DOF: 30/09/2020

PROGRAMA Institucional del Centro Nacional de Metrología 2020-2024.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- ECONOMÍA.- Secretaría de Economía.- Centro Nacional de Metrología.

PROGRAMA INSTITUCIONAL DEL CENTRO NACIONAL DE METROLOGÍA 2020-2024

PROGRAMA INSTITUCIONAL DERIVADO DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024

1. Índice

1. Índice

2. Fundamento normativo de elaboración del programa

3. Siglas y acrónimos

4. Origen de los recursos para la instrumentación del Programa

5. Análisis del estado actual

5.1 Problemáticas relevantes

5.2 Principios Rectores

5.3 Contribución al PND

5.4 Programas Prioritarios

5.5 Cambios esperados

6. Objetivos prioritarios

6.1 Relevancia del 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.

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

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

6.4 Vinculación de los Objetivos prioritarios del Programa con el PROSECO y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas

7. Estrategias prioritarias y acciones puntuales

8. Metas para el bienestar y Parámetros

9. Epílogo: Visión hacia el futuro

2. Fundamento normativo de elaboración del programa

El Centro Nacional de Metrología (CENAM) es un organismo descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio, sectorizado a la Secretaría de Economía, con el objetivo de llevar a cabo investigación científica y desarrollo tecnológico en metrología y sus aplicaciones, para contribuir al bienestar de la sociedad y al desarrollo económico incluyente. De conformidad con la Ley de Infraestructura de la Calidad publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 1 de julio de 2020, el CENAM funge como Instituto Nacional de Metrología y se le otorgan expresamente facultades que debe realizar en conjunto con la Secretaría de Economía.

El Programa Institucional del CENAM 2020-2024 (Programa) se emite en cumplimiento a lo dispuesto en los artículos 25 y 26, apartado A, segundo párrafo, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 9, 17 fracción II, 22, 24, 28 y 29 párrafo tercero de la Ley de Planeación; 1o, 2o, 11, 47, 48, 49 y 59 fracción II de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales; con base en las líneas estratégicas identificadas en el Programa Sectorial de Economía 2020-2024(PROSECO), publicado en el DOF el 24 de jun de 2020, y en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND), publicado en el DOF el 12 de julio 2019. Asimismo, el Programa fue aprobado con fundamento en lo dispuesto en la fracción II del artículo 58 de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales, por el H. Consejo Directivo del Centro Nacional de Metrología.

El Programa considera además necesidades, retos y demandas de los sectores social, público y privado y, derivado de ello, se establecieron tres ejes rectores que agrupan los temas prioritarios. El primer eje rector se basa en 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; el segundo eje, fomentar la equidad en transacciones comerciales a nivel nacional e internacional, mediante el soporte metrológico, y el tercer eje, en fomentar el desarrollo económico de los sectores productivos con el impulso de tecnologías de mediciones para la productividad, competitividad e innovación de manera incluyente.

La Dirección General del CENAM, a través de sus Direcciones Generales Técnicas y la Dirección de Planeación, Vinculación e Innovación del Centro, son los responsables de promover y coordinar el orden sistemático de las acciones y actividades propias del programa y los proyectos del CENAM.

3. Siglas y acrónimos

AEM: Agencia Espacial Mexicana.

ANCE: Asociación de Normalización y Certificación, A.C.

AMEGAS: Asociación Mexicana de Empresarios Gasolineros, A.C.

AMIA: Asociación Mexicana de la Industria Automotriz, A.C.

APF: Administración Pública Federal.

ARTF: Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario.

ASA: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

ASEA: Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente.

CAMe: Comisión Ambiental de la Megalópolis

CANACINTRA: Cámara Nacional de la Industria de la Transformación.

CANAME: Cámara Nacional de Manufacturas Eléctricas.

CCAYAC: Comisión de Control Analítico y Ampliación de Cobertura.

CENACE: Centro Nacional de Control de Energía.

CENETEC: Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud.

CENAM: Centro Nacional de Metrología.

CENAGAS: Centro Nacional de Control del Gas Natural.

CENAPA: Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal.

CENASA: Centro Nacional de Servicios de Diagnóstico en Salud Animal.

CENTA: Centro Nacional de Tecnologías Aeronáuticas.

CFE: Comisión Federal de Electricidad.

CMC: Capacidades de Medición y Calibración.

COFEPRIS: Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios.

COFOCALEC: Consejo para el fomento de la calidad de la leche y sus derivados, A.C.

CONAGUA: Comisión Nacional del Agua.

CONCAMIN: Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos.

CONCANACO: Confederación de Cámaras Nacionales de Comercio, Servicios y Turismo.

CONACYT: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

CONUEE: Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía.

CNA: Consejo Nacional Agropecuario.

CNCPI: Contenido Nacional y Cadenas Productivas del Sector Energético.

CNH: Comisión Nacional de Hidrocarburos.

CNIC: Comisión Nacional de Infraestructura de la Calidad.

CCE: Consejo Coordinador Empresarial.

CRE: Comisión Reguladora de Energía.

CRT: Consejo Regulador del Tequila.

CVM: Cadenas de Valor Metrológicas.

DICONSA: Distribuidora CONASUPO, S.A.

DGN: Dirección General de Normas.

DOF: Diario Oficial de la Federación.

DTi: Desarrollo Tecnológico e Innovación.

FEMIA: Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, A.C.

FEUM: Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos.

GATT: Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio.

INA: Industria Nacional de Autopartes, A.C.

INDRE: Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos.

IFT: Instituto Federal de Telecomunicaciones.

IMP: Instituto Mexicano del Petróleo.

IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social.

IMTA: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

IMT: Instituto Mexicano del Transporte.

INECC: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

INEEL: Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias.

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

ININ: Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares.

ISSSTE: Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado.

LAPEM: Laboratorio de Pruebas, Equipos y Materiales de la CFE.

LIC: Ley de Infraestructura de la Calidad.

LTE: Ley de Transición Energética.

LFMN: Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

MRC: Material de Referencia Certificado.

MIPYMES: Micro, Pequeñas y Medianas Empresas.

NOM: Norma Oficial Mexicana.

NYCE: Normalización y Certificación.

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible.

OMC: Organización Mundial del Comercio.

ONEXPO: Organización Nacional de Expendedores de Petróleo.

OPEP: Organización de Países Exportadores de Petróleo.

OTC: Obstáculos Técnicos al Comercio.

Patrón: Patrón Nacional de Medida.

PEMEX: Petróleos Mexicanos.

PND: Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

Programa: Programa Institucional del CENAM.

PROFECO: Procuraduría Federal del Consumidor.

PROFEPA: Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

PROSECO: Programa Sectorial de Economía 2020-2024.

SADER: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.

SEDEMA: Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México.

SCT: Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

SE: Secretaría de Economía.

SEGALMEX: Seguridad Alimentaria Mexicana.

SHCP: Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SENER: Secretaría de Energía.

SENASICA: Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria.

SENEAM: Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano.

SEPOMEX: Servicio Postal Mexicano.

SMN: Servicio Meteorológico Nacional.

SNIC: Sistema Nacional de Infraestructura de la Calidad.

SRE: Secretaría de Relaciones Exteriores.

SS: Secretaría de Salud.

TELECOMM: Telecomunicaciones de México.

T-MEC: Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá.

TLCAN: Tratado de Libre Comercio de América del Norte.

4. Origen de los recursos para la instrumentación del Programa

La totalidad de las acciones que se consideran en este Programa, incluyendo aquellas correspondientes a sus Objetivos prioritarios, Estrategias prioritarias y Acciones puntuales, así como las labores de coordinación interinstitucional para la instrumentación u operación de dichas acciones y el seguimiento y reporte de las mismas, se realizarán con cargo al presupuesto autorizado de los ejecutores de gasto participantes en el Programa, mientras éste tenga vigencia.

5. Análisis del estado actual

El CENAM se inauguró en el año 1994, sus funciones y atribuciones le fueron otorgadas por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización publicada en el DOF el 26 de enero de 1988. Después de una serie de eventos que favorecieron su creación, tales como la adhesión de México al GATT ocho años antes, que puso a la industria mexicana en la competencia internacional y generó el reto de desarrollar productos y servicios con calidad competitiva a nivel mundial; y por otro el TLCAN, que entró en vigor en el mismo año de 1994. El sustento principal para la creación del CENAM fue el enfoque al desarrollo económico del país para beneficio de la población, que a su vez resolvía varios temas como el aseguramiento de un comercio equitativo, la solución de controversias en cumplimiento a especificaciones de calidad de los productos para exportación, entre otros, los cuales no podrían darse sin un Centro de Referencia en Mediciones.

Hoy día, con la entrada en vigor del T-MEC a partir del 1 de julio de 2020, los retos que enfrentarán la industria mexicana y el país para exportar e importar, serán aún mayores en los sectores de energía, telecomunicaciones, manufactura, transportes, entre otros, así como en aspectos de calidad de vida como alimentos, salud y medio ambiente.

El CENAM tiene la Misión de ser la Institución del Estado Mexicano líder en la ciencia de las mediciones que contribuye al bienestar de la población y al desarrollo económico incluyente.

Su Visión es consolidar esta posición con personal competente, comprometido y honesto, así como ofrecer soluciones innovadoras y servicios basados en el conocimiento científico y el desarrollo tecnológico que incidan positivamente en el comercio, la competitividad industrial, la calidad de vida y el bienestar de la población, con equidad y transparencia.

El CENAM acorde a su Misión, apoya a los diversos sectores de la sociedad en la satisfacción de sus necesidades metrológicas, estableciendo patrones nacionales de medición, desarrollando materiales de referencia y diseminando sus exactitudes por medio de servicios tecnológicos de la más alta calidad comparables internacionalmente para incrementar la competitividad del país, contribuir al desarrollo sustentable y mejorar la calidad de vida de la población.

- El objetivo de calidad de vida planteado en este Programa incluye los aspectos de salud, alimentos, medio ambiente y alimentación, que deben ser implementados mediante políticas públicas de las instancias correspondientes, pero apoyados de manera firme mediante las NOM y sus procedimientos de evaluación de la conformidad, aplicables en toda la república y para todos los estratos sociales.
- El objetivo de equidad en las transacciones comerciales es uno de los principales ejes en los cuales el CENAM es indispensable. La cantidad y calidad de los productos que se comercian es fundamental para la honestidad y la justicia en el intercambio entre ciudadanos. Metrología y ciudadanía son dos aspectos íntimamente relacionados que pocas veces se reconocen así. En la medida en que los ciudadanos y consumidores son conscientes de sus derechos ante el vendedor, y tienen las herramientas necesarias para hacerlos valer, se incrementa la justicia social que debe ser asequible a todos, cumpliendo los principios de inclusión y diversificación.
- El objetivo de competitividad industrial, que está basado en la calidad y productividad de las empresas, también aplica a la diversificación e inclusión, y tiene un componente importante en la innovación. Las empresas de cualquier tamaño son las generadoras de riqueza en cualquier país. México se caracteriza por tener una enorme cantidad de empresas micro y pequeñas, la mayoría de ellas informales, una cantidad pequeña de empresas medianas formales y una cantidad aún más pequeña de empresas transnacionales. Esta anatomía empresarial no es sana para la adecuada distribución de riqueza, ni para generar oportunidades suficientes a la fuerza laboral, ni para la explotación y uso de los recursos naturales como la energía y el suelo. En la medida en que las empresas pequeñas y medianas logren estándares de calidad y productividad suficientes para competir en mercados más amplios o integrarse en cadenas globales de valor, con aportaciones propias y no solo como maquiladoras, se incrementará el valor que la población aporta a su propio bienestar. El CENAM ha definido éste como uno de sus objetivos prioritarios para llegar a esos sectores de la población y microempresarios que carecen de estas herramientas y hacérselas accesibles para contribuir a su competitividad.

El Programa plantea objetivos, estrategias y acciones puntuales, ambiciosas y factibles, alineadas al PROSECO y encaminadas a dar soporte y fortalecer la Infraestructura de la Calidad del país, integrada por los organismos de normalización y estandarización del sistema nacional de metrología, entidades de acreditación y los organismos de evaluación de la conformidad.

El CENAM ha identificado un conjunto de factores heterogéneos que debe considerar para ejercer su misión sustantiva de dar soporte con mediciones confiables a la diversidad de necesidades que existen en el país.

Ante esto el CENAM ha optado por un enfoque sectorial, agrupando los sectores en tres principales ejes:

i. Calidad de vida de la población, este eje se alinea con el bienestar social y se refiere a los problemas detectados en los sectores de salud, alimentos y medio ambiente, principalmente;

ii. Equidad en transacciones comerciales, este eje se alinea al desarrollo económico e involucra en lo nacional, apoyar a la procuración de la equidad, certeza y seguridad en la relación proveedor y consumidor y, en lo internacional, los tratados de libre comercio, así como las relaciones con la OMC y la atención a los OTC, y

iii. Productividad y competitividad industrial e innovación, eje alineado al desarrollo económico, involucra a los sectores de energía, telecomunicaciones, transportes y manufacturas.

Estos tres ejes rectores están asociados con áreas de enfoque que involucran a los sectores público, privado y social específicos.

EJE	ÁREA DE ENFOQUE POTENCIAL: SECTOR	ÁREA DE ENFOQUE OBJETIVO: INTERLOCUTORES CLAVES DE CADA SECTOR (IC)(1)
i) Calidad da Vida de la población	SECRETARÍA DE BIENESTAR	SEGALMEX, DICONSA.
	SALUD: SS	COFEPRIS-CCAYAC, CENETEC, FEUM, INDRE, IMSS, ISSSTE.
	AMBIENTE: SEMARNAT	INECC, CONAGUA, PROFEPA, IMTA, SMN, ASEA, CAMe, SEDEMA.
	ALIMENTOS: SADER	SENASICA-CENAPA-CENASA, CRT, CNA, COFOCALEC.
ii) Equidad en transacciones comerciales	COMERCIO-INTERNO: SE	PROFECO, CONCANACO, AMEGAS, ONEXPO.
	COMERCIO INTERNACIONAL: SE-SHCP-SRE	ADUANAS, Cámara Internacional del Comercio, Consejo Mexicano de Comercio Exterior.
iii) Productividad y competitividad industrial e innovación	ENERGÍA: SENER	Hidrocarburos: PEMEX, CNH, CRE, IMP, CENAGAS. Electricidad: CFE, CRE, INEEL, LAPEM, CENACE. Renovables: CONUEE, ININ. ANCE, NYCE, empresas privadas.
	TELECOMUNICACIONES Y TRANSPORTES: SCT	IFT, IMT, Telecom, AEM, SENEAM, ARTF y empresas privadas.
	MANUFACTURAS: SE	CCE, CONCAMIN, CANACINTRA, AMIA, INA, CANAME, FEMIA, CENTA.

5.1 Problemáticas relevantes

La situación actual en el país está enmarcada por un periodo de cambios socioeconómicos, políticos, tecnológicos, ecológicos, sanitarios, entre otros. El CENAM, como institución de bien público del Estado mexicano, debe dar soporte a todas aquellas actividades y funciones de gobierno, conforme a lo establecido en la LIC.

En el marco de la planeación estratégica del CENAM se diseñó el Plan de Ruta 2020, que responde a un enunciado esencial: "Construir el CENAM que México necesita". Dada la diversidad del país y la multiplicidad de sus circunstancias y necesidades, se planteó como hipótesis de trabajo su segmentación en sectores, que tienen que ver con las funciones esenciales de gobierno y su impacto en la industria y la sociedad.

Con el fin de identificar las necesidades, retos y problemas de los sectores y de los laboratorios, organizaciones, la academia, centros de investigación, etc., en materia de medición, las herramientas usadas fueron la "cadena de valor", "mapa de ruta" y la matriz de marco lógico, que permitieron evaluar "dónde estamos y a dónde queremos llegar".

La cadena de valor conecta las necesidades específicas de un sector, en un extremo, con las capacidades del CENAM, en el otro. En los eslabones intermedios se encuentran las organizaciones de la Infraestructura para la Calidad (IC) y otras organizaciones y prestadores de servicios que en su mayor parte son MIPYMES.

El análisis de cada cadena de valor se enfocó en tres aspectos: 1) Identificación de las competencias clave del CENAM en relación a patrones de medida, procesos, proyectos y actividades, vinculadas con las necesidades de los sectores usuarios; 2) mapeo de los usuarios de la oferta de valor ya existente en el CENAM, y 3) Identificación de necesidades y retos del sector usuario aún no cubiertos por el CENAM.

La problemática en estos sectores ha sido identificada como: Insuficiente certeza de los valores de magnitudes obtenidos en las mediciones dentro de las cadenas de valor relacionadas con la calidad de vida, las transacciones comerciales, la productividad y competitividad industrial y la innovación.

Esta situación es de relevancia ya que muchas políticas públicas que se expresan mediante regulaciones y normas que deben ser evaluadas cuantitativamente, quedan sin sustento si no existen mediciones confiables que les den soporte. Asimismo, el desarrollo industrial y tecnológico que puede tener un contenido de innovación, requiere de mediciones confiables para lograr sus objetivos.

A fin de resolver esta problemática es preciso analizar sus causas, así como sus consecuencias, para proceder a proponer acciones como las que se plantean en el presente Programa.

Eje I. Calidad de vida de la población.

Esta sección se refiere a los sectores de salud, alimentos y medio ambiente.

I A) Sector Salud.

La salud concierne a todos los ciudadanos, condición que depende de varios factores, tales como genética, alimentación y medio ambiente, entre otros; sin embargo, cuando ésta se ve afectada se recurre a un diagnóstico para eventualmente proporcionar un tratamiento que le devuelva su condición saludable al afectado. En ese sentido es importante que no se incurra en errores de diagnóstico o terapia que pueden llegar a afectar la salud del paciente en particular y la economía del sector salud en general. En casos graves un error en el diagnóstico o tratamiento puede llevar a la muerte del paciente.

Ante este marco, el análisis de la situación actual del sector salud en México, también tratado en el PROSECO, se aborda en tres grandes temas: 1) Dispositivos médicos; 2) Medicamentos, y 3) Sustancias para diagnósticos precisos.

Tema	Retos del sector	CENAM	
		Capacidad	Retos
Dispositivos médicos	Evidencia científico técnica respecto a la seguridad y eficacia de equipos biomédicos. Reglamentación o normatividad en aseguramiento metrológico de equipos biomédicos.	Capacidad de medición de magnitudes que se utilizan en una gran cantidad de equipos médicos como son presión, frecuencia, volumen, caudal de gases, temperatura, dimensiones de prótesis y dispositivos, señales acústicas y masa Ultrasonido1, termómetros de radiación térmica.	Desarrollo de capacidades para electrocardiógrafos (ECG), oximetría, establecer la relación institucional con COFEPRIS.
Medicamentos	Disponibilidad MRC para evaluación de medicamentos. Ej. Certificar los MRC puros de la FEUM para darles trazabilidad al Sistema Internacional de Unidades de Medidas.	Sistemas de referencia de alta exactitud. Sistemas primarios para la determinación de cantidad de sustancia.	Certificación de MR de los principios activos específicos para diferentes fármacos. Ejemplo: Metformina y glibenclamida, paracetamol, 4-metil-amino antipirina.

Tema	Retos del sector	CENAM	
		Capacidad	Retos
Sustancias para diagnósticos precisos.	Disponibilidad de MRC para detección oportuna de enfermedades.	PCR: Reacción en cadena de Polimerasa. PCR: Reacción en cadena de Polimerasa digital.	MRC para la detección de SARS COV2, leucemia linfoblástica aguda, leucemia mieloide. MRC para virus de la mancha blanca del camarón, calibrante para virus de la tristeza de los cítricos.
	Disponibilidad de MRCs para análisis de sangre.	Sistema primario de Dilución Isotópica por espectrometría de masas para análisis orgánico. MRC desarrollados2: glucosa, colesterol, urea, ácido úrico y creatinina.	MRC de hemoglobina glicada.

1En México hay laboratorios acreditados en radiología e imagen; sin embargo, ninguno de ellos ha calibrado sus equipos de ultrasonido en el CENAM.

2En México hay aproximadamente 135 laboratorios acreditados en química clínica; sin embargo son pocos los que usan los MRC que CENAM ha desarrollados para este fin.

En ambos casos, un gran reto del CENAM es completar la cadena de valor en estas capacidades para que

sean usadas apropiadamente por el sector usuario.

El CENAM puede contribuir en dos objetivos prioritarios del Programa Sectorial de Salud 2020-2024, publicado en el DOF el 17 de agosto de 2020, el Objetivo prioritario 2. Incrementar la eficiencia, efectividad y calidad en los procesos del SNS para corresponder a una atención integral de salud pública y asistencia social que garantice los principios de participación social, competencia técnica, calidad médica, pertinencia cultural y trato no discriminatorio, digno y humano; y el Objetivo prioritario 4. Garantizar las estrategias, programas y acciones de salud pública, a partir de información oportuna y confiable, que facilite la promoción y prevención en salud, así como el control epidemiológico tomando en cuenta la diversidad de la población, el ciclo de vida y la pertinencia cultural. El papel de las mediciones en dichos objetivos es fundamental.

I B) Sector Alimentos

El sector alimentos incide directamente en el eje de calidad de vida porque los alimentos son imprescindibles para la supervivencia humana. Se requiere que todos los ciudadanos tengan acceso al suministro de alimentos (cantidad), que se asegure que son inocuos y libres de tóxicos (seguridad) y que estos alimentos sean nutritivos (calidad). En cada uno de estos rubros se requieren mediciones confiables.

Subsector	Retos del sector	CENAM	
		Capacidad	Retos
Sector primario Subsector pecuario.	Cumplimiento a medidas sanitarias. Detección oportuna y control de enfermedades en animales. Correcta cuantificación de residuos de medicamentos veterinarios, hormonas, metales y plaguicidas.	Capacidad en biometrología. Capacidad en metrología en química orgánica (GC-MS, LC-MS, GC, LC) química inorgánica (ICP-MS, ICP-OES, FAAS)* Sistemas primarios de dilución isotópica por espectrometría de masas para análisis orgánicos e inorgánicos.	Desarrollo de cepas de microorganismos de interés. Desarrollo de MRC en matrices complejas de diferentes especies animales.
Sector primario Subsector agro.	Cumplimiento a medidas fitosanitarias. Detección oportuna y control de enfermedades en plantas. Correcta cuantificación de residuos de fertilizantes, metales y plaguicidas. Evaluación de la conformidad. Adulteración de productos. Determinación de origen biológico y denominación de origen. Determinación de calidad de fertilizantes y biofertilizantes.	PCR en tiempo real, PCR digital, PCR gotas, secuenciador. Sistemas primarios con Dilución Isotópica GC-MS (Orgánico), como ICP-MS (inorgánico). Ejemplos de MRC desarrollados: Plaguicidas en: Aguacate, jitomate, lechuga y cerezas de café.	Desarrollo y certificación de cepas materiales de referencia de microorganismo de acuerdo a estudio realizado en 2012. MRC de Salmonella Enterica, Listeria Monocitogenes, Estafilococo Aureus, Vibrio Colerae, E. coli. Desarrollo de MRCs en matrices complejas de diferentes productos del agro. Determinación de origen biológico e inocuidad de cacao y café.
Sector secundario	Desarrollo de dispositivos y materiales de referencia para medición y control de procesos de transformación de alimentos.	Físico: Espectrofotometría, Masa, Temperatura, Densidad, Viscosidad, color, flujo. MRC en algunas matrices de alimentos. Ejemplos: Tequila, leche, carne, alimentos para bebé, pollo y vegetales.	Mediciones físicas: Ej. índice de refracción en líquidos, mediciones dinámicas, etc. MRC en otras matrices específicas complejas.

Subsector	Retos del sector	CENAM	
		Capacidad	Retos
Sector terciario Consumo nacional	Aseguramiento de la inocuidad de los alimentos en toda la cadena. Aseguramiento de la cadena de frío para la conservación del producto.	Capacidades de medición físicas y químicas para demostración de la inocuidad y calidad del producto terminado. Ejemplo: MRC de parámetros bromatológicos en carne de res, leche descremada en polvo, leche entera, leche semidescremada.	Desarrollo de MRC en matrices de alimentos para cumplir con toda la normatividad nacional.
Sector terciario Exportación/ Importación	Cumplimiento a los requisitos del Codex Alimentarius. Cumplimiento de los requisitos definidos por los países destino. Aseguramiento de la seguridad de alimentos importados.		Desarrollo de MRC en matrices de alimentos para cumplir con toda la normatividad internacional.

*GC-MS (Cromatografía de gases con detector de espectrometría de masas), LC-MS (Cromatografía de líquidos con detector de espectrometría de masas), GC (Cromatografía de gases), LC (Cromatografía de líquidos), ICP-MS (Espectrometría de masas con plasma

acoplado inductivamente).

ICP-OES (Espectrometría de emisión óptica con plasma acoplado inductivamente)

FAAS (Espectrometría de absorción atómica de flama)

El CENAM puede contribuir en dos de los tres objetivos prioritarios del Programa Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural 2020-2024, publicado en el DOF el 25 de junio de 2020. En el Objetivo 1. Lograr la autosuficiencia alimentaria vía el aumento de la producción y la productividad agropecuaria y acuícola pesquera, y en el Objetivo 3. Incrementar las prácticas de producción sostenible en el sector agropecuario y acuícola-pesquero frente a los riesgos agroclimáticos. El elemento diferenciador para pasar de lo artesanal a la industrialización es la incorporación de mediciones para evaluar la eficiencia de los procesos productivos. Aunado a esto la demostración objetiva de la inocuidad y el aseguramiento de la calidad de los alimentos proporciona un fuerte soporte al sector. De esta manera la metrología incide en estrategias de la SADER.

I C) Sector Ambiental

El cuidado al medio ambiente es muy importante para lograr el bienestar de la población. El CENAM contribuye a dos de los objetivos del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024, publicado en el DOF el 7 de julio de 2020: Al objetivo prioritario 2) Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles, y al objetivo prioritario 4) Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.

Las necesidades identificadas se clasifican de manera genérica en:

Temas	Retos del sector	CENAM	
		Capacidades	Retos
Atención al cambio climático	Control de emisiones para mitigar el cambio climático, control de los contaminantes climáticos de vida corta (CCVC), emisiones de gases de efecto invernadero, contaminantes que permanecen suspendidos en la atmósfera, llamados material particulado (PM2.5 y PM10). Capacidad de predicción y respuesta ante fenómenos meteorológicos.	Materiales de Referencia Certificados (MRC) en Emisiones vehiculares y contaminantes criterio: dióxido de azufre, óxido de nitrógeno, monóxido de carbono y compuestos orgánicos volátiles (SO2, NO, CO y COV). Biogás y Gases Efecto Invernadero, bióxido de carbono y metano: CO2 y CH4. Contaminantes BTEX-LPG: benceno, tolueno, etilbenceno, xileno y gas licuado. Mediciones físicas: Radiación solar, presión atmosférica, temperatura, humedad, precipitación pluvial, etc.	Desarrollo de referencias para las mediciones de: Partículas PM2.5 y PM10 Aire cero Metales en partículas en aire. Aseguramiento de calidad en: Estaciones de calidad del aire (ECC). Generadores de aire cero (verificaciones) en estaciones (ECC). Verificación de sensores de bajo costo. Soporte técnico al mercado de comercio de emisiones de carbono. Desarrollo de infraestructura confiable para mediciones en estaciones meteorológicas automáticas en todos los niveles, por ejemplo satelital.
Contaminación del entorno: - Aire - Agua - Suelo - Residuos	Información confiable para el Índice Nacional de Calidad del Aire, confiabilidad de las mediciones de los sistemas de monitoreo. Aseguramiento de mediciones en agua potable y residual, fortalecer la red de monitoreo e indicadores de la calidad del agua.	Aire: MRC en Emisiones vehiculares y contaminantes. Biogás y Gases Efecto Invernadero, bióxido de carbono y metano. Contaminantes BTEX-LPG. Mediciones físicas. Agua. MRC de Sólidos Suspendidos Totales Disolución espectrométrica de hierro, cobre y mercurio Mercurio y cromo hexavalente en agua residual.	Llevar la confiabilidad de las mediciones al campo. Desarrollo de capacidades en Biometrología para análisis de agua. Patrón de medición de Fluorescencia. Desarrollo de MRC para fluorescencia.

Temas	Retos del sector	CENAM	
		Capacidades	Retos

	Medición de mercurio, metano y otros contaminantes en rellenos sanitarios, pasivos ambientales, medición de sustancias prioritarias.	Suelo. MRC para suelo: Pureza en tolueno y benceno. Hidrocarburos Totales del Petróleo Suelo industrial contaminado con arsénico, cadmio, plomo, hierro y oro.	
Biodiversidad y bioseguridad	La biodiversidad ante las nuevas biotecnologías. Analizar y evaluar posibles riesgos que las actividades con Organismos Genéticamente Modificados pudieran ocasionar al medio ambiente y la diversidad biológica.	MRC para Organismos Genéticamente Modificados (OGM) en maíz, soya y trigo.	Desarrollo de capacidades en biometrología para soporte a la biodiversidad. Origen (secuenciación) de árboles maderables. Medición de OGM en peces.
Recurso hídrico	Disponibilidad en cantidad y calidad de agua para toda la población en sus diferentes aplicaciones: personal y doméstico, agro, industrial, urbano.	Cantidad: Capacidades de medición en flujo, volumen y masa. Calidad: Parámetros de PROY-NOM-012-1-SCFI-2017. Instrumentos de medición-Medidores para agua potable fría y caliente-Parte 1: Especificaciones (cancelará a la NOM-012-SCFI-1994). MRC de contaminantes regulados.	Desarrollo de MRC para los contaminantes regulados faltantes.

Fuente: SEMARNAT, Informe de la Situación del Medio Ambiente en México, 2018; INECC, Identificación de Necesidades de Investigación en Contaminación y Salud Ambiental, 2018.

Eje II. Equidad en transacciones comerciales.

Sector Comercio

El sector comercio es de vital importancia para el crecimiento económico nacional y el bienestar de la población. El valor de las actividades comerciales en México aportó 18.8% al Producto Interno Bruto (PIB) del 2019, esto es, en comercio al por mayor el 9.2% y en comercio al por menor 9.6%, y forman parte de las actividades terciarias, las cuales representaron el 63% de aportación al PIB. La balanza comercial en el mismo año presentó un superávit de 5,821 millones de dólares (mdd), el valor de las exportaciones fue por 461,116 mdd y las importaciones sumaron un valor 455,295 mdd(2).

Los retos en materia de comercio son:

Subsector	Retos	CENAM	
		Capacidad	Reto
Sector comercio en general	Otorgar a los consumidores y proveedores la confianza de que los bienes, productos, procesos y servicios, objeto de transacciones comerciales, cumplen con lo especificado en calidad y cantidad, tanto a nivel nacional como internacional.	Cuantificación de magnitudes relacionadas al intercambio de bienes como: Masa, volumen, flujo, longitud, etc. Cuantificación de magnitudes relacionadas a la calidad de los productos: color, contenido nutricional, capacidad aislante de transferencia de calor y de ruido, consumo de energía. Bromatológicos y adulterantes en alimentos, pureza de metales preciosos. Densidad, viscosidad, parámetros químicos, etc.	Lograr una interoperabilidad para trabajar conjuntamente con las Dependencias y Entidades que lleven un adecuado control metrológico, normativo y evaluación de la conformidad.
Comercio interior	Protección al consumidor en productos y servicios. Seguridad y equidad comercial en transacciones. Control legal de instrumentos para medir.		Capacidad de medición para productos específicos. Capacidad de verificación de requisitos y especificaciones técnicas de NOM para Instrumentos de medición sujetos a la regulación.

		Aprobación de modelo. Autorización de trazabilidad a patrones nacionales y extranjeros.	Materiales de Referencia. Certificados para aplicaciones especiales como contenidos nutricionales o bien nocivos en productos naturales.
Comercio exterior	Seguridad en la importación de productos. Preocupaciones comerciales respecto a obstáculos técnicos al comercio. Fracciones arancelarias a cumplir por tratados comerciales. Armonización con normas internacionales.		

Adicionalmente a estos retos se identifica la necesidad de concentrar esfuerzos en la reducción de las prácticas desleales de comercio o prestación de servicios. Algunos puntos clave son impulsar elementos regulatorios que reduzcan el riesgo de ofrecer malos servicios a la comunidad, sin que se limite la competencia en el mercado interno, así como crear y fortalecer la infraestructura de verificación, vigilancia y evaluación de la conformidad. Existe también la necesidad de la realización de estudios pre-normativos y técnicos-metrológicos que mejoren la información de los ciudadanos.

Es necesario contar con una estructura orgánica fortalecida en competencias jurídicas para afrontar los retos que derivan de las nuevas responsabilidades de la LIC.

Eje III. Productividad y competitividad industrial e innovación.

III A) Sector manufactura

A partir del TLCAN se enfatizó la vocación manufacturera del país. Con la creación del CENAM se dio un paso importante para apoyar a la industria exportadora en el país mediante referencias de patrones de medida, así como con el respaldo científico-tecnológico, para demostrar la calidad de sus productos. Las cadenas de valor relacionadas con el sector automotriz, telecomunicaciones, eléctrico-electrónico y más recientemente con el aeronáutico, han sido fundamentales para el desarrollo económico del país.

Subsector	Retos	CENAM	
		Capacidades	Reto
Metal mecánico y Automotriz	Transformación industrial y cadenas de valor para vehículos eléctricos, autónomos, interconectividad, digitalización, entre otras.	Metrología dimensional, metrología de fuerza y par torsional, determinación de propiedades físicas y químicas de los materiales, vibraciones, electromagnetismo, tiempo y frecuencia, radiofrecuencia, etc.	Desarrollo de nuevas capacidades de medición y pruebas para electromovilidad, interconectividad (5G), etc. Desarrollo de capacidades de prueba para motores eléctricos automotrices, desempeño de baterías.
Aeroespacial	Propulsión hibrida con tendencia a eléctrica, procesos de manufactura aditiva, sistemas de prueba integrados, integración de cadenas de suministro para el desarrollo de satélites de órbita terrestre baja e infraestructura terrestre.		
Eléctrico Electrónico	Respuesta a las necesidades tecnológicas de nuevos productos y fortalecimiento de las capacidades nacionales para desarrollo tecnológico e innovación.	Electromagnetismo, radiofrecuencia, compatibilidad electromagnética, tiempo y frecuencia, óptica y radiometría, etc.	Desarrollo de nuevas capacidades de medición y pruebas para dispositivos eléctrico electrónicos, etc.

Subsector	Retos	CENAM	
		Capacidades	Reto
Manufacturas ligeras e industria de la construcción	Integración de nuevas tecnologías y capacidad de innovación en productos textiles, cuero y calzado, muebles, etc. Continuar con el respaldo a las mediciones de fuerza que se requieren para garantizar el buen funcionamiento de los materiales de construcción	Capacidades de medición en propiedad de los materiales y procesos de manufactura. Medición de fuerza para las pruebas que requieren el cumplimiento de las NOM y Estándares y códigos de la construcción.	Capacidades de medición para nuevos materiales, procesos y productos, ejemplo mediciones dinámicas.

III B) Sector de las telecomunicaciones y transportes

En el CENAM se han identificado los siguientes retos para el sector:

a. Lograr suficiente calidad y confiabilidad en la infraestructura de redes de telecomunicaciones;

b. Lograr conectividad con mayor velocidad, cobertura y capacidad;

c. Fortalecer el transporte con visión de largo plazo, enfoque regional, multimodal y sustentable, para que la población cuente con servicios de transporte seguros, de calidad y cobertura nacional;

d. Modernización de SEPOMEX para utilizar nuevas tecnologías como blockchain y sellos digitales de tiempo;

e. Implementación de fuentes resilientes de sincronía para los sistemas críticos de telecomunicaciones en TELECOMM;

f. Cobertura suficiente de servicios de comunicación en zonas de baja densidad demográfica, tanto suburbanas como rurales, para evitar dificultades en la operación de programas sociales que impiden

que la población más vulnerable tenga acceso a tecnologías digitales y a servicios de inclusión financiera;

g. Independencia tecnológica en equipos de comunicación inalámbrica, o que los productos manufacturados en otras regiones del mundo tengan alto contenido nacional y fortalecer el transporte con visión de largo plazo, enfoque regional, multimodal y sustentable, para que la población cuente con servicios de transporte seguros, de calidad y con cobertura nacional, y

h. Creciente demanda de datos, entorno digital, Nuevas formas de competir, Brechas digitales, Servicios: Block-Chain, Big data, 5G, Ciber-seguridad y Smart cities, entre otros.

El CENAM juega un rol preponderante en las telecomunicaciones, ya que éstas hacen uso de diferentes medios como: redes de cable tanto cobre como fibra óptica, espectro radioeléctrico y sistemas de sincronización. Estas tecnologías requieren de un control metrológico de muy alta exactitud para su efectividad y adecuado desempeño.

Subsector	Retos	CENAM	
		Capacidades	Retos
Telecomu-nicaciones.	Ampliación de la cobertura e incrementar el desarrollo de tecnologías propias de redes de telecomunicaciones. Modernización de la infraestructura espacial mexicana para atender aplicaciones nacionales en telecomunicaciones digitales y observación de la tierra (meteorología, cambio climático, exploraciones de yacimientos, seguridad sísmica), e impulso de tecnologías propias para el desarrollo de nanosatélites. Seguridad de la gestión de recursos financieros y comerciales de servicios y tecnologías digitales. Red nacional de sincronía para transacciones electrónicas, así como despliegue de tecnologías emergentes de alta capacidad de tráfico de datos. Desarrollo de tecnología e innovación nacional de servicios de telecomunicaciones, industria 4.0(3) y servicios y sistemas de transportes. Normatividad y regulaciones pertinentes a las necesidades y entornos globales. Ej. Límites de exposición del cuerpo humano a campo eléctrico hasta 300 GHz. Se requiere un grupo de trabajo enfocado a desarrollar la regulación necesaria para los sistemas y equipos que operarán con la tecnología 5G.	Capacidades de mediciones electromagnéticas, fibras ópticas y mediciones radiométricas de sistemas y aparatos de radiofrecuencia, tiempo y frecuencia, mediciones dinámicas, masa y magnitudes asociadas.	Desarrollar y ampliar nuevas capacidades y alcances que den una mayor cobertura y atiendan las necesidades del país. Ejemplo tecnología 5G y WiFi6 Avanzar en metrología científica en nuevas tecnologías para industria 4.0 en tele y radiocomunicaciones. Desarrollo de un patrón de referencia de mediciones de campo eléctrico hasta 300 GHz con recinto electromagnético (cámara anecoica)

Subsector	Retos	CENAM	
		Capacidades	Retos
Transportes	Seguridad y calidad de la infraestructura de las vías de comunicación terrestre, marítima y aérea. Desarrollo y evaluación de nuevos materiales para medios de transporte más eficientes, seguros y sostenibles ambientalmente mediante economía circular. Desarrollo y evaluación de combustibles sostenibles (biocombustibles), y fuentes de energía limpias para medios de transporte tales como celdas de combustible. Fortalecer el desarrollo de NOM y estándares, y competencias técnicas en nuevas tecnologías de transporte y seguridad vial de los agentes de evaluación de la conformidad en el subsector.	Capacidades de medición en masa, fuerza, velocidad, vibraciones e Iluminación. Capacidad de medición de características visuales requeridas para la señalización. Capacidades en el diseño y caracterización de materiales y evaluación de materiales avanzados.	Desarrollo de capacidades de prueba para seguridad vehicular, aeronaves y drones. Ejemplo: NOM-194-SCFI-SCT-2019. Dispositivos de seguridad esenciales en vehículos nuevos-Especificaciones de seguridad, publicada en el DOF el 9 de mayo de 2016. Desarrollo de MRC metálico, compuesto y nano estructurados, así como materiales compuestos reforzados con fibras y con nano-materiales. Desarrollo de un patrón nacional de celdas de combustible y protocolos de evaluación de eficiencia de celdas de combustible. Desarrollo de mediciones dinámicas para facilitar la vigilancia y cumplimiento de pesos y dimensiones. Ejemplo NOM-012-SCT-2-2017- Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en las vías generales de comunicación de jurisdicción federal publicada en el DOF el 26 de diciembre de 2017. Modificación a la NOM-010-SCFI-1994 Instrumentos de medición instrumentos para pesar de funcionamiento no automático Requisitos técnicos y metrológicos publicada en el DOF el 23 de mayo de 2003, verificación NOM y estándares relacionadas con el empaque y embalaje. Fortalecimiento de las capacidades del CENAM para el desarrollo y evaluación de materiales avanzados y combustibles sostenibles. Trazabilidad en sus medidores de flujo y densidad para el control del combustible en las instalaciones de ASA.

En esta encomienda el CENAM debe ser fortalecido. Por ejemplo, a fin de atender el soporte científico y tecnológico que requieren los laboratorios y la industria para dar cumplimiento a las regulaciones establecidas en el Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones expide la Disposición Técnica IFT-007-2019: Límites de exposición máxima para seres humanos a radiaciones electromagnéticas de radiofrecuencia no ionizantes en el intervalo de 100 kHz a 300 GHz en el entorno de estaciones de radiocomunicación o fuentes emisoras, publicado en el DOF el 25 de febrero de 2020 y el Acuerdo mediante

el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones expide la Disposición Técnica IFT-012-2019: Especificaciones técnicas para el cumplimiento de los límites máximos de emisiones radioeléctricas no ionizantes de los productos, equipos, dispositivos o aparatos destinados a telecomunicaciones que pueden ser conectados a una red de telecomunicaciones y/o hacer uso del espectro radioeléctrico. Índice de Absorción Específica (SAR), publicado en el DOF el 26 de febrero de 2020, que buscan proteger la salud y la seguridad de la población mexicana frente a los campos electromagnéticos emitidos por estaciones radio transmisoras y radio bases de telefonía, entre otras, así como por cualquier equipo de radiocomunicación y telefonía móvil que se use a menos de 20 cm del cuerpo humano; es indispensable la inversión en el desarrollo de los correspondientes sistemas. De igual forma, es indispensable encontrar las fuentes de financiamiento para complementar las capacidades que permitan la medición con alta exactitud de campos electromagnéticos en ambientes confinados, para lo cual se requieren alcanzar niveles de exactitud que no son posibles en mediciones por el método de campo lejano del que actualmente se dispone.

III C) Sector Energía

Los principales retos del sector energía son:

1. Desde la perspectiva de las políticas públicas:

a. Lograr seguridad energética para toda la población y todas las aplicaciones (individual, doméstico, urbano, rural, industrial, etc.);

b. Promover la sustentabilidad utilizando fuentes de energía limpia para protección del ambiente;

c. Alcanzar un alto contenido nacional en la generación de energía mediante el desarrollo tecnológico y la integración de cadenas de proveeduría, y

d. Fortalecer las capacidades científicas, tecnológicas e industriales que sean necesarias para la transición energética de México a lo largo del siglo XXI.

2. Desde la perspectiva del sector productor:

a. Alternativas sustentables de energía como la base para el desarrollo tecnológico;

b. Productos orientados a automatización digital completa y contexto de inteligencia artificial para competir en Industria 4.0, y

c. Incorporación de tecnologías digitales para electrificación sustentable, eficiencia energética, economía circular y cuidado del medio ambiente.

Es posible subdividir al sector energía en tres subsectores: Hidrocarburos, electricidad y energías limpias/renovables. Cada uno de estos subsectores tiene retos específicos en los cuales el CENAM puede incidir.

Subsector	Retos	CENAM	
		Capacidades	Retos
Hidrocarburos	Aumentar en PEMEX la producción de crudo de 1.65 millones de barriles, a una cifra superior a los 2 millones de barriles diarios (valores acordados por México en la OPEP, abril de 2020). Asegurar la confiabilidad de las cadenas de medición del sector energético, desde exploración hasta comercialización. Fortalecimiento de procesos productivos asociados con hidrocarburos como la industria petroquímica.	Patrones nacionales de medición para flujo de líquidos; con capacidad de medición y calibración de medidores de flujo de líquidos hasta 12 000 L/min. El CENAM es la institución con mayor capacidad de medición y experiencia en México en medición de flujo de hidrocarburos líquidos.	Fortalecer y multiplicar el talento técnico y científico. Fortalecer la colaboración científica nacional e internacional en Metrología de Volumen y Caudal. Materiales de Referencia y Propiedades Termofísicas. Incrementar su capacidad en calibración de medidores de flujo de líquidos desde 12 000 L/min hasta 30 000 L/min.

Subsector	Retos	CENAM	
		Capacidades	Retos
	Apoyar el crecimiento anual en el uso de gas natural pasando de un volumen de 6 952.4 millones de pies cúbicos diarios (mmpcd) en 2013 a 11 595.2 mmpcd en 2028. Determinación de la calidad, composición y poder calorífico de gas natural.	El CENAM cuenta con un sistema de calibración para medidores de flujo de gas, a baja presión, con capacidad de medición y calibración hasta 6000 m3/h. Existen competencias técnicas para la	Desarrollar la ingeniería para la construcción de un Patrón Nacional para altos caudales de Gas Natural, que pueda ser utilizado para calibrar los medidores y garantizar los resultados de medición en todos los ámbitos de uso del gas natural en México. Este

		Certificación de sistemas de medición de flujo de gas natural del tipo placa de orificio. Se producen MRC para determinar la calidad de hidrocarburos gaseosos considerando: - metano (C1) - etano (C2) - propano(C3) - butano (C4) - pentano (C5) - hexano (C6) Colaboración internacional en metrología de las propiedades termofísicas de hidrocarburos: poder calorífico; determinación de humedad en gases.	reto debe ser abordado entre CENAM, SENER, CNH, CRE, principalmente. Se requiere el desarrollo de MRC para contaminantes o sustancias indeseadas como azufre, plomo, principalmente. Desarrollo de MRC para un alcance mayor al actual, en composición del GN: - heptano (C7) - octano (C8) - nonano (C9) - decano (C10) Establecimiento de un patrón nacional para la medición directa del poder calorífico basado en la combustión del gas.

Electricidad	Lograr el abastecimiento completo de energía eléctrica a nivel nacional Promover la generación de energía limpia, considerando retos de cuidado de recursos ambientales, y energías renovables, fortaleciendo el vínculo empresa-academia para desarrollar tecnologías propias. Promoción de la eficiencia energética siguiendo las políticas de la LTE.	Desarrollo de Metrología digital cuántica: fotodetectores, radiometría y fotometría; Efecto Josephson Programable (EJP) y Efecto Hall Cuántico; digitalizadores de alta resolución trazables al EJP.	Fortalecer el talento técnico y científico, la colaboración científica nacional e internacional. Fortalecer capacidades de laboratorios y equipamientos de medición Avanzar en la Metrología Digital Cuántica para mediciones en tiempo real. Medición de alta tensión a 120 kV; alta corriente a 4 kA frecuencia 50 kHz.

Subsector	**Retos**	**CENAM**	
		Capacidades	**Retos**
	Fortalecer a la CFE como Empresa Productiva del Estado, y los retos en Transmisión y Distribución propiciando el avance tecnológico apoyado en las capacidades nacionales de ciencia y tecnología.		Medición de corriente desde 10-12 A hasta 10-18 A, frecuencias desde DC hasta 10 kHz. Medición de formas de onda sintetizadas para transitorios de redes eléctricas.
Energías limpias	Promover la generación de energía limpia y renovable, atendiendo la seguridad ambiental, fortaleciendo el	Patrones primarios: efecto Josephson (tensión eléctrica), efecto Hall (resistencia eléctrica), capacitancia.	Fortalecer el talento técnico y científico, la colaboración científica nacional e internacional.

	vínculo empresa-academia para desarrollar tecnologías propias. Cumplir con las metas planteadas en la LTE, acerca de la participación de energías limpias en la generación de energía eléctrica del 25% para el 2018, del 30% para 2021 y del 35% para 2024 Realizar la movilidad del transporte con motores eficientes y de bajo impacto para el medio ambiente. Asegurar la confiabilidad operativa de las redes eléctricas para facilitar la integración de energías renovables a las mismas. Fortalecer el ecosistema regulatorio que facilite la integración de nuevas tecnologías de generación con energías limpias/renovables, para promover la competencia interna.	Referencias de medición para radiación solar y su conversión eléctrica (DSR, piranómetros y celdas de referencia). MRC y capacidades de medición de fuentes de emisión fijas y móviles.	Desarrollo de patrón nacional de radiación solar. Sistema de referencia para trazado de curvas V e I. Calibración de instrumentos para medir la calidad de potencia. Referencias y capacidades de medición para biocombustibles y celdas de hidrógeno. Capacidades de medición para captura y secuestro de carbono.

5.2 Principios Rectores

El cumplimiento de los objetivos, estrategias y acciones puntuales de este Programa está relacionado con el principio rector "Economía para el Bienestar" del PND. Con el impulso a la investigación y a la ciencia, tal como la ciencia de las mediciones, se contribuye al comercio justo, a la salud, a la calidad de alimentos y productos y a la calidad de la construcción, todo ello relacionado con el bienestar para la población.

5.3 Contribución al PND

Este Programa se alinea al Eje III. ECONOMÍA del PND. Los objetivos, estrategias y acciones puntuales generan soporte a las actividades primarias, secundarias y terciarias de la economía de México.

5.4 Programas Prioritarios

El CENAM puede contribuir en programas prioritarios del PND como Jóvenes Construyendo el Futuro y Jóvenes escribiendo el futuro, participando en la tutoría de los jóvenes, mediante la colaboración del personal técnico - administrativo del CENAM.

5.5 Cambios Esperados

El CENAM es una pieza clave para garantizar el bienestar de la población. Las mediciones confiables son indispensables para múltiples aspectos de la vida normal de una sociedad, que en este Programa se ha organizado en los tres grandes objetivos mencionados. En cada uno de ellos se esperan cambios significativos para mejorar el bienestar, mismos que se describen a continuación.

I. **Calidad de vida de la población.** Con las mediciones confiables se lograrán mejoras fundamentales en la salud, la seguridad, la alimentación y la protección ambiental. En términos de salud, se mejorará el desempeño de las instituciones responsables, ofreciéndoles las herramientas para obtener mejores resultados tanto en diagnóstico como en terapia. La certeza técnica en las mediciones hace la diferencia entre falsos positivos o falsos negativos, así como en la asignación de

la terapia adecuada para cada caso; ello puede significar la vida o la muerte de un paciente. El cambio esperado en este aspecto será la relación mucho más estrecha y directa con las instituciones de salud y en consecuencia el óptimo uso de los recursos nacionales para el mejor desempeño de este sector.

Resultados semejantes se esperan en el sector ambiental, en el cual las medidas exactas son indispensables para la adecuada aplicación de las políticas públicas establecidas en aspectos de protección a la salud como las contingencias de contaminación ambiental, el cambio climático, y la preservación de los recursos naturales para las futuras generaciones.

En aspectos de seguridad e inocuidad alimentaria, el cambio esperado es dotar a la población de la educación y los medios para lograr una mayor consciencia de lo que la alimentación implica para su calidad de vida. La metrología y la normalización son fundamentales para ello y como ejemplo basta mencionar la NOM-051-SCFI/SSA1-2010 (Rev. 2020) "Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-Información comercial y sanitaria", publicada en el DOF el 5 de abril de 2010 y sus posteriores modificaciones. Con ello se espera un cambio importante en la consciencia y los hábitos de alimentación de la población, que han tenido consecuencias muy negativas en las enfermedades más críticas de la población mexicana como la obesidad, diabetes, hipertensión y otras asociadas.

II. **Equidad en transacciones comerciales.** La metrología es fundamental para cualquier transacción comercial, ya que lo que un comprador paga por un producto está directamente relacionado con la cantidad y calidad que recibe de éste. Cuando una persona compra un kilogramo de un producto en el mercado y le cuesta "X" pesos, el valor del peso lo define el Banco de México y el valor del kilogramo lo establece el CENAM. Cualquier desviación en el valor del peso o del kilogramo implica un error, injusticia o fraude en dicha transacción. Esto es así, tanto en el comercio nacional como en el internacional. El cambio esperado en este aspecto es eliminar o reducir al mínimo cualquier tipo de fraude, injusticia

o error en las transacciones y, con ello, incrementar el bienestar de la población, ya que recibirá y ofrecerá lo justo en cada intercambio comercial.

III. **Productividad y competitividad industrial e innovación.** Las empresas son en cada país las organizaciones que generan riqueza y como tal son indispensables para el bienestar de la población. Con la actividad empresarial van asociados aspectos como el empleo, productividad, innovación y generación de nuevos productos que se convierten en satisfactores de la sociedad. Para que esto ocurra, la actividad industrial debe tener la calidad suficiente basada en principios científicos-tecnológicos que se los confiere la medición correcta en cada uno de sus procesos. Alcanzar estándares de calidad mundial es posible únicamente con mediciones del mismo estándar mundial. La organización del Estado encargada de poner esto a disposición de la industria, sociedad y gobierno es el CENAM. El cambio esperado con este programa es que la industria, sociedad y gobierno utilicen al máximo las herramientas que la metrología les ofrece para lograr una sociedad competitiva e innovadora que ponga al país entre los mejores lugares a nivel mundial y que esto se traduzca en el bienestar social, diverso e incluyente.

Mediante sus capacidades, el CENAM, proporciona el soporte técnico que demuestra objetivamente la calidad de los productos mexicanos. Para que México se transforme y se posicione en la economía mundial se requiere la modernización de las tecnologías de medición con que cuenta el CENAM, y una actualización continua para mantener a su personal con los conocimientos necesarios para responder a las demandas del progreso tecnológico. Con ello se asegura el camino para el logro de los cambios esperados.

6. Objetivos prioritarios

El CENAM ocupa un lugar único en la infraestructura nacional, ya que es el centro nacional de referencia científico-tecnológico para dar soporte a todas las políticas públicas enfocadas al bienestar de la población.

Desde el origen de las sociedades modernas, los sistemas de medición se han armonizado internacionalmente a fin de tener una base científica única que sirva de referencia incontrovertible para toda medida cuantificable en aspectos físicos, químicos y biológicos.

Las definiciones de todo lo que es medible han sido armonizadas por el Buró Internacional de Pesos y Medidas, organización internacional creada por el Tratado del Metro, suscrito por 62 Estados miembro. El conjunto de magnitudes medibles de manera uniforme ha sido llamado Sistema Internacional de Unidades (SI). Éstas tienen una base común constituida por siete magnitudes de las cuales se derivan todas las demás. El SI ha sido actualizado en el año 2018 para basarse en constantes físicas fundamentales que darán mayor estabilidad y universalidad a todo tipo de mediciones.

Es responsabilidad de cada país el materializar las unidades definidas por dicho tratado, iniciando por la base del SI: Longitud (metro), Masa, (kilogramo), Tiempo (segundo), Temperatura (Kelvin), Corriente eléctrica (Ampere), Intensidad Luminosa (candela) y Cantidad de sustancia (mol).

La materialización de estas unidades exige desarrollo científico del más alto nivel, el cual ha sido desarrollado en México por el CENAM. El CENAM cuenta con aproximadamente 130 laboratorios en los cuales se desarrollan los experimentos necesarios para reproducir tanto las unidades de base del SI, como las unidades derivadas del mismo. Adicionalmente al rigor científico que se sigue para dar certeza a los valores definidos por estas unidades, el Arreglo de Reconocimiento Mutuo (MRA) del Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM) establece que debe haber revisiones de pares (científicos del más alto nivel), que evalúen periódicamente dichas capacidades y consideren para ello comparaciones internacionales entre mediciones que se realizan entre los principales institutos nacionales de metrología (INM) del mundo.

Todo este sistema es el que da certeza técnica a las mediciones realizadas en el país y que son comparables a las realizadas en el resto mundo globalizado, lo cual es una garantía para la equidad comercial en el país y también ante cualquier controversia internacional de comercio.

El sistema de metrología forma parte del Sistema Nacional de Infraestructura de la Calidad, su objetivo es procurar la uniformidad y confiabilidad de las mediciones que se realizan en el país y asegurar la comparabilidad de las mismas respecto de las realizadas en otros países, a través de la metrología científica, la metrología legal y la metrología industrial.

A fin de que la tecnología de mediciones que provee el CENAM cumpla con su objetivo industrial y social, se deben dar cadenas de valor ininterrumpidas que lleven los beneficios al usuario final.

Los objetivos prioritarios se derivan del análisis puntual de las problemáticas más relevantes de los sectores analizados por el Programa. Los objetivos prioritarios de este Programa inciden en:

1. Calidad de vida de la población;
2. Equidad en transacciones comerciales, y
3. Productividad y competitividad industrial e innovación.

Ante la situación actual y la revisión de los programas gubernamentales, la acción del CENAM necesariamente se amplifica para ir más allá del comercio y la competitividad industrial y cubrir, como ya lo hace en cierta medida, aspectos directamente relacionados con la calidad de vida de la población.

Cada uno de estos objetivos se desglosa de manera más amplia en la sección correspondiente.

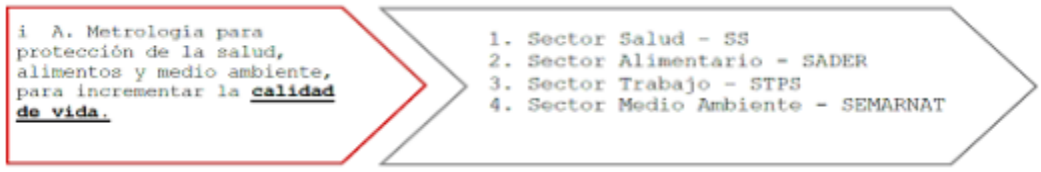
En ese contexto los objetivos prioritarios del programa son:

Objetivos prioritarios del Programa Institucional del CENAM
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.
2. Fomentar la equidad en transacciones comerciales a nivel nacional e internacional, mediante el soporte metrológico.
3. Impulsar la productividad, competitividad industrial e innovación mediante la tecnología de mediciones en el sector industrial.

6.1 Relevancia del 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.

Para cumplir este objetivo estratégico el CENAM ha identificado los sectores sociales a los que debe ir dirigida su acción. Entre estos se encuentran los enunciados en el siguiente esquema.



La **calidad de vida de la población** es un concepto sumamente amplio que podría involucrar a los demás objetivos de este Programa. Sin embargo, para fines de clarificar el enfoque, aquí se consideran aquellos aspectos que afectan al ciudadano común y que deben ser tutelados fundamentalmente por el Estado. Estos son la protección a la salud y seguridad, la alimentación y la protección al medio ambiente.

Estos cuatro aspectos son fundamentales para el bienestar social, por ser incluyentes para todos los ciudadanos, por lo que se buscan preservar mediante leyes y regulaciones técnicas a cargo de los diferentes niveles de gobierno federal, estatal y municipal. Una gran parte de estas regulaciones técnicas establecen aspectos medibles que deben ser verificados por las autoridades correspondientes.

Ejemplos de ello en el campo de la salud son las autorizaciones sanitarias para fármacos, sustancias para diagnósticos, dispositivos médicos. Ejemplos en el campo de los alimentos son todas las disposiciones oficiales para garantizar la inocuidad y calidad alimentarias. En el campo ambiental están las regulaciones que determinan límites máximos de emisiones contaminantes como los altos contenido de bióxido de carbono, los gases de efecto invernadero, así como otros contaminantes de suelo y agua.

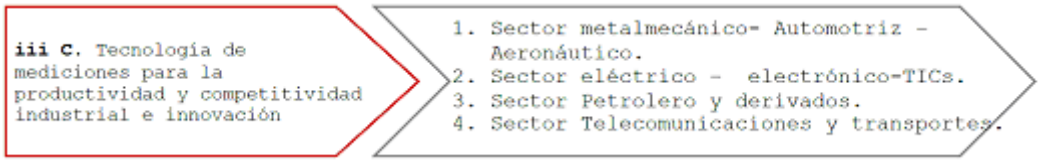
6.2 Relevancia del Objetivo prioritario 2: Fomentar la equidad en transacciones comerciales, a nivel nacional e internacional, mediante el soporte metrológico.

El sector comercio es de vital importancia para el crecimiento económico nacional. Las actividades comerciales en México aportaron al PIB del 2019, en comercio al por mayor 9.2% y en comercio al por menor 9.6%. Como parte de las actividades terciarias, que representaron el 63% de aportación al PIB (INEGI, 2020). La relevancia de este objetivo estriba en el soporte del CENAM para la certeza técnica en las mediciones que dan soporte a las transacciones comerciales a nivel nacional e internacional, así como en la protección al consumidor por la obtención de productos y servicios en la cantidad y calidad adecuada.

La **equidad comercial** es un elemento fundamental de justicia para toda la población. El símbolo universal de justicia es una mujer con los ojos vendados y una balanza. Esa función es parte fundamental del CENAM. La equidad es un elemento de ciudadanía entre vendedores y consumidores, así como entre empresarios y trabajadores, y cualquiera que realiza una transacción de intercambio comercial. Es preciso recordar que el Sistema Internacional de Unidades surgió en Francia durante la Revolución Francesa como un reclamo de la ciudadanía a la que se le imponía medidas diferentes para comprar y vender, para pagarles el salario y para cobrarles impuestos. Uno de los lemas fundamentales de los "cuadernos de quejas" fue "un solo Dios, un solo rey y una sola medida". Esto refleja la relevancia que para la justicia tenía y tiene un sistema unificado de pesas y medidas.

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

Para cumplir este objetivo estratégico el CENAM ha identificado los sectores industriales a los que debe ir dirigida su acción. Entre estos se encuentran lao enunciados en el siguiente esquema.



Para el crecimiento de la economía del país son factores críticos la competitividad y rentabilidad de la industria y empresas. 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-innovación y/o mejora de productos existentes; así como en el desarrollo de equipo especial e infraestructura de mediciones, entre otros.

Las cadenas de valor que llevan los beneficios del CENAM al usuario final se realizan por medio de: el establecimiento, conservación, diseminación y autorización de patrones nacionales de medida y materiales de referencia certificados, el respaldo a la trazabilidad de las mediciones, la transferencia de conocimiento vía capacitación y publicaciones, la asesoría y participación en NOM y estándares; la confiabilidad de las mediciones vía la participación en la evaluación de los laboratorios secundarios, la credibilidad internacional vía la participación exitosa en comparaciones internacionales, el desarrollo de proyectos de alto contenido tecnológico, el soporte metrológico integral y multidisciplinario, la evaluación de la conformidad, el desarrollo, la realización de peritajes de tercería, y aprobación de instrumentos para medir sujetos a control legal; todo lo

anterior basado en la Ley de Infraestructura de la Calidad.

La **competitividad industrial** es el elemento clave para la creación de riqueza en todos los niveles. Esto normalmente se asocia a las grandes empresas trasnacionales, pero es equivocado. Cualquier empresa, sea ésta del sector primario, secundario o terciario; del agro, producción o servicios, requiere ser competitiva para ser viable. La razón fundamental de una empresa es generar valor para la sociedad a la que está dirigida y, en consecuencia, recibir los recursos, económicos o de otro tipo, para mantener su viabilidad y seguir viva. Son las empresas, pequeñas, medianas y grandes, las que generan los bienes y servicios que son los satisfactores de la sociedad y, por tanto, también son parte de la calidad de vida. Para que una empresa sea competitiva debe ser capaz de generar bienes y servicios con la calidad necesaria para satisfacer a sus clientes, a precios aceptables. Calidad y productividad son los pilares de la competitividad y, para lograrla, la medición exacta es fundamental. La tercera función del CENAM asociada al objetivo de competitividad industrial, va mucho más allá de las grandes empresas y busca hacer llegar las herramientas de medición correcta a todo tipo de empresas, primordialmente MIPYMES y en todas partes de la república. Con este objetivo se atiende a los pilares de la Secretaría de Economía relativos a la diversificación e inclusión. Por esta misma vía, por medio de MESURA-PYME(4), se promoverá la innovación desde la base económica de la sociedad que son las micro, pequeñas y medianas empresas, en todos los sectores.

6.4 Vinculación de los Objetivos prioritarios del Programa con el PROSECO y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas.

Los objetivos plasmados en el programa se alinean con lo establecido en el PROSECO y este a su vez al PND, en el marco del Eje 3 Economía, en Ciencia y tecnología.

En ese contexto los objetivos prioritarios del Programase alinean a los objetivos del PROSECO.

Objetivos prioritarios del PROGRAMA	Objetivos prioritarios del PROSECO
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.	OBJETIVO 1. Fomentar la innovación y el desarrollo económico de los sectores productivos.
2. Fomentar la equidad en transacciones comerciales, a nivel nacional e internacional, mediante el soporte metrológico.	OBJETIVO 2. Impulsar la competencia en el mercado interno y la mejora regulatoria. OBJETIVO 4. Fomentar la diversificación económica para una mayor igualdad entre regiones y sectores.
3. Impulsar la productividad y competitividad industrial e innovación mediante la tecnología de mediciones en el sector industrial.	OBJETIVO 1. Fomentar la innovación y el desarrollo económico de los sectores productivos. OBJETIVO 3. Promover la creación y consolidación de las MIPYMES productivas para una mayor inclusión productiva.

Vinculación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.

Objetivos prioritarios del PROGRAMA	Objetivos de Desarrollo Sostenible Agenda 2030 - ONU
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.	3. Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. 6. Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos. 13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. 7. Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna. 17. Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.

2. Fomentar la equidad en transacciones comerciales, a nivel nacional e internacional, mediante el soporte metrológico.	12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. 17. Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.
3. Impulsar la productividad y competitividad industrial e innovación mediante la tecnología de mediciones en el sector industrial.	7. Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna 8. Promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos. 9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación. 17. Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.

7. Estrategias prioritarias y acciones puntuales

Los tres objetivos prioritarios planteados en el Programa se desdoblan en una serie de estrategias, las cuales son implementadas mediante acciones puntuales.

Estas acciones puntuales son actividades que realizará el CENAM para el cumplimiento de las estrategias, lo cual se habrá de traducir en el cumplimiento de los objetivos prioritarios y contribuirá al logro de los objetivos y fines plasmados en el PROSECO y en el PND.

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.

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.

Acción puntual
1.1.1 Desarrollar, establecer, actualizar, diseminar patrones nacionales de medida y materiales de referencia certificados, así como, referencias de medición y/o laboratorios, que den soporte a la confiabilidad de las mediciones que impactan en la calidad de vida de la población.
1.1.2 Desarrollar y transferir conocimiento en mediciones, mediante el uso de tecnologías de vanguardia para su impartición presencial y a distancia, que impacten en los campos de la salud, alimentos y protección al medio ambiente.

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.

Acción puntual
1.2.1 Promover el desarrollo y fortalecimiento de laboratorios y organismos públicos y privados que dan soporte a los procesos de evaluación de la conformidad.
1.2.2 Promocionar la creación de Institutos Designados de Metrología, en actividades y funciones complementarias al CENAM.
1.2.3 Participar con las autoridades normalizadoras en la actualización, homologación, estudios de viabilidad técnica y desarrollo de NOM y estándares, para asegurar la factibilidad y certeza técnica en materia de mediciones, dentro de los procesos de evaluación de la conformidad y control legal de instrumentos.

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

Acción puntual
1.3.1 Impulsar la prospección de proyectos metrológicos, multidisciplinarios, intersectoriales y participativos con centros de investigación y desarrollo, universidades y empresas del sector salud, alimentos y sector ambiente.
1.3.2 Coordinar con la SE, autoridades normalizadoras, organismos de evaluación de la conformidad, autoridades estatales, autoridades municipales y sectores productivos, la elaboración de acuerdos o convenios de colaboración y articulación intersectorial en temas de ambiente, salud, alimentos, entre otros.

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

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.

Acción puntual
2.1.1 Desarrollar y fortalecer las capacidades de medición que garanticen la confiabilidad de las mediciones en parámetros de calidad y seguridad de los productos nacionales y de exportación; así como en las transacciones comerciales, comercio electrónico, actividades financieras y de control legal.
2.1.2 Realizar análisis y mapas de ruta, así como elaborar fichas, reportes, y contenidos de difusión y promoción de actividades metrológicas de impacto, orientadas a fomentar un consumo informado, sostenible, seguro y saludable.

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.

Acción puntual
2.2.1 Colaborar con la SE y las dependencias y entidades de la APF para el fortalecimiento de los controles normativos, metrológicos y de evaluación de la conformidad que deriven en la protección al productor y consumidor.
2.2.2 Fortalecer metrológicamente el laboratorio de la PROFECO, laboratorios aduanales y organismos de la evaluación de la conformidad, para el comercio, la vigilancia de mercado y el control metrológico legal de instrumentos para medir.

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

Acción puntual
2.3.1 Articular acciones en conjunto con la PROFECO para garantizar la seguridad, equidad y calidad de los productos y servicios en el mercado interno.
2.3.2 Desarrollar proyectos integrales de aseguramiento metrológico, en coordinación con la SE, a fin de apoyar a las empresas exportadoras, contribuir en la disminución de prácticas desleales e impulsar la aplicación de los tratados y acuerdos comerciales.

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

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.

Acción puntual
3.1.1 Desarrollar patrones, materiales de referencia certificados y referencias nacionales de medición que respondan a las necesidades actuales y nuevos retos en los sectores energético, de telecomunicaciones, de transportes y de manufacturas, así como la apropiación e implementación de estrategias hacia la transformación digital.
3.1.2 Desarrollar estudios prospectivos, de vigilancia y madurez tecnológica que permitan identificar áreas de oportunidad, donde la metrología contribuya a reducir brechas en procesos de innovación, transformación digital y desarrollo tecnológico.
3.1.3 Desarrollar y transferir conocimiento, con apoyo de nuevas tecnologías o medios digitales, que faciliten los procesos de aprendizaje presencial y a distancia, con diversos enfoques tanto para laboratorios de medición y pruebas, como para la industria.
3.1.4 Promover e impulsar el desarrollo de proyectos tecnológicos y de innovación, integrales, multidisciplinarios y transversales con la industria.

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

Acción puntual
3.2.1 Diversificar la oferta de servicios metrológicos que contribuya al incremento de la productividad y la calidad de productos y servicios de las MIPYMES.
3.2.2 Fortalecer y enriquecer la metodología MESURA(5), con el fin de asesorar de manera integral las necesidades y retos comunes de las MIPYMES en materia de metrología, con la articulación y soporte de la SE, Centros de Investigación y Desarrollo y Universidades.
3.2.3 Promover el desarrollo o adopción de tecnologías de medición y su transferencia, en articulación con centros de investigación y desarrollo, que den soporte a la confiabilidad de las mediciones en las MIPYMES, bajo entornos productivos tradicionales y de industria 4.0.

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

Acción puntual
3.3.1 Promover el desarrollo y fortalecimiento de laboratorios de calibración, medición y/o pruebas que ofrecen servicios al sector productivo, asegurando la confiabilidad y trazabilidad de las mediciones en el país.
3.3.2 Colaborar con dependencias, industrias, universidades y centros de investigación, para el soporte y evaluación de la conformidad de NOM, estándares y disposiciones técnicas, a fin de garantizar certeza técnica que impulse la competitividad y la investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación.
3.3.3 Coadyuvar con la SENER, la SCT y Autoridades Regulatorias correspondientes, mediante la metrología, en la operación, desarrollo y mantenimiento del sistema eléctrico y energético nacional; así como las telecomunicaciones y transportes.

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.

Acción puntual
3.4.1 Participar en convocatorias de fondos públicos y privados, para obtener inversión en infraestructura para el desarrollo del patrón nacional de flujo de grandes caudales de gas natural (GN) y la determinación de calidad del GN con el desarrollo de MRC y el patrón de poder calorífico.
3.4.2 Implementar investigación básica y aplicada para dar soporte metrológico a fuentes renovables de energía tales como celdas de combustible de hidrógeno y radiación solar.
3.4.3 Promover la elaboración de NOM con componente metrológico, aplicables al código de red para la inclusión de estas fuentes de energía en la red eléctrica nacional, temas de productividad, aumento del contenido nacional, equidad de las transacciones, reducir el impacto nocivo al medio ambiente, entre otros.

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.

Acción puntual
3.5.1 Coadyuvar en la promoción de una cultura metrológica y transformación digital incluyente, articulando acciones con la SE, la academia y la industria.
3.5.2 Promover y coordinar el desarrollo metrológico de la Red Nacional de Sincronía, como parte imprescindible de la Infraestructura Nacional de la Calidad, que de soporte a los retos de la transformación digital, transición a redes 5G y la implementación de la Industria 4.0.

8. Metas para el bienestar y Parámetros

Con la finalidad de dar seguimiento al desempeño de las estrategias y acciones plasmadas en cada uno de los tres Objetivos Prioritarios del Programa, se han diseñado tres Metas para el Bienestar (una para cada Objetivo prioritario) y seis Parámetros.

Dichas Metas para el Bienestar y Parámetros permitirán conocer de manera oportuna y eficiente los avances en el quehacer del CENAM.

Las Metas para el Bienestar cuentan con un objetivo expresado en forma numérica, mientras que los Parámetros hacen referencia a la tendencia que tiene la medición de interés, es decir, sirven para saber si el desempeño institucional es acorde con lo esperado a partir de los referentes establecidos.

El primer Objetivo tiene como Meta el indicador de cobertura de las CMC del CENAM asociadas al eje Calidad de vida de la población. Los parámetros establecidos son: **a)** Porcentaje anual de NOM y estándares con componente metrológico que han recibido soporte del CENAM y que inciden en los sectores de salud, alimentación y medio ambiente, y **b)** Tasa de variación anual del número de desarrollos tecnológicos, de innovación y de transferencia de conocimiento, demandados por los sectores salud, alimentos y medio ambiente del periodo actual, respecto al periodo anterior.

El segundo Objetivo tiene como Meta el indicador de cobertura de las CMC del CENAM asociadas al eje Equidad en transacciones comerciales. Los parámetros son: **a)** Tasa de variación anual de NOM y estándares con componente metrológico que inciden en el sector comercio y que han recibido soporte del CENAM, y **b)** 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.

El tercer Objetivo tiene como Meta el indicador de cobertura de las CMC del CENAM asociadas al eje Competitividad, productividad industrial e innovación. Los Parámetros: **a)** Porcentaje de NOM y estándares con componente metrológico con soporte del CENAM que inciden en el sector industrial, y **b)** Tasa de variación anual del número de desarrollos tecnológicos, de innovación y de transferencia de conocimiento demandados por los sector industrial y empresarial.

Meta para el bienestar del Objetivo prioritario 1

ELEMENTOS DE META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO					
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 o descripción	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					
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE **La línea base debe corresponder a un valor definitivo para el ciclo 2018 o previo, no podrá ser un valor preliminar ni estimado.**					
Nombre variable 1	Número de servicios reconocidos y realizados para los sectores salud, alimentos y medio ambiente	**Valor variable 1**	317	**Fuente de información variable 1**	CENAM http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx
Nombre Variable 2	Número de CMC que soportan dichos servicios		300	**Fuente de información variable 1**	Bureau International des Poids et Measures (BIPM por sus siglas en Francés) https://www.bipm.org/kcdb/
Sustitución en método de cálculo	317 / 300 = 1.06				

VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS	

Línea base		Nota sobre la línea base
Valor	1.06	No aplica
Año	2018	
Meta 2024		Nota sobre la meta 2024
1.08		No aplica

SERIE HISTÓRICA DE LA META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO
Se deberán registrar los valores acorde a la frecuencia de medición de la Meta para el bienestar o Parámetro.
Pude registrar NA (No aplica) y ND (No disponible) cuando corresponda.

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
0.78	0.82	0.86	0.91	0.95	1.00	1.06

METAS
Sólo aplica para Metas para el bienestar.
Puede registrar NA cuando no aplique meta para ese año, de acuerdo con la frecuencia de medición.

2020	2021	2022	2023	2024
1.06	1.07	1.07	1.08	1.08

Parámetro 1 del Objetivo Prioritario 1

ELEMENTOS DE PARÁMETRO PARA EL BIENESTAR

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 o descripción	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			

APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE
La línea base debe corresponder a un valor definitivo para el ciclo 2019 o previo, no podrá ser un valor preliminar ni estimado.

Nombre variable 1	Número de NOM y estándares con componente metrológico con aportación del CENAM en los sectores salud, alimentos y medio ambiente	**Valor variable 1**	10	**Fuente de información variable 1**	CENAM http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx
Nombre variable 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	**Valor variable 2**	20	**Fuente de información variable 2**	Comisión Nacional de Normalización https://www.dof.gob.mx/
Sustitución en método de cálculo	(10/20) * 100 = 50				

VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS

Línea base		Nota sobre la línea base
Valor	50	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.
Año	2019	
Meta 2024		Nota sobre la meta 2024
82		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.

SERIE HISTÓRICA DEL PARÁMERO PARA EL BIENESTAR Se deberán registrar los valores acorde a la frecuencia de medición del parámetro para el bienestar. Pude registrar NA (No aplica) y ND (No disponible) cuando corresponda.						
2013	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
ND	ND	ND	ND	ND	ND	50

METAS Sólo aplica para Metas para el bienestar. Puede registrar NA cuando no aplique meta para ese año, de acuerdo con la frecuencia de medición.				
2020	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
56	62	68	75	82

Parámetro 2 del Objetivo prioritario 1

ELEMENTOS DE PARÁMETRO PARA EL BIENESTAR	
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 o descripción	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			

APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE La línea base debe corresponder a un valor definitivo para el ciclo 2018 o previo, no podrá ser un valor preliminar ni estimado.					
Nombre 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	**Valor variable 1**	4	**Fuente de información variable 1**	CENAM http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx
Nombre variable 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	**Valor variable 2**	3	**Fuente de información variable 2**	CENAM http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx
Sustitución en método de cálculo	((4/3)-1)*100 = 33				

VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS		
Línea base		**Nota sobre la línea base**
Valor	33	No aplica
Año	2018	
Meta 2024		**Nota sobre la meta 2024**
11.1		Se estima un cambio positivo mínimo sustancial de un periodo a otro, lo que explica el comportamiento de la variación decreciente.

SERIE HISTÓRICA DEL PARÁMERO PARA EL BIENESTAR Se deberán registrar los valores acorde a la frecuencia de medición del parámetro para el bienestar. Pude registrar NA (No aplica) y ND (No disponible) cuando corresponda.						
2013	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
ND	ND	ND	ND	ND	33	25

METAS

Sólo aplica para Metas para el bienestar. Puede registrar NA cuando no aplique meta para ese año, de acuerdo con la frecuencia de medición.				
2020	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
20	16.7	14.3	12.5	11.1

Meta para el bienestar del Objetivo prioritario 2

ELEMENTOS DE META PARA EL 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 o descripción	El indicador de 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 CMCque soportan dichos servicios.				
Observaciones					
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE La línea base debe corresponder a un valor definitivo para el ciclo 2018 o previo, no podrá ser un valor preliminar ni estimado.					
Nombre variable 1	Número de servicios reconocidos y realizados para el sector comercio de productos y servicios	**Valor variable 1**	476	**Fuente de información variable 1**	CENAM http://www.cenam.mx/transparencia/ rcuentas.aspx
Nombre variable 2	Número de CMC que soportan dichos servicios.	**Valor variable 2**	100	**Fuente de información variable 2**	Bureau International des Poids et Measures (BIPM por sus siglas en Francés) https://www.bipm.org/kcdb/
Sustitución en método de cálculo	476/100 = 4.76				

VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS						
Línea base		**Nota sobre la línea base**				
Valor	4.76	La línea base es el 2018				
Año	2018					
Meta 2024		**Nota sobre la meta 2024**				
4.88		No aplica				
SERIE HISTÓRICA DE LA META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO Se deberán registrar los valores acorde a la frecuencia de medición de la Meta para el bienestar o Parámetro. Pude registrar NA (No aplica) y ND (No disponible) cuando corresponda.						
2012	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
3.50	3.68	3.87	4.08	4.29	4.52	4.76
METAS Sólo aplica para Metas para el bienestar. Puede registrar NA cuando no aplique meta para ese año, de acuerdo con la frecuencia de medición.						
2020	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**		
4.78	4.80	4.83	4.85	4.88		

Parámetro 1 para el bienestar del Objetivo prioritario 2

ELEMENTOS DE PARÁMETRO PARA EL BIENESTAR	
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 o descripción	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			

APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE
La línea base debe corresponder a un valor definitivo para el ciclo 2018 o previo, no podrá ser un valor preliminar ni estimado.

Nombre variable 1	Número de NOM y estándares con componente metrológico con aportación del CENAM en el sector comercio	**Valor variable 1**	5	**Fuente de información variable 1**	CENAM http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx
Nombre variable 2	Número de NOM y estándares con componente metrológico identificadas en el PNN por los CCN correspondientes del sector comercio.	**Valor variable 2**	24	**Fuente de información variable 2**	Comisión Nacional de Normalización https://www.dof.gob.mx/
Sustitución en método de cálculo	(5/24) *100 = 21				

VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS

Línea base		**Nota sobre la línea base**
Valor	21	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.
Año	2019	
Meta 2024		**Nota sobre la meta 2024**
53		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 de que el CENAM realiza su contribución.

SERIE HISTÓRICA DEL PARÁMERO PARA EL BIENESTAR
Se deberán registrar los valores acorde a la frecuencia de medición del parámetro para el bienestar.
Pude registrar NA (No aplica) y ND (No disponible) cuando corresponda.

2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ND	ND	ND	ND	ND	ND	21

METAS
Sólo aplica para Metas para el bienestar.
Puede registrar NA cuando no aplique meta para ese año, de acuerdo con la frecuencia de medición.

2020	2021	2022	2023	2024
26	31	37	44	53

Parámetro 2 para el bienestar del Objetivo prioritario 2

ELEMENTOS DE PARÁMETRO PARA EL BIENESTAR	
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 o descripción	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	Eficiencia	**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	Las acciones del CENAM que dan soporte a la evaluación de la conformidad comprenden: aprobación de modelo, evaluación de laboratorios, ensayos de aptitud, verificación de la conformidad, tercerías y peritajes.		

APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE
La línea base debe corresponder a un valor definitivo para el ciclo 2018 o previo, no podrá ser un valor preliminar ni estimado.

Nombre 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	**Valor variable 1**	75	**Fuente de información variable 1**	CENAM http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx
Nombre variable 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	**Valor variable 2**	62	**Fuente de información variable 2**	CENAM http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx
Sustitución en método de cálculo	((75/62)-1)*100= 20.97				

VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS

Línea base		**Nota sobre la línea base**
Valor	20.97	No aplica
Año	2018	
Meta 2024		**Nota sobre la meta 2024**
3.70		Se estima un cambio positivo mínimo sustancial de un periodo a otro, lo que explica el comportamiento de la variación decreciente.

SERIE HISTÓRICA DEL PARÁMERO PARA EL BIENESTAR
Se deberán registrar los valores acorde a la frecuencia de medición del parámetro para el bienestar.
Pude registrar NA (No aplica) y ND (No disponible) cuando corresponda.

2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
20.48	17.65	13.64	21.28	8.77	20.97	16.00

METAS
Sólo aplica para Metas para el bienestar.
Puede registrar NA cuando no aplique meta para ese año, de acuerdo con la frecuencia de medición.

2020	2021	2022	2023	2024
4.60	7.69	5.10	4.85	3.70

Meta 1 para el bienestar del Objetivo prioritario 3

ELEMENTOS DE META PARA EL 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 o descripción	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	Razón	**Periodo de recolección de**	Enero Diciembre

medida		**los datos**	
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			

APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE
La línea base debe corresponder a un valor definitivo para el ciclo 2018 o previo, no podrá ser un valor preliminar ni estimado.

Nombre variable 1	Número de servicios reconocidos y realizados para la competitividad industrial	**Valor variable 1**	2378	**Fuente de información variable 1**	CENAM http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx
Nombre variable 2	Número de CMC que soportan dichos servicios.	**Valor variable 2**	314	**Fuente de información variable 2**	Bureau International des Poids et Measures (BIPM por sus siglas en Francés) https://www.bipm.org/kcdb/
Sustitución en método de cálculo	2378/314 = 7.57				

VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS

Línea base		**Nota sobre la línea base**
Valor	7.57	La línea base es el 2018
Año	2018	
Meta 2024		**Nota sobre la meta 2024**
7.66		No aplica

SERIE HISTÓRICA DE LA META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO
Se deberán registrar los valores acorde a la frecuencia de medición de la Meta para el bienestar o Parámetro.
Pude registrar NA (No aplica) y ND (No disponible) cuando corresponda.

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
5.56	5.86	6.16	6.49	6.83	7.19	7.57

METAS
Sólo aplica para Metas para el bienestar.
Puede registrar NA cuando no aplique meta para ese año, de acuerdo con la frecuencia de medición.

2020	2021	2022	2023	2024
7.59	7.61	7.62	7.64	7.66

Parámetro 1 para el bienestar del Objetivo prioritario 3

ELEMENTOS DE PARÁMETRO PARA EL BIENESTAR

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 o descripción	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	

APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE **La línea base debe corresponder a un valor definitivo para el ciclo 2018 o previo, no podrá ser un valor preliminar ni estimado.**					
Nombre variable 1	Número de NOM y estándares con componente metrológico con aportación del CENAM en el sector industrial	**Valor variable 1**	36	**Fuente de información variable 1**	CENAM http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx
Nombre variable 2	Número de NOM y estándares con componente metrológico identificadas en el PNN por los CNN correspondientes del sector industrial	**Valor variable 2**	39	**Fuente de información variable 2**	Comisión Nacional de Normalización https://www.dof.gob.mx/
Sustitución en método de cálculo	(36/39)*100 =92				

VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS		
Línea base		**Nota sobre la línea base**
Valor	92	Línea base 2020. 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.
Año	2020	
Meta 2024		**Nota sobre la meta 2024**
96		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.

SERIE HISTÓRICA DEL PARÁMERO PARA EL BIENESTAR
Se deberán registrar los valores acorde a la frecuencia de medición del parámetro para el bienestar.
Pude registrar NA (No aplica) y ND (No disponible) cuando corresponda.

2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

METAS
Sólo aplica para Metas para el bienestar.
Puede registrar NA cuando no aplique meta para ese año, de acuerdo con la frecuencia de medición.

2020	2021	2022	2023	2024
92	93	94	95	96

Parámetro 2 para el bienestar del Objetivo prioritario 3

ELEMENTOS DE PARÁMETRO PARA EL BIENESTAR			
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 o descripción	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	Porcentaje	**Periodo de recolección de los datos**	Enero Diciembre
Dimensión	Eficiencia	**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			

APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE **La línea base debe corresponder a un valor definitivo para el ciclo 2018 o previo, no podrá ser un valor preliminar ni estimado.**					
Nombre variable 1	Número de desarrollos tecnológicos, de innovación y de transferencia de conocimientos realizados en el sector industrial y empresarial en el periodo t	**Valor variable 1**	5	**Fuente de información variable 1**	CENAM http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx
Nombre variable 2	Números de desarrollos tecnológicos, de innovación y de transferencia de conocimientos realizados en el sector industrial y empresarial en el periodo t-1	**Valor variable 2**	4	**Fuente de información variable 2**	CENAM http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx
Sustitución en método de cálculo	((5/4)-1) * 100 = 25				

VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS						
Línea base				**Nota sobre la línea base**		
Valor	25					
Año	2014					
Meta 2024				**Nota sobre la meta 2024**		
6.25				Se estima un cambio positivo mínimo sustancial de un periodo a otro, lo que explica el comportamiento de la variación decreciente.		
SERIE HISTÓRICA DEL PARÁMERO PARA EL BIENESTAR **Se deberán registrar los valores acorde a la frecuencia de medición del parámetro para el bienestar.** **Pude registrar NA (No aplica) y ND (No disponible) cuando corresponda.**						
2013	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
ND	25	20	33.33	12.5	10	9.09
METAS **Sólo aplica para Metas para el bienestar.** **Puede registrar NA cuando no aplique meta para ese año, de acuerdo con la frecuencia de medición.**						
2020	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**		
8.3	7.7	7.1	6.67	6.25		

9. Epílogo: Visión hacia el futuro

En años recientes el CENAM ha contribuido con las medidas de austeridad de la APF, lo que ha presentado retos para el cumplimiento de metas, objetivos, estrategias y acciones institucionales. Sin embargo, el personal del CENAM está realizando un gran esfuerzo gracias a su compromiso y alta competencia, aprovechando también la infraestructura existente en los diversos laboratorios. Esto ha hecho posible cumplir eficazmente con las funciones establecidas previamente por la LFMN, ley que fue abrogada mediante el Decreto por el que se expidió la LIC, publicado en el DOF, el 1o. de julio del 2020.

El Programa fue preparado y diseñado a partir de las facultades y responsabilidades otorgadas al CENAM. Con la implementación de la LIC, el CENAM deberá continuar los esfuerzos que ya lleva a cabo su personal, así como buscar su fortalecimiento para cumplir debidamente con sus atribuciones y responsabilidades,

incluidas aquellas acciones que permitan el mantenimiento de los equipos de los laboratorios y la actualización de los mismos, para evitar así la obsolescencia tecnológica. Entre los retos que presenta la LIC destacan aquellos relacionados con metrología legal, al transferirse la atención de algunas atribuciones de la DGN de la SE al CENAM. Este también es el caso de las responsabilidades inherentes al acompañamiento que se deberá dar a las instituciones y laboratorios que forman parte de las diversas dependencias federales, y que, por la nueva ley, podrán optar por la figura de Institutos Designados de Metrología.

Esta situación, requerirá también esfuerzos adicionales ante las diferentes autoridades competentes para buscar mecanismos que permitan al CENAM cumplir con sus nuevas facultades.

Cabe destacar que el CENAM es una institución que se ha consolidado como un valioso activo de México, manteniendo el prestigio nacional y el liderazgo ante la comunidad metrológica internacional, especialmente en Latinoamérica. Esto ha permitido coadyuvar a garantizar la calidad de los productos y servicios, utilizando las técnicas, patrones de medida, y más de 730 capacidades de medición y calibración en el estado del arte, reconocidas a México internacionalmente, colocándonos entre los 10 primeros lugares a nivel mundial, lo cual habla del diverso e incluyente respaldo metrológico en prácticamente todos los sectores con que cuenta la industria y economía mexicana.

Con el fin de dar cumplimiento al programa, se requiere contar con recursos fiscales por parte de la SHCP para mantener al mínimo indispensable la operación del CENAM y reducir la afectación de los laboratorios de calibración del país de los que dependen la industria, el comercio y el cuidado del medio ambiente.

El Pro-secretario del Consejo Directivo del Centro Nacional de Metrología, con fundamento en los artículos del 108 al 110 de la Ley de Infraestructura de la Calidad, **CERTIFICA**: Que en la 2ª Sesión Extraordinaria del H. Consejo Directivo, celebrada el 27 de

agosto del 2020, se tomó el siguiente: Acuerdo 19/2ªExt/2020: Los miembros del H. Consejo Directivo aprueban el Programa Institucional del CENAM 2020-2024, así como la aprobación que emite la Dra. Graciela Márquez, Secretaria de Economía mediante el oficio No. 100.2020.02143, de fecha 10 de septiembre del 2020.

Querétaro, Qro., a 21 de septiembre de 2020.- El Prosecretario del Consejo Directivo del Centro Nacional de Metrología, **Arquimedes Ruiz Orozco**.- Rúbrica.

1 Para todos los ejes y sectores se identifican otros interlocutores clave: Comités Consultivos Nacionales de Normalización, laboratorios, Organismos de Evaluación de la Conformidad (OEC) y empresas.

2 (INEGI, 2020).

3 Industria 4.0 es la integración de sistemas y dispositivos digitales, que incluye internet de las cosas, big data, etc,

4 MESURA-PYME es una consultoría en metrología para empresas PYME.

5 Metodología MESURA. Consultoría integral en metrología del CENAM.