tercer objetivo es que el CENAM contribuye, mediante la confiabilidad y transferencia de conocimiento, a la calidad de productos y servicios, a la productividad y mejora de procesos, a la apropiación de tecnología, en el desarrollo de nuevos productos y bien la mejora de productos existentes.

El presente informe da cuenta de los avances y resultados de las estrategias del Programa que corresponden al periodo del 01 de enero de 2023 al 30 de junio de 2024, que se resumen en actividades para la conservación y mejora de patrones nacionales y sistemas de referencia, realización comparaciones internacionales en metrología científica, servicios metrológicos para la infraestructura de la calidad, todos ellos en apoyo a los tres objetivos del Programa Institucional.

3

AVANCES Y RESULTADOS

3.- Avances y Resultados

Objetivo prioritario 1. Contribuir a mejorar la calidad de vida de la población en aspectos de salud, seguridad y protección del medio ambiente, a través de la metrología.

El CENAM mejoró sus capacidades de medición y calibración a fin de asegurar la confiabilidad y atender las necesidades de mediciones en los sectores salud, alimentos y medio ambiente. Se colaboró con diferentes instituciones públicas y privadas relacionadas con estos sectores.

Resultados

Las acciones realizadas para el sector salud incluyen el apoyo tecnológico al Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra (INRLGII) en el desarrollo y mejora de un estimulador eléctrico funcional, se realizó un análisis de riesgos técnicos a fin de salvaguardar al paciente y al operador del instrumento para reforzar el diseño. En septiembre de 2023, el CENAM participó con el INRLGII en una jornada de apoyo tecnológico, en la que se abordaron aspectos técnicos y medidas de prevención y remediación durante su funcionamiento.

Para el sector alimentos, el CENAM contribuye con actividades de certificación de materiales de referencia de diversos elementos de interés químicos como plaguicidas, bromatológicos, etcétera, transferencias de conocimientos y ensayos de aptitud principalmente. El concepto primordial se enfoca a la calidad de los productos de consumo y las características de inocuidad alimentaria.

Actividades relevantes

Estrategia prioritaria 1.1.- Desarrollar, establecer, conservar y mejorar patrones nacionales de medida y materiales de referencia certificados, para ofrecer mediciones confiables a las actividades de salud, alimentos y protección del medio ambiente.

Para el logro de este objetivo y estrategia prioritaria, se realizaron diversas actividades para la conservación y mejora de patrones nacionales y sistemas de referencia; los cuales tienen impacto en laboratorios de control medioambiental, de pruebas en ramas como agua, alimentos, así como centros de investigación y sectores productivos de las industrias alimentaria, farmacéutica y química, entre otros.

Patrones:

1. Patrón nacional de termometría de contacto
2. Patrón nacional de humedad en aire
3. Patrón nacional de contenido de humedad en sólidos
4. Patrón nacional de irradiancia espectral
5. Patrón nacional de contenido de cantidad de sustancia para elementos químicos empleando el método de dilución isotópica
6. Patrón nacional de temperatura
7. Patrón nacional de conductividad térmica de sólidos no conductores

Sistemas de referencia:

1. Sistema de referencia nacional para la medición de pH
2. Sistema nacional primario de titulación coulombimétrica a corriente constante
3. Sistema nacional primario de gravimetría para la medición de la cantidad de sustancia
4. Sistema nacional primario para la medición de conductividad electrolítica
5. Sistema de referencia de medición por espectrometría de emisión atómica con plasma acoplado inductivamente

Así también se llevó a cabo el desarrollo de materiales de referencia certificados y el monitoreo de otros materiales de referencia certificados anteriormente, los cuales brindan referencias en diversas mediciones químicas, se destacan los siguientes:

- 50 materiales con mezclas de gases de interés ambiental como: dióxido de carbono, dióxido de azufre, metano y propano.
- Disolución para la verificación de cromatógrafos de gases.
- Disoluciones espectrométricas de calcio
- Hojas de maíz
- Ácido glutámico
- Carne de pavo tipo paté

- Plásmido de ADN para SARS-CoV-2
- Demanda química de oxígeno
- Salmonella Typhimurium en esferas liofilizadas
- Densidad de agua
- Material de referencia secundario para conductividad electrolítica
- Disolución de fructosa y glucosa
- Fosfatos para medición de pH.
- Plaguicidas en aguacate
- Plaguicidas en cereza de café
- Disolución espectrométrica de mercurio

Durante 2023 y en el primer semestre de 2024, el CENAM mejoró sus capacidades de medición y calibración, participó en comparaciones internacionales y fue evaluado por otros institutos nacionales de metrología, con ello, el personal del CENAM se fortalece para mejorar sus servicios de medición y calibración con el fin de asegurar la confiabilidad y atender las necesidades de mediciones, se destacan las siguientes actividades:

- Medición de mercurio total en tejido marino, para la medición de mercurio total en matriz de pescado.
- Medición de acidez, para aplicaciones en la industria alimentaria, agua entre otros.
- Conductividad electrolítica, con interés de mejorar las capacidades de medición en calidad de agua.
- Cuantificación del número de copias del ARN de influenza la preparación de la metrología para la respuesta a una pandemia de enfermedades infecciosas
- Medición de bióxido de carbono en nitrógeno y metano en aire, con aplicaciones en mediciones de calidad del aire.
- Evaluación por pares en metrología química: biometrología, química orgánica e inorgánica.

Se llevaron a cabo actividades de transferencia de conocimientos por medio de cursos especializados de metrología dirigidos a diversas organizaciones públicas y privadas relacionadas con sectores que inciden y tienen impacto en la calidad de vida. Estos cursos incluyeron títulos como:

- Fundamentos de termometría
- Fundamentos de metrología de humedad en gases
- Buenas prácticas de laboratorio para cromatografía de líquidos y cromatografía de gases
- Calificación de equipos de cromatografía de líquidos y cromatografía de gases
- Calificación de equipo de instrumentos de mediciones analíticas y confirmación metrológica en mediciones químicas y físicas
- Curso-taller sobre la norma mexicana NMX-EC-17025-IMNC-2018. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de calibración y ensayo

Estrategia prioritaria 1.2.- Impulsar el trabajo conjunto y fortalecer las relaciones con los actores de la infraestructura de la calidad, gobierno y grupos de interés.

Con el objeto de promover el desarrollo y fortalecimiento de laboratorios y organismos públicos, de enero 2023 a junio 2024 se llevaron a cabo 21 evaluaciones técnicas, a efecto de proponer posibilidades de mejora a los laboratorios que dan soporte a los sectores de alimentos, salud y medio ambiente. Las temáticas abordadas las evaluaciones fueron: acústica, viscosidad, gases especiales, medición de nanopartículas, temperatura, audiómetros, volumen de gas, materiales de referencia y mediciones de concentración en número de partículas de aerosol.

Para evaluar el desempeño de los laboratorios que dan soporte a sectores alimentario, medio ambiente y salud; a fin de establecer la eficiencia y comparabilidad de los métodos de medición y proporcionar confianza adicional a sus clientes, se realizaron 44 ensayos de aptitud, se destacan los siguientes:

- Medición del contenido de glucosa, fructuosa y sacarosa
- Determinación de parámetros bromatológicos en muestras de carne de pavo tipo paté
- Medición de parámetros bromatológicos en leche fluida liofilizada

- Cuantificación de unidades formadoras de colonias ~~(UFC)~~ en un material de células viables de salmonella, su identificación bioquímica y presuntiva de género, mediante métodos de biología molecular
- Medición de los parámetros bromatológicos y ácidos grasos en carne procesada
- Ensayo de aptitud de pH en suelo
- Medición de pH en disoluciones amortiguadoras de fosfatos
- Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido
- Mediciones de ruido en fuentes fijas
- Medidores digitales de temperatura de punto de rocío

En materia de normalización, se participó en colaboración con las autoridades normalizadoras en la actualización, homologación y desarrollo de 26 Normas Oficiales Mexicanas, normas mexicanas y normas internacionales, en temas relacionados con: desarrollos de nano materiales con aplicaciones en agricultura, alimentos, fármacos y salud; normas de seguridad laboral, alimentos, plaguicidas y medio ambiente. Con el fin de asegurar la factibilidad y certeza técnica de las mediciones.

El 13 de marzo de 2024 los directores generales de las Áreas de 1) Metrología Mecánica, 2) Metrología de Materiales, 3) Servicios Tecnológicos así como 4) la Dirección de Planeación, Vinculación e Innovación, se reunieron en la Cámara de Diputados con el Diputado Rubén Gregorio Muñoz Álvarez, presidente de la comisión de recursos hidráulicos, agua potable y saneamiento, a fin de establecer estrategias para colaborar en temas de mediciones calidad y cantidad de agua para los estados y municipios a infraestructura de la calidad en el país.

Entre enero de 2023 y junio de 2024, se llevaron a cabo seis visitas y reuniones de trabajo con diversas dependencias, en donde se presentaron y promovieron las funciones del CENAM y de los Institutos Designados de Metrología (IDM). Al respecto, se destaca la reunión con personal de la Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Secretaría de Marina (SEMAR), en donde se les invitó a considerar la posibilidad de instaurarse como un IDM relacionado a sus desarrollos de vigilancia marítima.

Durante 2023 se fortaleció la metodología MESURA, con el fin de asesorar de manera integral las necesidades y retos comunes de las MIPYMES en materia de metrología con un enfoque en Economía Circular. En el tercer trimestre de 2023, se

llevó a cabo el primer piloto de adaptación de la metodología con enfoque de economía circular. Se recibió la visita de un experto en Economía Circular y se llevaron a cabo reuniones y visitas a empresas para desarrollar los primeros diagnósticos. Durante el primer semestre de 2024, inició la implementación de mejoras en los procedimientos e informes de la metodología.

En el marco del proyecto de cooperación internacional técnica entre el instituto nacional de metrología de Alemania PTB y el CENAM, "Circularidad con calidad – Infraestructura de la Calidad para el desarrollo sostenible", entre enero de 2023 a junio de 2024 se desarrollaron diversas actividades en tres diferentes temas: a) Incremento de porcentaje de material reciclado y reciclabilidad del plástico; b) Microplásticos y c) reutilización del agua y evaluación de la calidad del agua a nivel industrial y nacional.

En lo que se refiere a reciclabilidad del plástico, se consolidó la integración y participación de las partes interesadas, se realizaron algunas actividades de capacitación por el Instituto del Plástico de Alemania y se está trabajando en el desarrollo de métodos analíticos para su eventual validación y uso. En paralelo, se trabaja con el Clúster de Plásticos de Querétaro para conformar una red de laboratorios con servicios acreditados para la industria del plástico circular.

En cuanto a microplásticos, se está trabajando en el desarrollo de métodos para su detección y cuantificación en el aire y agua, y se está realizando la revisión normativa y de regulaciones a nivel internacional. En lo que se refiere a la reutilización del agua, se han realizado ejercicios con la metodología MESURA en plantas de tratamiento y en empresas, con la finalidad de identificar variables críticas de medición en calidad y cantidad. Asimismo, en coordinación con las partes interesadas, se realiza una guía de circularidad para agua y un sistema de monitoreo digitalizado del agua.

Estrategia prioritaria 1.3.- Optimizar los canales de comunicación y promover acción de colaboración en conjunto con los representantes de los sectores usuarios.

En marzo de 2023, el CENAM llevó a cabo el webinar "Importancia de la metrología en la calidad del agua" con tres pláticas relacionadas al tema. Se contó con un total

de 102 participantes de los sectores: agroalimentario, educativo, farmacéutico, aeroespacial, sector público y sector privado.

Se colaboró en la elaboración de un proyecto de norma para regular las emisiones sonoras que causan molestias a la ciudadanía en la ciudad de Querétaro, solicitado por el Instituto de Ecología y Cambio Climático. El grupo de trabajo de acústica de la dirección de vibraciones y acústica propuso indicadores de ruido, su instrumentación, métodos de medición y límites máximos permisibles de emisión de ruido. El proyecto de norma de ruido en fuentes fijas se diseñó atendiendo las recomendaciones por la Organización Mundial de la Salud.

Desde 2022 se participó en el proyecto regional en América para la evaluación metrológica en ultrasonido pulmonar, que permitirá tener mayor eficiencia en el diagnóstico de enfermedades pulmonares. En este proyecto también participan los Institutos Nacionales de Metrología de Brasil, Argentina y Estados Unidos. A finales del 2023, se tuvieron avances en la investigación sobre el estado del arte del uso y obtención de imágenes médicas ultrasónicas pulmonares y su potencial utilidad para el diagnóstico del síndrome de dificultad respiratoria aguda. Este proyecto se continua en 2024.

En abril de 2024, en las instalaciones del CENAM se llevaron a cabo tres reuniones técnicas con actores de la infraestructura de la calidad con enfoque a calidad de vida, con el objetivo de identificar necesidades, retos y oportunidades en metrología, normalización y evaluación de la conformidad; se contó con una asistencia de 288 participantes de empresas, laboratorios secundarios, universidades e interesados. Por cada reunión técnica se identificaron las siguientes líneas de acción:

- Salud: soporte metrológico en aplicaciones a nivel hospitalario, cumplimiento de requisitos aduanales para la importación de productos relacionados con el sector salud.
- Medio ambiente: asegurar las mediciones para los sistemas de monitoreo atmosférico de la calidad del aire, desarrollo de materiales de referencias para aire, suelo y agua, fortalecimiento y actualización de normas en colaboración con las autoridades normalizadoras.
- Alimentos: mediciones confiables, calibración de instrumentos y regulación de medidores de materia seca de aguacate y de contenido de humedad en granos, fortalecimiento y actualización de normas en colaboración con las autoridades normalizadoras.

Avances de la Meta para el bienestar y Parámetros del Objetivo prioritario 1

Indicador		Línea base (Año)	Resultado 2019	Resultado 2020	Resultado 2021	Resultado 2022	Resultado 2023	Resultado 2024
Meta para el bienestar	Indicador de cobertura de las CMC del CENAM asociadas al eje Calidad de vida de la población.	1.06 (2018)	1.23	1.22	1.46	1.38	1.27	0.62 p/
Parámetro 1	Porcentaje anual de normas obligatorias mexicanas y estándares con componente metrológico que han recibido soporte del CENAM y que inciden en los sectores de salud, alimentación y medio ambiente.	ND	50	25	63	97	78	73 p/
Parámetro 2	Tasa de variación anual del número de desarrollos tecnológicos, de innovación y de transferencia de conocimiento, realizados para los sectores salud, alimentos y medio ambiente	33 (2018)	25	20	16.7	14.3	12.5	-77.78 p/

Nota:
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares enero junio 2024.

Objetivo prioritario 2. Fomentar la equidad en transacciones comerciales, a nivel nacional e internacional, mediante el soporte metrológico

El fin de este objetivo busca la confianza y protección al consumidor en las transacciones comerciales. Alineado al desarrollo económico e involucra procurar la equidad, certeza y seguridad en la relación proveedor, consumidor y, en lo internacional, los tratados de libre comercio; así como las relaciones con la Organización Mundial del Comercio (OMC) y la atención a los obstáculos técnicos al comercio (OTC).

Contar con mediciones confiables contribuye a la equidad de las transacciones comerciales al asegurar la cantidad de productos y servicios que se venden por unidad de medida, como el petróleo, el gas, los servicios telefónicos y los viajes en taxi, por mencionar solo algunos. Según la OCDE, aproximadamente el 80% del comercio mundial está afectado por normas y regulaciones nacionales, donde las normas y regulaciones sobre dispositivos de medición son adoptadas internamente por los estados con el propósito de proteger a los productores y consumidores. Si estas normas y regulaciones no están respaldadas por un sistema de medición en operación, tarde o temprano se convierten en obstáculos técnicos al comercio, lo que puede conducir a un aumento de los costos, inhibir el flujo libre de mercancías, o requerir pruebas repetidas[1].

Resultados

En enero 2024 se publicó en el DOF el Programa Nacional de Infraestructura de la Calidad 2024, con la aportación de CENAM en la sección de Metrología. Se especificó el establecimiento de dos patrones nuevos, la actualización de 14 patrones y la baja de dos patrones nacionales. Con ello, se contribuye a mejorar la competencia en el mercado interno, asegurando la equidad en las mediciones que inciden en las transacciones comerciales.

De enero 2023 a junio 2024, se realizaron eventos de divulgación de la metrología como sustento a la equidad de transacciones comerciales; y en materia de soporte en mediciones el CENAM realizó 166 servicios metrológicos en metrología legal.

[1] Diagnóstico del Pp-E006 Desarrollo tecnológico y prestación de servicios metrológicos para la competitividad.

Actividades relevantes

Estrategia prioritaria 2.1 Desarrollar y fortalecer las capacidades internas del CENAM, para ofrecer mediciones confiables que favorezcan transacciones comerciales nacionales e internacionales equitativas, seguras y justas.

Durante 2023 y al primer semestre de 2024 se fortalecieron las capacidades de los siguientes patrones de medida y materiales de referencia certificados, los cuales brindan confiabilidad de las mediciones en parámetros de calidad y seguridad de los productos nacionales y de exportación; así como en las transacciones comerciales y comercio electrónico.

Patrones nacionales

- Tiempo
- Escalas de Tiempo
- Patrón Nacional de Masa, patrones de transferencia a los patrones de referencia de masa para múltiplos y submúltiplos del kilogramo (1 mg a 10 kg) y equipos periféricos: comparadora de masa.

Materiales de referencia certificados

- Disoluciones espectrométricas de zinc
- Disolución espectrométrica de cadmio.
- Etanol acuoso al 40 % en volumen
- Esteres y alcoholes en etanol acuoso
- Destilado de agave alto en congéneres
- Etanol acuoso al 5 % en volumen
- Etanol acuoso al 96 % en volumen

Durante 2023 y al primer semestre de 2024, el CENAM participó en actividades de fortalecimiento de sus capacidades de medición y calibración, a través de comparaciones internacionales y evaluaciones por parte de otros Institutos Nacionales de Metrología. Gracias a estas actividades se mantiene y se amplía el reconocimiento y aceptación entre los Institutos Nacionales de Metrología de otros países y ante la Oficina Internacional de Pesas y medidas (BIPM). El manifiesto de esta acción se realiza a través de los Acuerdos de Reconocimiento Muto, necesarios para los tratados comerciales y del intercambio de bienes y servicios.

- Comparación clave en el cálculo de la escala de tiempo de referencia del Tiempo Universal Coordinado (UTC).
- Revisión por parte del Instituto Nacional de Metrología de Canadá (NRC), al sistema de gestión de calidad que soporta las capacidades de medición y calibración de tiempo y frecuencia.
- Evaluación por pares de masa y densidad, por parte del Instituto Nacional de Metrología de Canadá (NRC).
- Revisión por pares en impedancia, tensión y corriente alterna, patrones eléctricos multifunciones y resistencia eléctrica, realizada por expertos de los Institutos Nacionales de Metrología de Brasil y de Estados Unidos.

Con el objetivo de procurar el intercambio de prácticas y conocimientos de ciencia de frontera en metrología, en mayo de 2023 personal del CENAM participó en la 19ª reunión del Comité Consultivo para la Masa y Unidades Relacionadas (CCM), en donde se informó de los avances en las fases para la difusión del kilogramo, posterior a su redefinición, así como de las estrategias y coordinación de Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MRA).

Los días 19 de mayo 2023 y 20 de mayo 2024, se llevaron a cabo en el CENAM los eventos *Día de Puertas Abiertas* en conmemoración del Día Mundial de la Metrología. Se recibieron visitas de representantes del gobierno del Estado de Querétaro y federal: visita del personal de SE, instituciones académicas y de investigación, así como del sector empresarial, entre otros, para dar a conocer el quehacer técnico y científico que se realiza en la Entidad:

1. En 2023, el evento tuvo el lema: “Mediciones que respaldan el sistema alimentario mundial”. Asistieron 38 empresas, 36 instituciones de educación y aproximadamente 400 personas.
2. En 2024, se conmemoró con el lema “Medimos hoy para un mañana sostenible”. Se impartieron nueve conferencias relacionadas a sostenibilidad

y metrología. Asistieron 8 empresas, 37 instituciones de educación y 824 personas.

Estrategia prioritaria 2.2 Fortalecer la integración de los actores de la infraestructura de la calidad y de las entidades de la APF para impulsar las exportaciones, la competencia en el mercado interno y la mejora regulatoria.

Con el interés de fortalecer a los laboratorios sus controles metrológicos y mejorar la calidad de sus servicios, durante 2023 se llevó a cabo el ensayo de aptitud para la caracterización de metales preciosos usados en joyería, en donde participaron tres laboratorios que realizan pruebas y análisis de productos de joyería. Este ensayo les permite proporcionar evidencia objetiva del desempeño de los laboratorios en el análisis de elementos preciosos y que estas mediciones derivan en la protección al productor y consumidor.

En materia de metrología legal, de enero 2023 a junio 2024, el CENAM realizó 166 servicios metrológicos con el fin de contribuir en la seguridad y calidad de instrumentos de medición sujetos a control legal. Estos servicios se realizan mediante aprobación de modelo y cumplimiento de requisitos en Normas Oficiales Mexicanas, ejemplo de los instrumentos sujetos a metrología legal son: relojes registradores de tiempo, higrómetros para granos, alcoholímetros, tacómetros, dinamómetros, cintas métricas, manómetros, sistemas de pesaje de funcionamiento no automático, sistemas de medición para gas L.P., entre otros.

En materia de normalización, se participó en colaboración con las autoridades normalizadoras en la actualización, homologación y desarrollo de nueve Normas Oficiales Mexicanas, normas mexicanas y normas internacionales, en temas relacionados con: bebidas alcohólicas, seguridad de estufas, nanotecnologías, y radares de velocidad.

En junio de 2023 se llevó a cabo el análisis de alta confiabilidad para la cuantificación de elementos como oro, plata y cobre en muestras de joyería, solicitado por la Cámara Regional de la Industria de Joyería y Platería del Estado de Jalisco; ya que requirieron el estudio para conocer el contenido de metales preciosos en algunos productos puestos a venta.

En los meses de octubre y noviembre de 2023, se llevó a cabo un proyecto para impulsar el comercio de productos de cobre y otros metales, para una empresa minera mexicana. El proyecto consistió en brindarles herramientas y conocimientos

en metrología química, que le permita aplicar correctamente la verificación del desempeño de instrumentos de medición y el uso de estos equipos en el proceso de medición en muestras de metales, así como opiniones técnicas en el sistema de gestión de calidad.

Estrategia prioritaria 2.3 Articular y coordinar acciones en materia de metrología con la SE, para impulsar el comercio nacional e internacional.

Durante 2023 y al primer semestre de 2024 se ofrecieron 43 servicios de evaluación de la conformidad de procesos, producto o servicio; así como ensayos de aptitud a laboratorios relacionados a mediciones que impulsan el comercio. Ejemplos de los ensayos realizados son: mediciones de concentración de oro, cobre y platino en aleaciones metálicas, mediciones de masa de instrumentos para pesar de funcionamiento no automático y determinación de alcoholes, ésteres y acetaldehído en bebidas alcohólicas. Se resalta el ensayo de aptitud en la calibración de radares de velocidad portátiles, estos equipos son el patrón de referencia de los laboratorios para calibrar otros radares de campo, que son empleados para medir la velocidad de vehículos automotores, lo que impacta en la seguridad de los usuarios.

El 30 de abril de 2024 las directoras de los institutos nacionales de metrología de Estados Unidos y Canadá; así como el presidente del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) presentaron en el CENAM los planes estratégicos correspondientes a su ámbito de acción. Al término de sus presentaciones, se firmaron Memorándums de Entendimiento entre las partes con el fin de fortalecer la cooperación metrológica de la región de América del norte, NORAMET.

Avances de la Meta para el bienestar y Parámetros del Objetivo prioritario 2

Indicador		Línea base (Año)	Resultado 2019	Resultado 2020	Resultado 2021	Resultado 2022	Resultado 2023	Resultado 2024
Meta para el bienestar	Indicador de cobertura de las CMC del CENAM asociadas al sector comercio	4.76 (2018)	5.52	5.49	6.54	6.2	5.7	2.8 p/
Parámetro 1	Porcentaje anual de NOM y estándares con componente metrológico que inciden en el sector comercio y que han recibido soporte del CENAM.	ND	21	42	42	50	44	50 p/
Parámetro 2	Tasa de variación anual de las acciones del CENAM que contribuyen a la infraestructura de la calidad y que dan soporte a la evaluación de la conformidad en el sector comercio	20.97 (2018)	16	5.75	7.61	6.06	28.57	-22.40 p/

- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares enero junio 2024.

Objetivo prioritario 3. Impulsar la productividad y competitividad industrial e innovación mediante la tecnología de mediciones en el sector industrial

Con este objetivo se mantiene el compromiso relativo a fortalecer las capacidades técnicas metrológicas de los laboratorios de calibración y pruebas, que por sus características son considerados MIPYMES, y de diversas organizaciones mediante la infraestructura tecnológica puesta a disposición de los sectores productivos, y de la aplicación de normas con componente metrológico para la homogeneidad y confiabilidad de los resultados.

Cada sector industrial tiene una serie de normas y estándares específicos que las empresas y organizaciones que pertenecen a él deben cumplir, ya que solo de esta manera se garantiza la interoperabilidad en las cadenas productivas nacionales y globales. Para el cumplimiento de dichos estándares y normas, las empresas deben tener sistemas de medición confiables que garanticen a sí mismas y a sus clientes el cumplimiento a las especificaciones comprometidas. Sin esta garantía, que depende de la certeza técnica en la medición, las empresas pierden su competitividad y su capacidad de generar riqueza. Si la certeza técnica no se logra en cada uno de estos campos, el desarrollo nacional se verá severamente comprometido y afectará negativamente la calidad de vida, la equidad de transacciones comerciales y la competitividad industrial.

Resultados

Los principales resultados obtenidos fueron diversas acciones y servicios metrológicos para los subsectores de hidrocarburos, manufactura, eléctrico, telecomunicaciones, principalmente. Cabe destacar en este último el establecimiento, en el 2003, del patrón nacional de frecuencias ópticas para brindar soporte al desarrollo de nuevas tecnologías basadas en láseres.

Actividades relevantes

Estrategia prioritaria 3.1. Fortalecer, desarrollar y diversificar las capacidades tecnológicas y de innovación del CENAM, para atender los retos, necesidades y problemáticas de los sectores productivos del país.

Las actividades tuvieron como objetivo la conservación metrológica de patrones nacionales, sistemas de referencia y materiales de referencia certificados. Con ello se da soporte a la confiabilidad en su diseminación hacia los patrones de trabajo u otros instrumentos de menor jerarquía, tales como los usados en la mejora de la productividad de la industria, que se enlistan a continuación.

Patrones Nacionales

- Patrón nacional de presión
- Patrón nacional de conductividad térmica de sólidos no conductores.
- Patrón nacional de conductividad térmica de sólidos conductores
- Patrón nacional de aceleración transitoria.
- Potencia y energía en señales eléctricas alternantes en el tiempo
- Intensidad de corriente continua.
- Patrón nacional de tensión eléctrica continua
- Patrón nacional de inductancia
- Patrón de coeficiente de reflexión y parámetros de dispersión
- Patrón nacional de fuerza
- Patrón de campo emitido en forma radiada
- Patrón de formas de onda de descargas electrostáticas.
- Patrón nacional de intensidad luminosa
- Patrón nacional de flujo luminoso total
- Intensidad de corriente alterna
- Patrón nacional de capacitancia
- Temperatura de radiación
- Conductividad térmica en fluidos simples
- Patrón nacional de potencia electromagnética en alta frecuencia
- Presión acústica

Sistemas de Referencia

- Sonometría
- Mediciones eléctricas
- Potencia ultrasónica

Materiales de referencia certificados

- Polialfaolefina en densidad
- Carbonato de bario de alta pureza
- Disolución espectrométrica de Níquel
- Dodecano como material de referencia en densidad
- Sulfato de bario de alta pureza.
- Disolución espectrométrica de arsénico
- Concentrado de cobre
- Óxido de hierro para medición de muestras como metales, aleaciones, etc.
- Benceno
- Xileno
- Disolución espectrométrica de cromo

Durante 2023 y al primer semestre de 2024, personal del CENAM participó en las siguientes evaluaciones por pares y comparaciones técnicas, en las cuales se revisaron las capacidades de medición y calibración (CMCs), en las siguientes magnitudes:

- Impedancia, tensión y corriente alterna y patrones eléctricos multifunciones.
- Resistencia eléctrica.
- Radiofrecuencias.
- Óptica y radiometría
- Bloques patrón

- Biogás
- Fuerza
- Presión absoluta y presión relativa
- Sensores de aceleración sensibles a la gravedad

En colaboración con el Instituto Nacional de Metrología de los Estados Unidos de América, en el periodo de enero 2021 a octubre 2023, se desarrolló un nuevo servicio para la evaluación del desempeño de escáneres láser terrestre. El servicio está disponible desde noviembre de 2023 mediante solicitudes directa de los clientes, y permite que los laboratorios de calibración y la industria que hace uso de estos equipos puedan realizar mediciones confiables. Los escáneres láser terrestre permiten realizar mediciones de gran escala con aplicaciones en la industria automotriz, aeronáutica, hidrocarburos, civil, entre otras.

En 2023 se llevó a cabo el establecimiento del patrón nacional de frecuencias ópticas para brindar soporte al desarrollo de nuevas tecnologías basadas en láseres (transmisión de altos volúmenes de datos a velocidades de 1 Gbps en redes 5G, mediciones de longitud utilizando interferometría láser, caracterización confiable de materiales utilizando sistemas ópticos, manufactura avanzada, entre otras). Con este patrón se cuenta con la capacidad de brindar certeza y confiabilidad en las mediciones de frecuencias ópticas y longitud de onda, impactando directamente a diversos sectores estratégicos del país, como las telecomunicaciones (redes ópticas digitales).

Estrategia prioritaria 3.2. Fomentar, mediante la metrología, la productividad y competitividad de las MIPYMES.

De enero de 2023 a junio de 2024, se realizaron 66 ensayos de aptitud técnica de laboratorios, que por el tamaño de empresas que son los laboratorios, son considerados MIPYMES; que desean ofrecer diversos servicios de calibración y pruebas a los sectores industriales.

Durante 2023 el CENAM desarrolló un equipo innovador para la medición de condiciones ambientales: temperatura, humedad relativa y presión atmosférica, para laboratorios o MIPYMES, cuyos espacios físicos requieren condiciones

ambientales controladas. Este dispositivo puede medir de manera remota con aplicación digital y se considera viable para transferirse a la industria 4.0.

En 2023 se impartieron 15 cursos y asesorías tanto presenciales, como a distancia, para laboratorios de calibración y pruebas, con el objetivo de mejorar las capacidades de medición de los laboratorios, su acreditación y coadyuvar a facilitar a cumplir con las especificaciones normativas y la evaluación de la conformidad.

Estrategia prioritaria 3.3. Impulsar las relaciones y trabajo conjunto con los actores de la infraestructura de la calidad, gobierno y grupos de interés.

Durante enero de 2023 a junio de 2024, el CENAM realizó diversas actividades de promoción de su infraestructura tecnológica en metrología. Se destacan las reuniones con la Comisión Nacional de Hidrocarburos, Cámara Nacional de Manufacturas Eléctricas, Comité del Clúster Energético de Querétaro, Diputados de la Comisión de Energía de la LXV Legislatura, Diputados de la LXV legislatura de la Cámara de Diputados y de la Comisión de Energía, Asociación de Normalización y Certificación, y con la asociación Mujeres del Sistema de Infraestructura de la Calidad.

En 2023, en el CENAM se llevaron a cabo seis recorridos virtuales bajo el marco de la iniciativa de Recorridos Virtuales que consisten en visitas en línea y en tiempo real a los laboratorios del Centro, en donde se albergan y mantienen los patrones nacionales de medición en las diversas áreas del sistema internacional de medición. El objetivo es acercar la metrología a los centros de investigación, universidades, otros laboratorios y público en general para difundir la cultura metrológica, actividades sustantivas en la Misión del quehacer institucional[2].

Del 15 al 18 de abril de 2024 se realizó en las instalaciones del CENAM, la reunión que congrega a los miembros del grupo de trabajo en Metrología de Acústica, Ultrasonido y Vibración del Sistema Interamericano de Metrología (SIM). Esta reunión se realiza cada dos años, y es el punto de encuentro de especialistas en esta materia de los institutos de metrología del continente americano. Se contó con la participación de 22 representantes: 17 de manera presencial y 5 a distancia.

En abril de 2024, en las instalaciones del CENAM se llevaron a cabo cuatro reuniones técnicas con actores de la infraestructura de la calidad de los sectores hidrocarburos, eléctrico-renovables, telecomunicaciones y manufacturas, con el objetivo de identificar necesidades, retos y oportunidades en metrología, normalización y evaluación de la conformidad, se contó con una asistencia de 464

[2] Ver en: https://www.youtube.com/watch?v=nWU95R7Sr3w

participantes de empresas, laboratorios secundarios, universidades e interesados. Por cada reunión técnica se identificaron las siguientes líneas de acción:

- Hidrocarburos: certeza técnica en la transferencia de custodia de hidrocarburos, trazabilidad a las mediciones de gas natural, hidrógeno verde.
- Eléctrico-renovables: código de Red e interconexión de centrales eléctricas y generación de energía sustentable (renovables e hidrógeno verde), apoyo para la evaluación de unidades de inspección de código de red y centros de carga, certeza técnica en mediciones de sensores multiparamétricos que se usan en los campos fotovoltaicos y eólicos.
- Telecomunicaciones: Redes de telecomunicación confiables y eficientes mediante el uso de tecnologías de medición de tiempo y sincronía resilientes, soporte metrológico al cumplimiento y desarrollo de regulaciones y normatividad relacionada con las telecomunicaciones, confiabilidad y seguridad en mediciones de radiofrecuencias y compatibilidad electromagnética.
- Manufacturas: brindar soporte y desarrollo metrológico para electromovilidad y la cadena de valor en manufactura de vehículos, necesidad de desarrollo e incremento sostenible y confiable de semiconductores en el país, ofrecer desarrollo y soporte técnico metrológico para la reubicación de empresas (*nearshoring)* y asegurar la confiabilidad y competitividad de procesos productivos, productos y servicios.

Estrategia prioritaria 3.4. Fomentar, mediante la metrología, la eficiencia energética en todos los procesos para reducir el consumo de energía, incluyendo el uso de las energías limpias, así como para reducir las emisiones contaminantes; todo esto coadyuvará a la productividad y mejora económica de México.

Con el propósito de impulsar las mediciones de calidad del gas natural, personal del CENAM participó durante el 2023 en una comparación internacional para la medición de gas natural y la revisión de las capacidades de medición y calibración con relación a la calidad del gas natural para soporte de trazabilidad de diversas regulaciones técnicas de México: NOM-001-SE-CRE-2010 especificaciones del gas natural[3], Disposiciones Administrativas de Carácter General de la Comisión Reguladora de Energía para el transporte de hidrocarburos y Lineamientos Técnicos de Medición de Hidrocarburos de la Comisión Nacional de Hidrocarburos.

[3] Para su consulta: https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/3997/sener/sener.htm

Se llevó a cabo en el último trimestre de 2023, la implementación del método de calibración remota de piranómetros, estos instrumentos se utilizan en los campos fotovoltaicos para monitorear la radiación solar. Las mediciones se realizaron entre el CENAM en Querétaro y el parque fotovoltaico ubicado en Zacatecas, mediante una conexión a distancia. Este método permite disminuir los tiempos de traslado y calibración gracias a la implementación de tecnologías digitales y metrológicas.

Durante septiembre de 2023 a mayo de 2024, el CENAM realizó diversas acciones de vinculación con diversos actores con el objetivo de establecer estrategias para fortalecer la infraestructura de la calidad en el país

- 14 de septiembre de 2023. Reunión en CENAM con el Diputado Ignacio Loyola Vera, integrante de la Comisión de energía, presupuesto y ciencia. El objetivo de la visita fue identificar posibles contribuciones técnicas para la Comisión de Energía.
- 18 de noviembre de 2023. Firma del convenio con la Cámara Nacional de Manufacturas Eléctricas, con el propósito de llevar a cabo desarrollos conjuntos de proyectos y acciones en materia de metrología.

Estrategia prioritaria 3.5. Articular y trabajar en conjunto con representantes del sector de telecomunicaciones y actores relacionados, para fomentar la innovación y contribuir al desarrollo económico y la diversificación de las actividades económicas del sector.

Actividades de desarrollos metrológicos y transformación digital, realizadas de enero 2023 a junio 2024:

- A partir de marzo de 2021 a diciembre de 2023 se avanzó en el desarrollo de un sistema para la generación de Certificados Digitales de Calibración (CCD), el cual permite la digitalización de la información técnica y administrativa de los instrumentos calibrados, la cual puede ser leída por sistemas electrónicos de manera directa sin intervención de las personas. El formato es similar al usado en las facturas digitales en México. El sistema se encuentra en etapa de pruebas.
- El 22 de noviembre de 2023, se llevó a cabo en el CENAM el Coloquio “Digitalizando la metrología del futuro”[4] en el que se presentaron los avances en digitalización de servicios y proyectos en metrología de América, con el

[4] Ver en: https://www.youtube.com/playlist?list=PLILTXZKas2stWjCVFzP4QMxuaeU5QtlSI

objetivo de concientizar e integrar a laboratorios e industria nacional a implementar tecnologías metrológicas de digitalización. El evento se llevó a cabo en formato híbrido, a distancia se conectaron 87 personas y de manera presencial asistieron 85 representantes de institutos nacionales de metrología, laboratorios y empresas

- Proyecto para la digitalización de certificados de calibración. En este marco, se colaboró con una armadora automotriz en la ciudad de Puebla para su aplicación práctica, y se realizó una prueba piloto en sus instalaciones para optimizar la información en tiempo real. A raíz de este resultado, se formó un grupo de trabajo en el Comité Consultivo de Vibraciones, Acústica y Ultrasonido del Buró Internacional de Pesos y Medidas para el 2024.
- En enero de 2024, personal de la dirección de masa y densidad participó en una comparación internacional para evaluar automáticamente un valor de masa virtual mediante la emisión de Certificados de Calibración Digital (DCC). Este proyecto, que utilizó software del Instituto Nacional de Metrología de Alemania (PTB). Esta actividad se centró en la transferencia de datos en formatos legibles por máquinas, así como el análisis y la evaluación de forma automatizada.

La participación del CENAM en estos proyectos fortalece su posición en tecnologías avanzadas y respalda la automatización industrial, asimismo refuerza la estrategia institucional para consolidar el papel de la metrología en la transformación digital y la Industria 4.0.

El 25 de junio de 2024, se presentó en la Academia de Ingeniería de México, la ponencia: Relevancia de una red nacional de sincronía y sintonía para comunicaciones eficientes y confiables en el país[5]. En dicha ponencia se presentó la relevancia de contar con una red nacional de medición del tiempo, para evitar amenazas en los sistemas globales de navegación por satélite. Se presentó a distancia a través de las redes sociales de la Academia de Ingeniería de México.

[5] Ver en: https://www.youtube.com/watch?v=eYN1KHx11IY&t=10s

Avances de la Meta para el bienestar y Parámetros del Objetivo prioritario 3

Indicador		Línea base (Año)	Resultado 2019	Resultado 2020	Resultado 2021	Resultado 2022	Resultado 2023	Resultado 2024
Meta para el bienestar	Indicador de cobertura de las CMC del CENAM asociadas al sector industrial.	7.57 (2018)	8.78	8.74	10.42	9.87	9.07	4.45 p/
Parámetro 1	Porcentaje de NOM y estándares con componente metrológico con soporte del CENAM que inciden en el sector industrial.	ND	92	77	92	89	97	60 p/
Parámetro 2	Tasa de variación anual del número de desarrollos tecnológicos, de innovación y de transferencia de conocimiento demandados por los sector industrial y empresarial.	25 (2014)	9.09	33.33	6.25	5.88	11.11	-90.00 p/

- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares enero junio 2024.

4

ANEXO. AVANCE DE LAS METAS PARA EL BIENESTAR Y PARÁMETROS

4- Anexo. Avance de las Metas para el bienestar y Parámetros

Objetivo prioritario 1.- Contribuir a mejorar la calidad de vida de la población en aspectos de salud, alimentos y protección del medio ambiente, a través de la metrología.

1.1

Meta para el bienestar

ELEMENTOS DE LA META DE BIENESTAR			
Nombre	Indicador de cobertura de las CMC del CENAM asociadas al eje Calidad de vida de la población.		
Objetivo prioritario	Contribuir a mejorar la calidad de vida de la población en aspectos de salud, alimentos y protección del medio ambiente, a través de la metrología.		
Definición	El indicador cobertura de las CMC asociadas a la calidad de vida en los sectores salud, alimentos y medio ambiente, mide la cobertura que tiene la capacidad desarrollada en el CENAM y validada internacionalmente, para atender de manera real las demandas de los sectores asociados.		
Nivel de desagregación	Nacional	**Periodicidad o frecuencia de medición**	Anual
Tipo	Estratégico	**Acumulado o periódico**	Periódico
Unidad de medida	Razón	**Periodo de recolección de los datos**	Enero - Diciembre
Dimensión	Eficiencia	**Disponibilidad de la información**	Febrero
Tendencia esperada	Ascendente	**Unidad responsable de reportar el avance**	CENAM
Método de cálculo	Número de servicios reconocidos y realizados para los sectores salud, alimentos y medio ambiente / Número de CMC que soportan dichos servicios		
Observaciones			
SERIE HISTÓRICA			

Valor de la línea base (2018)	Resultado 2019	Resultado 2020	Resultado 2021	Resultado 2022	Resultado 2023	Resultado 2024	Meta 2024
1.06	1.23	1.22	1.46	1.38	1.23	0.62 p/	1.08

Nota sobre la Línea base	Nota sobre la Meta 2024
NA	NA

APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS RESULTADOS DEL INDICADOR

Nombre de la variable	Valor de la variable en 2023	Valor de la variable en 2024	Fuente de información de la variable
1. Número de servicios reconocidos y realizados para los sectores salud, alimentos y medio ambiente	408	198	CENAM http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx
2. Número de CMC que soportan dichos servicios	322	319	Bureau International des Poids et Measures (BIPM por sus siglas en Francés) https://www.bipm.org/kcdb/

Sustitución en método de cálculo para 2023	408 / 322 = 1.23
Sustitución en método de cálculo para 2024	198 / 319 = 0.62

- 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.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.

1.2
Parámetro

ELEMENTOS DEL PARÁMETRO			
Nombre	Porcentaje anual de normas obligatorias mexicanas y estándares con componente metrológico que han recibido soporte del CENAM y que inciden en los sectores de salud, alimentación y medio ambiente.		
Objetivo prioritario	Contribuir a mejorar la calidad de vida de la población en aspectos de salud, alimentos y protección del medio ambiente, a través de la metrología.		
Definición	Este indicador muestra el soporte que brinda el CENAM en el eje de calidad de vida en los sectores salud, alimentos y medio ambiente, aportando sus conocimientos en mediciones en las diferentes etapas de los procesos de normalización y estandarización, cuya observancia es responsabilidad del estado mexicano para proteger los derechos legítimos de la población.		
Nivel de desagregación	Nacional	**Periodicidad o frecuencia de medición**	Anual
Tipo	Estratégico	**Acumulado o periódico**	Periódico
Unidad de medida	Porcentaje	**Periodo de recolección de los datos**	Enero – Diciembre
Dimensión	Eficiencia	**Disponibilidad de la información**	Febrero
Tendencia esperada	Ascendente	**Unidad responsable de reportar el avance**	CENAM
Método de cálculo	(Número de NOM y estándares con componente metrológico con aportación del CENAM en los sectores salud, alimentos y medio ambiente/ Número de NOM y estándares con componente metrológico identificadas en el Programa Nacional de Normalización (PNN) por los Comités Consultivos Nacionales de Normalización (CCNN) correspondientes del eje calidad de vida de la población)*100		
Observaciones			

SERIE HISTÓRICA							
Valor de la línea base (2018)	**Resultado 2019**	**Resultado 2020**	**Resultado 2021**	**Resultado 2022**	**Resultado 2023**	**Resultado 2024**	**Meta 2024**
ND	50	25	63	97	78	73 p/	82

Nota sobre la Línea base	Nota sobre la Meta 2024
Línea base 2019. El CENAM ha participado desde su creación en el Comité Nacional de Normalización, a partir de ahora lo hará con un enfoque sectorial, así que el CENAM encaminará su esfuerzo a atender las necesidades más prioritarias de los sectores en materia de metrología en la normalización.	El parámetro se construye a partir del presente Programa y se enfoca en la participación del CENAM en las NOM y estándares con componente metrológico, el parámetro cuenta a partir del que el CENAM realiza su contribución.

APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS RESULTADOS DEL INDICADOR			
Nombre de la variable	**Valor de la variable en 2023**	**Valor de la variable en 2024**	**Fuente de información de la variable**
1. Número de NOM y estándares con componente metrológico con aportación del CENAM en los sectores salud, alimentos y medio ambiente	25	11	CENAM http://www.cenam.mx/ transparencia/rcuentas.aspx
2. Número de NOM y estándares con componente metrológico identificadas en el PNN por los CCNN correspondientes del eje calidad de vida de la población	32	15	Comisión Nacional de Normalización https://www.dof.gob.mx/
Sustitución en método de cálculo para 2023	(25/32) * 100 = 78		
Sustitución en método de cálculo para 2024	(11/15) * 100 = 73		

- 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.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.

1.3
Parámetro

ELEMENTOS DEL PARÁMETRO			
Nombre	Tasa de variación anual del número de desarrollos tecnológicos, de innovación y de transferencia de conocimiento, realizados para los sectores salud, alimentos y medio ambiente.		
Objetivo prioritario	Contribuir a mejorar la calidad de vida de la población en aspectos de salud, alimentos y protección del medio ambiente, a través de la metrología.		
Definición	Este parámetro indica la variación en las acciones que el CENAM realiza en el periodo actual respecto al anterior, desarrollando proyectos y transfiriendo sus conocimientos en medición. Implica un desarrollo de nuevo conocimiento o infraestructura, aplicado a los sectores salud, alimentos y medio ambiente.		
Nivel de desagregación	Nacional	**Periodicidad o frecuencia de medición**	Anual
Tipo	Estratégico	**Acumulado o periódico**	Periódico
Unidad de medida	Tasa de variación	**Periodo de recolección de los datos**	Enero – Diciembre
Dimensión	Eficacia	**Disponibilidad de la información**	Febrero
Tendencia esperada	Descendente	**Unidad responsable de reportar el avance**	CENAM
Método de cálculo	((Número de desarrollos tecnológicos, de innovación y de transferencia de conocimientos realizados en los sectores salud, alimentación y medio ambiente en el periodo t / Números de desarrollos tecnológicos, de innovación y de transferencia de conocimientos realizados en los sectores de salud, alimentación y medio ambiente en el periodo t-1)-1) *100		
Observaciones			

SERIE HISTÓRICA							
Valor de la línea base (2018)	**Resultado 2019**	**Resultado 2020**	**Resultado 2021**	**Resultado 2022**	**Resultado 2023**	**Resultado 2024**	**Meta 2024**
33	25	20	16.7	14.3	12.5	-77.78 p/	11.1
Nota sobre la Línea base				**Nota sobre la Meta 2024**			

NA	Se estima un cambio positivo mínimo sustancial de un periodo a otro, lo que explica el comportamiento de la variación decreciente.

APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS RESULTADOS DEL INDICADOR			
Nombre de la variable	**Valor de la variable en 2023**	**Valor de la variable en 2024**	**Fuente de información de la variable**
1. Número de desarrollos tecnológicos, de innovación y de transferencia de conocimientos realizados en los sectores de salud, alimentación y medio ambiente en el periodo t	9	2	CENAM http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx
2. Números de desarrollos tecnológicos, de innovación y de transferencia de conocimientos realizados en los sectores salud, alimentación y medio ambiente en el periodo t-1	8	9	CENAM http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx
Sustitución en método de cálculo para 2023	((9/8)-1)*100 = 12.5		
Sustitución en método de cálculo para 2024	((2/9)-1)*100 = -77.78		

- 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.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.

Objetivo prioritario 2.- Fomentar la equidad en transacciones comerciales, a nivel nacional e internacional, mediante el soporte metrológico.

2.1

Meta para el bienestar

ELEMENTOS DE LA META DE BIENESTAR			
Nombre	Indicador de cobertura de las CMC del CENAM asociadas al sector comercio		
Objetivo prioritario	Fomentar la equidad en transacciones comerciales, a nivel nacional e internacional, mediante el soporte metrológico		
Definición	El indicador cobertura de las CMC asociadas al sector comercio, mide la cobertura que tiene la capacidad desarrollada en el CENAM y validada internacionalmente, para atender de manera real las demandas de los sectores asociados.		
Nivel de desagregación	Nacional	**Periodicidad o frecuencia de medición**	Anual
Tipo	Estratégico	**Acumulado o periódico**	Periódico
Unidad de medida	Razón	**Periodo de recolección de los datos**	Enero - Diciembre
Dimensión	Eficiencia	**Disponibilidad de la información**	Febrero
Tendencia esperada	Ascendente	**Unidad responsable de reportar el avance**	CENAM
Método de cálculo	Número de servicios reconocidos y realizados para el sector comercio de productos y servicios / Número de CMC que soportan dichos servicios		
Observaciones			

SERIE HISTÓRICA							
Valor de la línea base (2018)	**Resultado 2019**	**Resultado 2020**	**Resultado 2021**	**Resultado 2022**	**Resultado 2023**	**Resultado 2024**	**Meta 2024**
4.76	5.52	5.49	6.54	6.2	5.7	2.8 p/	4.88
Nota sobre la Línea base				**Nota sobre la Meta 2024**			

La línea base es el 2018	NA

APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS RESULTADOS DEL INDICADOR

Nombre de la variable	Valor de la variable en 2023	Valor de la variable en 2024	Fuente de información de la variable
1. Número de servicios reconocidos y realizados para el sector comercio de productos y servicios	611	297	CENAM http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx
2. Número de CMC que soportan dichos servicios	107	106	Bureau International des Poids et Measures (BIPM por sus siglas en Francés) https://www.bipm.org/kcdb/

Sustitución en método de cálculo para 2023	611 / 107 = 5.7
Sustitución en método de cálculo para 2024	297 / 106 = 2.8

- 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.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.

2.2
Parámetro

ELEMENTOS DEL PARÁMETRO			
Nombre	Porcentaje anual de NOM y estándares con componente metrológico que inciden en el sector comercio y que han recibido soporte del CENAM.		
Objetivo prioritario	Fomentar la equidad en transacciones comerciales, a nivel nacional e internacional, mediante el soporte metrológico.		
Definición	Este indicador muestra el soporte que brinda el CENAM en el sector comercio, aportando sus conocimientos en mediciones, en las diferentes etapas del proceso de normalización que procuran la equidad, certeza y seguridad en la relación productor y consumidor a nivel nacional e internacional.		
Nivel de desagregación	Nacional	**Periodicidad o frecuencia de medición**	Anual
Tipo	Estratégico	**Acumulado o periódico**	Periódico
Unidad de medida	Porcentaje	**Periodo de recolección de los datos**	Enero – Diciembre
Dimensión	Eficiencia	**Disponibilidad de la información**	Febrero
Tendencia esperada	Ascendente	**Unidad responsable de reportar el avance**	CENAM
Método de cálculo	(Número de NOM y estándares con componente metrológico con aportación del CENAM en el sector comercio/ Número de NOM y estándares con componente metrológico identificadas en el Programa Nacional de Normalización (PNN) por los Comités Consultivos de Normalización (CCNN) correspondientes del sector comercio)*100		
Observaciones			

SERIE HISTÓRICA							
Valor de la línea base (2018)	**Resultado 2019**	**Resultado 2020**	**Resultado 2021**	**Resultado 2022**	**Resultado 2023**	**Resultado 2024**	**Meta 2024**
ND	21	42	42	50	44	50 p/	53
Nota sobre la Línea base				**Nota sobre la Meta 2024**			

Línea base 2019. El CENAM ha participado desde su creación en el Comité Nacional de Normalización, a partir de ahora lo hará con un enfoque sectorial, así que el CENAM encaminará su esfuerzo a atender las necesidades más prioritarias de los sectores en materia de metrología en la normalización.	El parámetro se construye a partir del presente Programa y se enfoca en la participación del CENAM en las NOM y estándares con componente metrológico, el parámetro cuenta a partir del que el CENAM realiza su contribución.

APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS RESULTADOS DEL INDICADOR			
Nombre de la variable	**Valor de la variable en 2023**	**Valor de la variable en 2024**	**Fuente de información de la variable**
1. Número de NOM y estándares con componente metrológico con aportación del CENAM en el sector comercio	7	5	CENAM http://www.cenam.mx/ transparencia/rcuentas.aspx
2. Número de NOM y estándares con componente metrológico identificadas en el PNN por los CCN correspondientes del sector comercio.	16	10	Comisión Nacional de Normalización https://www.dof.gob.mx/
Sustitución en método de cálculo para 2023	(7/16) * 100 = 44		
Sustitución en método de cálculo para 2024	(5/10) * 100 = 50		

- 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.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.

2.3
Parámetro

ELEMENTOS DEL PARÁMETRO			
Nombre	Tasa de variación anual de las acciones del CENAM que contribuyen a la infraestructura de la calidad y que dan soporte a la evaluación de la conformidad en el sector comercio.		
Objetivo prioritario	Fomentar la equidad en transacciones comerciales, a nivel nacional e internacional, mediante el soporte metrológico.		
Definición	Mide la variabilidad de las acciones realizadas por el CENAM en el periodo actual con respecto al periodo anterior que dan soporte a la evaluación de la conformidad o a los organismos que las realizan a nivel nacional y que tienen relación e impacto en las transacciones comerciales.		
Nivel de desagregación	Nacional	**Periodicidad o frecuencia de medición**	Anual
Tipo	Estratégico	**Acumulado o periódico**	Periódico
Unidad de medida	Tasa de variación	**Periodo de recolección de los datos**	Enero – Diciembre
Dimensión	Eficacia	**Disponibilidad de la información**	Febrero
Tendencia esperada	Descendente	**Unidad responsable de reportar el avance**	CENAM
Método de cálculo	((Número de acciones realizadas por el CENAM como soporte a la evaluación de la conformidad en el sector comercio en el periodo t / Número de acciones realizadas por el CENAM como soporte a la evaluación de la conformidad en el sector comercio en el periodo t-1)-1) *100		
Observaciones			

SERIE HISTÓRICA							
Valor de la línea base (2018)	**Resultado 2019**	**Resultado 2020**	**Resultado 2021**	**Resultado 2022**	**Resultado 2023**	**Resultado 2024**	**Meta 2024**
20.97	16	5.75	7.61	6.06	28.57	-22.4 p/	3.70

Nota sobre la Línea base	Nota sobre la Meta 2024
NA	Se estima un cambio positivo mínimo sustancial de un periodo a otro, lo que explica el comportamiento de la variación decreciente.

APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS RESULTADOS DEL INDICADOR			
Nombre de la variable	**Valor de la variable en 2023**	**Valor de la variable en 2024**	**Fuente de información de la variable**
1. Número de acciones realizadas por el CENAM como soporte a la evaluación de la conformidad en el sector comercio en el periodo t	135	105	CENAM http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx
2. Número de acciones realizadas por el CENAM en el periodo anterior como soporte a la evaluación de la conformidad en el sector comercio en el periodo t-1	105	135	CENAM http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx
Sustitución en método de cálculo para 2023	((135/105)-1)*100 = 28.57		
Sustitución en método de cálculo para 2024	((105/135)-1)*100 = -22.4		

- 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.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.

Objetivo prioritario 3.- Impulsar la productividad, competitividad industrial e innovación mediante la tecnología de mediciones en el sector industrial.

3.1

Meta para el bienestar

ELEMENTOS DE LA META DE BIENESTAR			
Nombre	Indicador de cobertura de las CMC del CENAM asociadas al sector industrial.		
Objetivo prioritario	Impulsar la productividad, competitividad industrial e innovación mediante la tecnología de mediciones en el sector industrial.		
Definición	Indicador de cobertura de las CMC asociadas al sector industrial, que mide la cobertura que tiene una capacidad desarrollada en el CENAM y validada internacionalmente, para atender de manera real las demandas de los sectores asociados.		
Nivel de desagregación	Nacional	**Periodicidad o frecuencia de medición**	Anual
Tipo	Estratégico	**Acumulado o periódico**	Periódico
Unidad de medida	Razón	**Periodo de recolección de los datos**	Enero - Diciembre
Dimensión	Eficiencia	**Disponibilidad de la información**	Febrero
Tendencia esperada	Ascendente	**Unidad responsable de reportar el avance**	CENAM
Método de cálculo	Número de servicios reconocidos y realizados para la competitividad industrial / Número de CMC que soportan dichos servicios		
Observaciones			

SERIE HISTÓRICA							
Valor de la línea base (2018)	**Resultado 2019**	**Resultado 2020**	**Resultado 2021**	**Resultado 2022**	**Resultado 2023**	**Resultado 2024**	**Meta 2024**
7.57	8.78	8.74	10.42	9.87	9.07	4.45 p/	7.66
Nota sobre la Línea base				**Nota sobre la Meta 2024**			

La línea base es el 2018	NA

APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS RESULTADOS DEL INDICADOR			
Nombre de la variable	**Valor de la variable en 2023**	**Valor de la variable en 2024**	**Fuente de información de la variable**
1. Número de servicios reconocidos y realizados para la competitividad industrial	3057	1485	CENAM http://www.cenam.mx/ transparencia/rcuentas.aspx
2. Número de CMC que soportan dichos servicios	337	334	Bureau International des Poids et Measures (BIPM por sus siglas en Francés) https://www.bipm.org/kcdb/
Sustitución en método de cálculo para 2023	3057 / 337 = 9.07		
Sustitución en método de cálculo para 2024	1485 / 334 = 4.45		

- 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.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.

3.2
Parámetro

ELEMENTOS DEL PARÁMETRO			
Nombre	Porcentaje de NOM y estándares con componente metrológico con soporte del CENAM que inciden en el sector industrial.		
Objetivo prioritario	Impulsar la productividad, competitividad industrial e innovación mediante la tecnología de mediciones en el sector industrial.		
Definición	Este indicador muestra el soporte que brinda el CENAM en el eje de productividad, competitividad e innovación aportando sus conocimientos en mediciones, en las diferentes etapas del proceso de normalización para el desarrollo económico e industrial del país.		
Nivel de desagregación	Nacional	**Periodicidad o frecuencia de medición**	Anual
Tipo	Estratégico	**Acumulado o periódico**	Periódico
Unidad de medida	Porcentaje	**Periodo de recolección de los datos**	Enero – Diciembre
Dimensión	Eficiencia	**Disponibilidad de la información**	Febrero
Tendencia esperada	Ascendente	**Unidad responsable de reportar el avance**	CENAM
Método de cálculo	(Número de NOM y estándares con componente metrológico con aportación del CENAM en el sector industrial/ Número de NOM y estándares con componente metrológico identificadas en el Programa Nacional de Normalización (PNN) por los Comités Consultivos de Nacionales de Normalización (CNN) correspondientes del sector industrial)*100		
Observaciones			

SERIE HISTÓRICA							
Valor de la línea base (2018)	**Resultado 2019**	**Resultado 2020**	**Resultado 2021**	**Resultado 2022**	**Resultado 2023**	**Resultado 2024**	**Meta 2024**
ND	92	77	92	89	97	60 p/	96

Nota sobre la Línea base	**Nota sobre la Meta 2024**
Línea base 2019.	El parámetro se construye a partir del presente Programa y se enfoca en la participación del

El CENAM ha participado desde su creación en el Comité Nacional de Normalización, a partir de ahora lo hará con un enfoque sectorial, así que el CENAM encaminará su esfuerzo a atender las necesidades más prioritarias de los sectores en materia de metrología en la normalización.	CENAM en las NOM y estándares con componente metrológico, el parámetro cuenta a partir del que el CENAM realiza su contribución.

APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS RESULTADOS DEL INDICADOR			
Nombre de la variable	**Valor de la variable en 2023**	**Valor de la variable en 2024**	**Fuente de información de la variable**
1. Número de NOM y estándares con componente metrológico con aportación del CENAM en el sector industrial	33	12	CENAM http://www.cenam.mx/ transparencia/rcuentas.aspx
2. Número de NOM y estándares con componente metrológico identificadas en el PNN por los CNN por los CNN correspondientes del sector industrial	34	20	Comisión Nacional de Normalización https://www.dof.gob.mx/
Sustitución en método de cálculo para 2023	(33/34) * 100 = 97		
Sustitución en método de cálculo para 2024	(12/20) * 100 = 60		

- 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.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.

3.3
Parámetro

ELEMENTOS DEL PARÁMETRO			
Nombre	Tasa de variación anual del número de desarrollos tecnológicos, de innovación y de transferencia de conocimiento demandados por los sector industrial y empresarial.		
Objetivo prioritario	Impulsar la productividad, competitividad industrial e innovación mediante la tecnología de mediciones en el sector industrial.		
Definición	Este parámetro indica la variación en las acciones que el CENAM realiza en el periodo actual respecto al periodo anterior, desarrollando proyectos y transfiriendo sus conocimientos en medición. Implica un desarrollo de nuevo conocimiento o infraestructura, aplicado al sector industrial y empresarial.		
Nivel de desagregación	Nacional	**Periodicidad o frecuencia de medición**	Anual
Tipo	Estratégico	**Acumulado o periódico**	Periódico
Unidad de medida	Tasa de variación	**Periodo de recolección de los datos**	Enero – Diciembre
Dimensión	Eficacia	**Disponibilidad de la información**	Febrero
Tendencia esperada	Descendente	**Unidad responsable de reportar el avance**	CENAM
Método de cálculo	((Número de desarrollos tecnológicos, de innovación y de transferencia de conocimientos realizados en el sector industrial y empresarial en el periodo t / Números de desarrollos tecnológicos, de innovación y de transferencia de conocimientos realizados en el sector industrial y empresarial en el periodo t-1)-1)*100		
Observaciones			

SERIE HISTÓRICA							
Valor de la línea base (2018)	**Resultado 2019**	**Resultado 2020**	**Resultado 2021**	**Resultado 2022**	**Resultado 2023**	**Resultado 2024**	**Meta 2024**
25	9.09	33.33	6.25	5.88	11.11	-90 p/	6.25
Nota sobre la Línea base				**Nota sobre la Meta 2024**			

NA	Se estima un cambio positivo mínimo sustancial de un periodo a otro, lo que explica el comportamiento de la variación decreciente.

APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS RESULTADOS DEL INDICADOR			
Nombre de la variable	**Valor de la variable en 2023**	**Valor de la variable en 2024**	**Fuente de información de la variable**
1. Número de desarrollos tecnológicos, de innovación y de transferencia de conocimientos realizados en el sector industrial y empresarial en el periodo t	20	2	CENAM http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx
2. Números de desarrollos tecnológicos, de innovación y de transferencia de conocimientos realizados en el sector industrial y empresarial en el periodo t-1	18	20	CENAM http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx
Sustitución en método de cálculo para 2023	((20/18)-1)*100 = 11.11		
Sustitución en método de cálculo para 2024	((2/20)-1)*100 = -90		

- 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.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.

5

GLOSARIO

5.- Glosario

MESURA: Metodología para asesoría integral y multidisciplinaria en metrología del CENAM, creada en 1998.

Nearshoring: Consiste en mudar las fábricas del país de origen a uno cercano en el que todo sea más barato.

Redes 5G: En telecomunicaciones, 5G son las siglas utilizadas para referirse a la quinta generación de tecnologías de telefonía móvil.

SARS-CoV-2: Virus que causa una enfermedad respiratoria llamada enfermedad por coronavirus de 2019 (COVID-19).

6

SIGLAS Y ABREVIATURAS

6.- Siglas y abreviaturas

ADN: Ácido desoxirribonucleico

ARN: Ácido ribononucleico

BIPM: Oficina Internacional de Pesas y medidas (Bureau International des Poids et Measures por sus siglas en francés).

CCD: Certificados Digitales de Calibración

CCM: Comité Consultivo para la Masa y Unidades Relacionadas

DOF: Diario Oficial de la Federación

IDM: Institutos Designados de Metrología

INRLGII: Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra

MIPYMES: Micro, pequeñas y medianas empresas

MRA: Acuerdo de Reconocimiento Mutuo

NORAMET: Cooperación Metrológica de la Región de América del Norte

NRC: Instituto nacional de metrología de Canadá (National Research Council - Canada)

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

OMC: Organización Mundial del Comercio

OTC: Obstáculos técnicos al comercio

PND: Plan Nacional de Desarrollo

PROSECO: Programa Sectorial de Economía

SEMAR: Secretaría de Marina

SIM: Sistema Interamericano de Metrología

UTC: Tiempo Universal Coordinado (Universal Time Coordinated, por sus siglas en inglés)