

Centro Nacional de Metrología

Desarrollo Tecnológico y Prestación de Servicios Metrológicos para la Competitividad: Metrología Eléctrica

Auditoría de Desempeño: 2023-1-10K2H-07-0051-2024

Modalidad: Presencial

Núm. de Auditoría: 51

Criterios de Selección

Esta auditoría se seleccionó con base en los criterios establecidos por la Auditoría Superior de la Federación para la integración del Programa Anual de Auditorías para la Fiscalización Superior de la Cuenta Pública 2023 en consideración de lo dispuesto en el Plan Estratégico de la ASF.

Objetivo

Fiscalizar los resultados del Centro Nacional de Metrología en la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la prestación de servicios en metrología eléctrica, para contribuir a asegurar la certeza técnica en los resultados de las mediciones que se realizan en los sectores productivos y sociales.

Alcance

El alcance temporal de la auditoría corresponde al ejercicio fiscal 2023 y se utilizó como referencia el periodo 2019-2022. El alcance temático comprendió las actividades del Centro Nacional de Metrología referentes a la realización de investigación científica, desarrollo tecnológico, y la prestación de servicios para transferencia de tecnología y de trazabilidad de las mediciones a los patrones nacionales y sistemas de referencia, en metrología eléctrica, para contribuir a asegurar la certeza técnica en los resultados de las mediciones que se realizan en los sectores productivos y sociales.

La auditoría se realizó de conformidad con la normativa aplicable a la fiscalización superior de la Cuenta Pública para asegurar el logro del objetivo y el alcance establecidos. En el desarrollo de la auditoría, no en todos los casos, los datos proporcionados por el ente fiscalizado fueron suficientes, de calidad, confiables y consistentes, lo cual se expresa en la opinión de la Auditoría Superior de la Federación, respecto del cumplimiento de objetivos y metas del Centro Nacional de Metrología en la operación del Pp E006 “Desarrollo Tecnológico y Prestación de Servicios Metrológicos para la Competitividad”, en metrología eléctrica.

Antecedentes

En las sociedades modernas es indispensable contar con los medios necesarios para medir confiablemente las propiedades físicas, químicas y biológicas de los productos industriales, la cantidad de mercancías que se comercializan por unidad de medida, el contenido de sustancias potencialmente dañinas en los alimentos, en los desechos y emisiones a la atmósfera de las industrias, entre muchos otros ejemplos de las mediciones que hacen posible la vida moderna.¹

En la Carta Magna se establece que “Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, [...] y que, mediante la competitividad (y) el fomento del crecimiento económico [...], permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los grupos y clases sociales, [...]”. Asimismo, se mandata que el Congreso tiene la facultad de “[...] adoptar un sistema general de pesas y medidas”.²

Para dar cumplimiento a lo señalado, en 1988, se promulgó la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN), la cual tenía el objetivo, en materia metrología, de: establecer el Sistema General de Unidades de Medida; establecer la obligatoriedad de la medición en transacciones comerciales, y de crear el Centro Nacional de Metrología (CENAM).

En julio de 2020 se publicó la Ley de Infraestructura de la Calidad, la cual abrogó a la LFMN y reconoció al CENAM como integrante del Sistema Nacional de Infraestructura de la Calidad,³ y en especial de la Comisión Nacional de Infraestructura de la Calidad⁴ y del Sistema de Metrología. Además, precisó que el centro tiene 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.⁵

Desde entonces, el CENAM es responsable de establecer y mantener los patrones nacionales, así como de ofrecer servicios metrológicos. Las áreas que conforman el CENAM son: 1) Metrología Eléctrica; 2) Metrología Física; 3) Metrología de Materiales; 4) Metrología Mecánica, y 5) Servicios Tecnológicos.

¹ Centro Nacional de Metrología, **Fortalecimiento del diagnóstico programa presupuestal E006 Desarrollo Tecnológico y Servicios Metrológicos para la Competitividad**, México, marzo 2021, p. 6.

² **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**, artículos 25, párrafo primero y 73, fracción XVIII.

³ De acuerdo con el artículo 4, fracción XXII, de la **Ley de Infraestructura de la Calidad**, el Sistema Nacional de Infraestructura de la Calidad “ (...) tiene por objeto coordinar a las autoridades de todos los órdenes de gobierno en sus respectivos ámbitos de competencia, a las Autoridades Normalizadoras, al Centro Nacional de Metrología, a los Institutos Designados de Metrología, a las Entidades de Acreditación, a los Organismos de Evaluación de la Conformidad, a los Organismos Nacionales de Estandarización y a los sujetos facultados para estandarizar, a través de regulaciones, estrategias y principios para que la política nacional en materia de normalización, estandarización, evaluación de la Conformidad y metrología, que fomente la calidad y el desarrollo económico”.

⁴ De acuerdo con el artículo 16 de la **Ley de Infraestructura de la Calidad**, “la Comisión es un órgano colegiado presidido por la persona titular de la Secretaría y es la instancia responsable de dirigir y coordinar las actividades en materia de normalización, estandarización, evaluación de la conformidad y metrología”.

⁵ **Acerca del CENAM, ¿Quiénes somos?** [en línea]. Centro Nacional de Metrología, Acciones y Programas [Consulta: 20 de septiembre de 2024], disponible en: <https://www.gob.mx/cenam/acciones-y-programas/acerca-del-cenam-quienes-somos#:~:text=El%20CENAM%20es%20el%20laboratorio,especializados%20en%20metrolog%C3%ADa%20asesor%C3%ADas%20y.>

En el Programa Sectorial de Economía y en el Programa Institucional del Centro Nacional de Metrología, 2020-2024 se identificó que una de las problemáticas relevantes del sector es “[...] la limitada competencia en el mercado interno [...]”, (la cual se encuentra) asociada con la excesiva o inadecuada regulación, [...]; la competencia interna también exige requerimientos mínimos de calidad de los productos y servicios de las empresas [...] y se requiere el fortalecimiento de los servicios de metrología (debido a que son) indispensables para la innovación y competitividad industrial. [...]”⁶, y “[...] la 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, competitividad industrial y la innovación [...]”.⁷

En 2023, el Gobierno Federal aprobó 165,760.0 miles de pesos (mdp) para operar el programa presupuestario E006, de los cuales el 12.6% (20,951.4 mdp) se asignó a la Dirección General de Metrología Eléctrica, con el objetivo de que las organizaciones con necesidades en mediciones de alta exactitud y conocimiento especializado en metrología cuenten con certeza técnica de los resultados de las mediciones que realizan.⁸

Resultados

1. Investigación científica y desarrollo tecnológico en metrología eléctrica

a) Proceso de investigación y desarrollo tecnológico

De acuerdo con el centro, las actividades de investigación y desarrollo tecnológico se refieren a un conjunto de procesos y trabajos sistemáticos que tienen por objetivo ampliar el conocimiento y desarrollar nuevas aplicaciones tecnológicas, entre las que destacan el desarrollo de investigaciones y la prestación de servicios.⁹

El CENAM proporcionó el diagrama de flujo empleado en 2023 para el desarrollo de las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico, el cual se conformó por la identificación de la necesidad del proyecto, la planeación, la aprobación, así como el desarrollo y entrega del producto final; sin embargo, dicho proceso no se encontró documentado y ni formalmente establecido.

Con motivo de la intervención de la Auditoría Superior de la Federación, y en el transcurso de la auditoría, la entidad fiscalizada proporcionó copia de la “Política: Investigación,

⁶ Secretaría de Economía, **Programa Sectorial de Economía 2020-2024**, México, 2024, pp. 7-9.

⁷ Centro Nacional de Metrología, **Programa Institucional del Centro Nacional de Metrología 2020-2024**, México, 2024, p. 5.

⁸ Secretaría de Hacienda y Crédito Público, **Matriz de Indicadores para Resultados 2023 del PP E006 “Desarrollo tecnológico y prestación de servicios metrológicos para la competitividad”**, de la Secretaría de Economía, Objetivo de Nivel Propósito.

⁹ De acuerdo con el Centro Nacional de Metrología Centro, el intercambio metrológico se entiende como parte intrínseca de las actividades de investigación y la prestación de servicio, cuando se realiza la prestación o el desarrollo de una investigación los resultados de estas acciones implican un intercambio de metrología.

Desarrollo Tecnológico e Innovación del CENAM” y del “Procedimiento: Gestión de los Proyectos de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación en el CENAM”, aprobados y autorizados en 2024, con el objetivo de establecer la política, la metodología y las responsabilidades para la aprobación, documentación, registro, seguimiento y evaluación de los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico e innovación, con lo que se solventa lo observado.

b) Proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico en metrología eléctrica

En el Programa Operativo Anual 2023 del centro y en la Matriz de Indicadores para Resultados del programa presupuestario E006 “Desarrollo Tecnológico y Prestación de Servicios Metrológicos para la Competitividad” no se incluyeron objetivos, líneas de acción, estrategias, indicadores o metas para evaluar la realización de proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico en metrología eléctrica, lo que representó una área de oportunidad para que el centro dispusiera de parámetros de medición y evaluación de lo que pretendía lograr anualmente en la materia.

Con motivo de la intervención de la Auditoría Superior de la Federación, y en el transcurso de la auditoría, el Centro Nacional de Metrología proporcionó el Programa Operativo Anual para el ejercicio 2025, en el que se incluyeron las actividades siguientes: realizar proyectos de investigación y desarrollo tecnológico para el desarrollo de patrones nacionales de medida, para la mejora de los patrones nacionales de medida, para el desarrollo de sistemas de referencia de medida, y para la mejora de los sistemas de referencia de medida, cuyas metas se presentarán a su Consejo Directivo en la primera reunión de marzo de 2025, con lo que se solventa lo observado.

En 2023, el centro realizó 16 proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, de los cuales 5 (31.3%) fueron en el área de tiempo y frecuencia; 4 (25.0%) en mediciones electromagnéticas; 4 (25.0%) en radiofrecuencias, y 3 (18.7%) en termometría; asimismo, se identificó que 11 (68.8%) investigaciones fueron iniciadas en 2023 y 5 (31.2%) en 2022.

De los 11 proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico iniciados en 2023, el 81.8% (9) fueron concluidos en ese año, de los cuales 4 correspondieron al área de radiofrecuencias; 2 a mediciones electromagnéticas, 2 a termometría, y 1 a tiempo y frecuencia; mientras que el 18.2% (2) restante, correspondiente al área de tiempo y frecuencia siguió en desarrollo. Se verificó que los 11 proyectos contaron con su documento de planeación y de aprobación; asimismo, el centro proporcionó el producto final correspondiente a los 9 que fueron concluidos ese año.

De los 5 proyectos iniciados en 2022, el 80.0% (4) concluyó en 2023 y el 20.0% (1) siguió vigente en ese año; asimismo, se identificó que el centro desarrolló 2 en el área de mediciones electromagnéticas; 2 en el área de tiempo y frecuencia, y 1 en termometría. Como parte de la revisión del proceso, se constató que el centro dispuso del documento de planeación y de aprobación de los 5 proyectos, así como con los informes o reportes finales de los 4 proyectos que concluyeron en 2023.

De los 16 proyectos, 6 (37.5%) fueron derivados de las necesidades identificadas por el centro, mientras que los 10 (62.5%) restantes fueron realizados a solicitud¹⁰ de los distintos sectores usuarios. El 62.5% (10) se identificó como metrología primaria; el 18.8% (3) como infraestructura de la calidad, y el 18.7% (3) como sector productivo.

c) Coordinación y colaboración para el desarrollo de proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico

El centro informó que la colaboración nacional consiste en la realización de acuerdos generales y específicos con el gobierno, la academia y la industria; mientras que la colaboración internacional se realiza mediante la participación en los Comités Consultivos del Buró Internacional de Pesas y Medidas (BIPM)¹¹ y el Sistema Interamericano de Metrología (SIM).¹²

Al respecto, el centro reportó que en 2023 formó parte del Comité Consultivo para la Electricidad y el Magnetismo,¹³ en el cual están incluidas las áreas de Mediciones Electromagnéticas y radiofrecuencias; del Comité Consultivo para Termometría y del Comité Consultivo para Tiempo y Frecuencia; además, informó que en ese año participó en 5 actividades de colaboración y coordinación, de las cuales 3 derivaron en proyectos para realizar investigaciones (1 nacional y 2 internacionales), las cuales contaron, según el caso, con las fichas de identificación del personal que participó, las invitaciones, las fechas de inicio y término; los objetivos y beneficios del proyecto; los reconocimientos recibidos, así como con los avances obtenidos.

Las 2 actividades restantes se enfocaron al préstamo de equipo para la realización de pruebas y una revisión entre pares para evaluar el cumplimiento de las actividades de

¹⁰ La metrología primaria se enfoca a desarrollar patrones nacionales, materiales de referencia certificados, capacidades de medición y calibración, y servicios metrológicos; la infraestructura de la calidad, la que se refiere a la evaluación y desarrollo de normas, evaluaciones de conformidad, laboratorios acreditados y organismos certificados, y los sectores productivos, se refieren a los servicios brindados por el centro para las dependencias gubernamentales, industria, academia y usuarios finales.

¹¹ La misión del Buró Internacional de Pesas y Medidas (BIPM) es asegurar la unificación mundial de las medidas; por lo tanto se encarga de establecer los patrones fundamentales y las escalas para la medida de las principales magnitudes físicas y conservar los prototipos internacionales; llevar a cabo comparaciones de los patrones nacionales e internacionales; asegurar la coordinación de las técnicas de medida correspondientes; efectuar y coordinar las mediciones de las constantes físicas fundamentales relevantes en las actividades precedentes. El BIPM trabaja bajo la supervisión exclusiva del Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM), que a su vez está bajo la autoridad de la Conferencia General de Pesas y Medidas (CGPM), a la cual presenta su informe sobre los trabajos efectuados por el BIPM.

¹² El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es la Organización Regional de Metrología de los países miembros de la Organización de los Estados Americanos (OEA), cuyo fin es contribuir al fortalecimiento y la armonización de los sistemas metrológicos del continente. El SIM está conformado por 5 sub-regiones: América del Norte - NORAMET, Centroamérica - CAMET, Caribe - CARIMET, Andes - ANDIMET y Cono Sur - SURAMET. Actualmente, la principal actividad del SIM es la organización de comparaciones de los patrones nacionales y la capacitación de los talentos humanos de los países del hemisferio.

¹³ Su objetivo es promover la uniformidad de las mediciones y proponer nuevas definiciones a las unidades del Sistema Internacional. La pertenencia a estos comités está reservada a los Institutos Nacionales de Metrología con mayores competencias.

calibración y medición del área de radiofrecuencia; la realización de ambas actividades se verificó mediante copia del informe final y la invitación recibida para el caso de la revisión entre pares, y el contrato de comodato firmado para el préstamo del equipo.

- d) Publicación y difusión de los proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico en metrología eléctrica.

El centro acreditó que, en 2023, realizó 3 publicaciones de los proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico en metrología eléctrica, de las cuales 2 fueron artículos de revistas y la otra un capítulo de un libro, e indicó que difundió uno de los artículos, sin que dispusiera de la información para acreditarlo y no indicó las razones por las que las otras 2 publicaciones no fueron difundidas.

Se identificó que las 3 publicaciones guardaron congruencia con 5 de los 10 proyectos reportados como vigentes en 2023, en materia de metrología primaria, sin que diera razón de las causas por las cuales no se publicaron las otras 5 investigaciones, lo anterior, debido a que, de acuerdo con su proceso, las actividades y proyectos de investigación clasificados como metrología primaria debían ser publicados.

Con motivo de la intervención de la Auditoría Superior de la Federación, y en el transcurso de la auditoría, el Centro Nacional de Metrología indicó que los trabajos de investigación y sus proyectos deben ser difundidos mediante los criterios siguientes: publicación en revistas especializadas (libros y capítulos de libros); en congresos especializados, y documental, por lo que las 3 publicaciones efectuadas en 2023 fueron difundidas; además, indicó que está realizando las gestiones para llevar a cabo un simposio en 2025, en el cual se presentarán los resultados de los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico de 2023.

En cuanto a las 5 investigaciones que no fueron publicadas, el centro informó que sus resultados serán publicados y difundidos mediante revistas, congresos y participaciones en foros durante 2025, con lo que se solventa lo observado.

2. Prestación de servicios en metrología eléctrica

- a) Proceso para la prestación de servicios en metrología eléctrica

De acuerdo con el centro, la prestación de servicios se refiere a atender una necesidad de los usuarios relacionada con aspectos de metrología. Los servicios metrológicos son de dos tipos: los de transferencia de tecnología, los cuales se refieren a asesorías, capacitación, evaluación de laboratorios, ensayos de aptitud, y los de trazabilidad de las mediciones a los patrones nacionales y sistemas de referencia, que incluyen principalmente calibraciones, mediciones y suministro de materiales de referencia certificados.

El CENAM proporcionó el diagrama de flujo implementado en 2023 para el proceso de prestación de servicios en metrología eléctrica, el cual se encontró regulado por los planes de calidad de cada uno de los servicios e inicia con la solicitud; posteriormente, el área

técnica del centro la procesa y si ésta no es aceptada se da por terminado el trámite; de lo contrario, se programa su implementación y se solicita el pago respectivo, y una vez terminado el servicio se entrega el producto final al cliente.

b) Prestación de servicios en metrología eléctrica

En la Matriz de Indicadores para Resultados 2023 del programa presupuestario E006 “Desarrollo Tecnológico y Prestación de Servicios Metrológicos para la Competitividad” se incluyeron 13 indicadores; de los cuales 9 se relacionaron con la prestación de servicios metrológicos, de los que 5 (55.6%) se enfocaron en medir la satisfacción de las organizaciones que recibieron algún tipo de servicio que ofrece el centro; 2 (22.2%) el número de organizaciones que recibieron servicios de trazabilidad y transferencia de conocimiento; 1 (11.1%) los servicios que se encuentran en el catálogo con reconocimiento internacional, y 1 (11.1%) el cumplimiento del programa de certificación de lotes materiales de referencia; este último indicador fue el único que refirió el número de servicios de materiales de referencia que se realizan anualmente; sin embargo, la entidad fiscalizada informó que, en 2023, la demanda de materiales de referencia certificados por parte de los sectores usuarios se concentró en las áreas de metrología de materiales, física y mecánica, por lo que a pesar de contar con un indicador, el área de metrología eléctrica no realizó acciones para tal fin y no contó con más indicadores que evaluaran los demás servicios que realiza anualmente, lo cual representó una área de oportunidad para que el centro incluyera, en sus documentos programáticos, parámetros de medición y evaluación de lo que pretendía lograr anualmente en la materia.

Con motivo de la intervención de la Auditoría Superior de la Federación, y en el transcurso de la auditoría, el CENAM proporcionó el Programa Operativo Anual para el ejercicio fiscal 2025, en el que se incluyeron las actividades siguientes: desarrollar servicios de calibración y medición; realizar asesorías metrológicas; impartir cursos diseñados por el centro, y realizar proyectos integrales de metrología a sectores usuarios, las cuales se relacionan con los servicios de transferencia de tecnología y de trazabilidad de las mediciones a los patrones nacionales y sistemas de referencia, se enfocarán a evaluar los servicios que ofrece el centro, cuyas metas se presentarán a su Consejo Directivo en la primera reunión de marzo del 2025, con lo que se solventa lo observado.

En el Programa Operativo Anual 2023 se establecieron 3 actividades relacionadas con la prestación de servicios en metrología eléctrica, para la actividad “Realización de la evaluación de la competencia técnica de los laboratorios” se programó una meta de 2, la cual se cumplió al 100.0%; para el “Fortalecimiento de recursos humanos: Asesorías y cursos” se registró un cumplimiento del 220.0%, al realizar 12 cursos o asesorías más de las 10 programadas, y en cuanto a la “Realización de Ensayos de aptitud de los laboratorios”, se reportó un cumplimiento del 91.7%, ya que se programaron 12 ensayos y se realizaron 11; al respecto, el centro remitió la evidencia que comprobó los avances reportados.

El centro reportó que, en 2023, mediante la Dirección General de Metrología Eléctrica, recibió solicitudes para la realización de 6 tipos de servicios, los cuales se detallan a continuación:

TIPO DE SERVICIOS OTORGADOS POR EL CENAM, EN METROLOGÍA ELÉCTRICA, 2023

| Tipo de Servicio | Servicios | Descripción |
|---|---|---|
| Trazabilidad de las mediciones a los patrones nacionales y sistemas de referencia | Calibraciones | Conjunto de operaciones que establecen, bajo condiciones específicas, la relación entre los valores indicados por un aparato o sistema de medición, o los valores representados por una medida materializada y los valores conocidos correspondientes de una magnitud medida. |
| | Mediciones | Resultado obtenido en un proceso de medición al cuantificar un mensurando en particular. Se expresa con un valor numérico y la correspondiente unidad de medida. |
| Transferencia de tecnología | Ensayos de aptitud | Evaluación del desempeño de los participantes con respecto a criterios previamente establecidos mediante comparaciones interlaboratorios. |
| | Capacitaciones | Proceso mediante el cual se actualiza al personal para que mejore su desempeño en el puesto, así como para su desarrollo profesional a fin de cumplir con las posibles trayectorias de ascenso definidas. |
| | Evaluaciones Técnicas de Laboratorios (ETL) | La evaluación técnica es una revisión realizada por un especialista técnico a efecto de proponer posibilidades de mejora mediante el conocimiento de las capacidades de medición y calibración del laboratorio. Esto puede incluir todos o algunos de los siguientes elementos (a solicitud del cliente) en la evaluación: del personal, las instalaciones, el medio ambiente, el equipo e instrumentos patrón, los procedimientos utilizados por el laboratorio, las actividades de calibración y/o medición que realiza o desea realizar el laboratorio y su sistema de calidad implantado. |
| | Asesorías | Servicios de transferencia de conocimiento contratados por un usuario para abordar la solución de un área de oportunidad o problemática específica. Su cotización se realiza considerando un número de horas acordado, puede proporcionarse en las instalaciones del CENAM o del cliente. |

FUENTE: Elaborado con información proporcionada por el Centro Nacional de Metrología; Evaluación técnica de laboratorios [en línea] CENAM Servicios [consulta: 20 de septiembre de 2024], disponible en: <https://www.cenam.mx/servicios/etlaboratorios.aspx>, y NORMA Oficial Mexicana de Metrología NOM-Z-55-1986 Metrología-Vocabulario de Términos Fundamentales y Generales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de junio de 1986.

Se identificó que, en 2023, la Dirección General de Metrología Eléctrica recibió 1,190 solicitudes, de las cuales 983 (82.6%) fueron para brindar 2 servicios de trazabilidad de mediciones a patrones nacionales y sistemas de referencia, y 207 (17.4%) fueron para atender las solicitudes de 4 servicios de transferencia de tecnología, como se muestra a continuación:

SOLICITUDES RECIBIDAS Y ATENDIDAS POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE METROLOGÍA ELÉCTRICA, 2023
(Solicitudes y porcentajes)

| Tipo de Servicio | Servicios | Recibidas (a) | Atendida (b) | Porcentaje de atención (%) (c)= (b) / (a) *100 |
|---|---|------------------|-----------------|--|
| Trazabilidad de las mediciones a los patrones nacionales y sistemas de referencia | Calibraciones | 976 | 638 | 65.4 |
| | Mediciones | 7 | 7 | 100.0 |
| Subtotal | | 983 | 645 | 65.6 |
| Transferencia de tecnología | Ensayos de aptitud | 69 | 32 | 46.4 |
| | Capacitaciones | 124 | 98 | 79.0 |
| | Evaluaciones Técnicas de Laboratorios (ETL) | 1 | 1 | 100.0 |
| | Asesorías | 13 | 13 | 100.0 |
| Subtotal | | 207 | 144 | 69.6 |
| Total | | 1,190 | 789 | 66.3 |

FUENTE: Elaborado con base en la información proporcionada por el Centro Nacional de Metrología.

De las 1,190 solicitudes recibidas por el área de metrología eléctrica, se atendieron 789 (66.3%) y 401 (33.7%) no, debido a que, de acuerdo con el centro, el cliente canceló la solicitud o no siguió con el proceso, no se contaron con los instrumentos necesarios para su realización, y los cursos o asesorías brindados por el centro no cubrían los requerimientos del solicitante.

Con la finalidad de constatar que, en 2023, el centro realizó la prestación de servicios conforme al proceso establecido, de las 789 solicitudes atendidas, se determinó una muestra estratificada de 264 servicios (211 calibraciones, 33 capacitaciones, 11 ensayos de aptitud, 5 asesorías, 3 mediciones y 1 evaluación técnica de laboratorio), la cual fue seleccionada de manera aleatoria para cada uno de ellos, con un nivel de confianza del 95.0% y un margen de error del 5.0%.

Al respecto, se identificó que la entidad fiscalizada acreditó la recepción de las solicitudes y el registro de la información en el Sistema de Control de Servicios de los 264 servicios revisados, y el producto final de 261 (98.9%), debido a que en las otras 3 solicitudes no se terminó el proceso, ya que los participantes no concluyeron el curso de capacitación.

3. Normalización en metrología eléctrica

a) Participación en la elaboración de Normas Oficiales Mexicanas y Estándares sobre metrología eléctrica

De acuerdo con el centro, sus actividades de normalización se enfocan al apoyo de las Autoridades Normalizadoras y a organismos de normalización para crear o modificar las Normas Oficiales Mexicanas o Estándares, ya sea en los métodos de medición o

especificaciones comunes que deben cumplir los productos para los cuales está dirigida la norma.

El CENAM proporcionó el diagrama de flujo implementado en 2023 para el proceso de normalización, el cual inicia con la realización de propuestas de temas y proyectos de Normas Oficiales Mexicanas (NOM), Normas Mexicanas, estándares, patrones nacionales de medida y materiales de referencia que se pretendan elaborar anualmente en el Programa Nacional de Infraestructura de la Calidad, si la propuesta tiene algún componente metrológico, la Secretaría de Economía realiza una invitación al centro para que realice aportaciones hasta que se concluya el documento, pero en caso de que no, el centro puede evaluar contribuir en el proceso, y concluida la revisión de la norma o estándar, el producto se envía a revisión jurídica, y una vez aprobado, se publica en el DOF; sin embargo, dicho proceso no se encontró documentado ni formalmente establecido.

Con motivo de la intervención de la Auditoría Superior de la Federación, y en el transcurso de la auditoría, el centro proporcionó copia de la “Política del Centro Nacional de Metrología para promover el fortalecimiento de la Infraestructura de la Calidad en México” y de los “Lineamientos generales para la participación del personal técnico en las actividades de normalización y estandarización que se realizan en el Centro Nacional de Metrología” aprobados y autorizados en 2024, con el objetivo de establecer las actividades de normalización, así como los principales conceptos en la materia, con lo que se solventa lo observado.

En la Matriz de Indicadores para Resultado 2023 del programa presupuestario E006 “Desarrollo Tecnológico y Prestación de Servicios Metrológicos para la Competitividad” se incluyeron los indicadores “Porcentaje de cumplimiento del programa de participación en Normas Oficiales Mexicanas y Estándares del Programa Nacional de Normalización” de nivel componente y “Porcentaje de cumplimiento del programa de participación en los Comités o grupos de trabajo de normalización” de nivel actividad; al respecto, para el primer indicador el centro reportó un cumplimiento global del 116.7%, al realizar 35 de las 30 normas que tenía programadas; mientras que para el segundo registró un avance del 85.7%, debido a que realizó 6 participaciones de las 7 programadas.

En el Programa Operativo Anual 2023 del centro, se incluyó la línea de acción “Participación en Consejos Consultivos, Sectoriales, comités técnicos y de normalización”; al respecto, el CENAM reportó un avance general de 34 participaciones, respecto de las 33 que tenía programadas.

Al respecto, el centro no programó metas ni reportó avances para los indicadores de la MIR, ni para la línea de acción registrada en su programa anual en metrología eléctrica, debido a que de acuerdo con la entidad fiscalizada, el Programa Nacional de Infraestructura de la Calidad 2023 no se presentó ningún tema de NOM o de Estándar en el que el área eléctrica pudiera haber intervenido y ni recibió invitaciones del Comité Consultivo Nacional de Normalización para intervenir en NOMs, ni de los Comités Técnicos de Normalización para intervenir en Estándares.

b) Desarrollo, establecimiento, conservación y mejora de los patrones nacionales de medida y los materiales de referencia certificados de metrología eléctrica

De acuerdo con el Centro Nacional de Metrología, un patrón nacional es la medida materializada, instrumento, o sistema de medición destinado a definir, realizar, conservar o reproducir una unidad o más valores de una magnitud para utilizarse como referencia, y en las mediciones realizadas en diversos campos y sectores.

En relación con los materiales de referencia certificados, se identificó que se definen como el material para el cual se determina su valor y se acompaña de una incertidumbre con un nivel de confianza declarado que refleja la dispersión de los valores medidos para la o las propiedades.¹⁴ Respecto de éstos, el centro informó que la demanda se concentra en las áreas de metrología de materiales física y mecánica. Por lo que el presente resultado se enfocó únicamente en el desarrollo, establecimiento, conservación y mejora de los patrones nacionales de medida.

El CENAM proporcionó el diagrama de flujo empleado en 2023 para el establecimiento y mejora de los patrones nacionales de medida en metrología eléctrica, el cual inicia con la solicitud de autorización del proyecto y elaboración de un informe técnico, una cédula y un cartel alusivo; seguido de la realización de una presentación de las características del patrón; posteriormente, se efectúa una revisión y se comentan las observaciones, las cuales pueden derivar en modificaciones en los documentos o, en su caso, pueden no requerir de ajustes y continuar con el proceso; después se hace del conocimiento de la Secretaría de Economía la intención de autorizar el patrón nacional de medida, y una vez aprobado, se expide la constancia para autorizar el establecimiento o mejora del patrón, y se realizan las gestiones para que sea publicado en la plataforma; asimismo, se constató que dicho proceso se encontró formalmente instituido; sin embargo, el centro no dispuso del proceso documentado y formalmente establecido para el desarrollo y conservación de patrones nacionales de medida.

Con motivo de la intervención de la Auditoría Superior de la Federación, y en el transcurso de la auditoría, el centro proporcionó copia de la “Política para la gestión de patrones nacionales de medida y materiales de referencia certificados” aprobada y autorizada en 2024, con objeto de establecer el proceso del desarrollo, establecimiento, conservación, mejora y retiro de patrones nacionales y materiales de referencia certificados, con lo que se solventa lo observado.

En la Matriz de Indicadores para Resultado 2023 del programa presupuestario E006 “Desarrollo Tecnológico y Prestación de Servicios Metrológicos para la Competitividad” se incluyó el indicador “Porcentaje de cumplimiento del programa de establecimiento o

¹⁴ **Blog ¿Qué son los Materiales de Referencia Certificados?** [en línea]. Centro Nacional de Metrología [consulta: 20 de septiembre de 2024], disponible en: <https://www.gob.mx/cenam/articulos/que-son-los-materiales-de-referencia-certificados>.

mejora de patrones nacionales” cuyo avance a nivel CENAM, en 2023, fue del 51.8%, cifra inferior en 43.2 puntos porcentuales respecto de lo reportado en el avance de la Cuenta Pública 2023 del 95.0%; en relación con dicha situación, el centro indicó que, para 2024, realizó una modificación en la redacción y objetivo del indicador; sin embargo, no dispuso de información para acreditar la modificación de dicho indicador en la MIR del programa presupuestario E006.

Con motivo de la intervención de la Auditoría Superior de la Federación, y en el transcurso de la auditoría, el centro proporcionó copia de los Avances en los indicadores de los programas presupuestarios de la Administración Pública Federal de la MIR del Pp E006 “Desarrollo Tecnológico y Prestación de Servicios Metrológicos para la Competitividad” de 2024, en el que se verificó la actualización del indicador referido, con lo que se solventa lo observado.

Respecto del avance específico reportado por la Dirección General de Metrología Eléctrica para el indicador “Porcentaje de cumplimiento del programa de establecimiento o mejora de patrones nacionales”, se identificó que se registró un cumplimiento del 62.5%, ya que se tenía proyectado un avance del 100.0% para cada uno de los 6 patrones programados (600.0%), y logró un avance global del 375.0%.

El centro reportó que, de los 6 patrones en metrología eléctrica, 3 (50.0%) serían establecidos y 3 (50.0%) mejorados; no obstante, no se concluyó el proceso de ninguno, ya que, de los 3 patrones a establecer, en 2 faltó realizar las gestiones administrativas para su publicación en la Plataforma Tecnológica Integral de la Infraestructura de la Calidad y en 1 se presentaron fallas en el medidor. En cuanto a los 3 patrones a mejorar, en 2 no se elaboraron los informes técnicos en el año de revisión; sin embargo, como hechos posteriores, la entidad fiscalizada acreditó que, en junio de 2024, se realizaron y en 1 faltó realizar la gestión administrativa para su publicación.

En el Programa Operativo Anual 2023 del centro se incluyeron las líneas de acción “Desarrollar materiales de referencia certificados” y “Conservación y mejora de patrones nacionales, sistemas de referencia e instrumentos”; respecto de la primera, la entidad fiscalizada informó que la demanda de materiales de referencia se concentra en las áreas de metrología de materiales, física y mecánica; en cuanto a la segunda, reportó un cumplimiento de la meta del 120.0%, ya que conservó 18 patrones, cifra que significó 3 más de los programados (15); asimismo, se verificó que esos patrones representaron el 32.7% de los 55 reportados a nivel general.

De los 18 patrones conservados, el 50.0% (9) correspondió al área de mediciones electromagnéticas; el 33.3% (6) a termometría; el 11.1% (2) a tiempo y frecuencia, y el 5.6% (1) a radiofrecuencias, y se verificó que contaron con el reporte o informe de aseguramiento metrológico, en los que se informó que se realizaron actividades para la determinación de los valores de los patrones nacionales revisados.

El centro no diseñó indicadores, con sus respectivas metas, para programar actividades de desarrollo de patrones, en lo relativo a metrología eléctrica. Al respecto, y con motivo de la intervención de la Auditoría Superior de la Federación, en el transcurso de la auditoría, el Centro Nacional de Metrología remitió el Programa Operativo Anual para el ejercicio 2025, en el que se incluyó la actividad de realizar proyectos de investigación y desarrollo tecnológico para el desarrollo de patrones nacionales de medida, la cual se refiere a aquellos proyectos destinados al desarrollo de nuevos patrones de medida, sus metas se presentarán a su Consejo Directivo en la primera reunión de marzo de 2025, con lo que se solventa lo observado.

4. Contribución en la certeza técnica de los resultados de las mediciones en metrología eléctrica

En la Matriz de Indicadores para Resultados del programa presupuestario E006 “Desarrollo Tecnológico y Prestación de Servicios Metrológicos para la Competitividad” de 2023 se incluyeron los indicadores para evaluar el objetivo de nivel Propósito referente a que las organizaciones con necesidades en mediciones de alta exactitud y conocimiento especializado en metrología cuenten con certeza técnica de los resultados de las mediciones que realizan: “Porcentaje de resultados satisfactorios de las organizaciones que participan en ensayos de aptitud técnica organizados por el CENAM”, con un cumplimiento del 89.6%; “Porcentaje de servicios de calibración y medición y materiales de referencia reconocidos internacionalmente”, con un cumplimiento del 88.0%, y “Porcentaje de satisfacción entre las organizaciones que reciben servicios del CENAM”, con un cumplimiento del 105.3%.

La entidad fiscalizada informó que en 2023 contó con una cadena de valor de la metrología con la cual contribuyó a generar certeza técnica en los resultados de las mediciones que se realizan en los sectores productivos y sociales, y se conformó de 4 eslabones: 1 asociado a la elaboración de investigación científica y desarrollo tecnológico para el establecimiento de materiales de referencia; el 2, a la participación del centro en las actividades de normalización; el 3, a los proyectos demandados por los sectores usuarios, así como a los servicios ofrecidos por el centro, los cuales tuvieron como fin último el eslabón 4, relacionado con la atención de los sectores usuarios enfocado en la calidad de vida en la población, equidad en las transacciones comerciales, y competitividad industrial e innovación, los cuales son los 3 objetivos establecidos en el Programa Institucional del Centro Nacional de Metrología 2020-2024.

La entidad fiscalizada informó que en dicho programa se definieron los 7 sectores atendidos por el centro, los cuales se agruparon en 3 ejes, como se muestra a continuación:

SECTORES USUARIOS ATENDIDOS POR EL CENTRO NACIONAL DE METROLOGÍA

| Eje | Sector usuario |
|---|-------------------------------------|
| 1. Calidad de vida de la población | 1. Salud |
| | 2. Alimentos |
| | 3. Ambiental |
| 2. Equidad en transacciones comerciales | 4. Comercio |
| 3. Competitividad industrial e innovación | 5. Manufactura |
| | 6. Telecomunicaciones y transportes |
| | 7. Energía |

FUENTE: Elaborado con base en el Programa Institucional del Centro Nacional de Metrología 2020-2024.

En 2023, el centro realizó 16 proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico en metrología eléctrica, lo cuales se enfocaron a atender a los sectores salud, alimentos, comercio, manufacturas, telecomunicaciones y transportes, así como energético.

Asimismo, prestó 789 servicios, sin que dispusiera de información sobre los sectores productivos a los que se enfocaron 470 servicios, y programó el establecimiento y mejora de 6 patrones nacionales de medida (3 a establecer y 3 a mejorar), sin que dispusiera de información de los sectores usuarios que fueron beneficiados con los patrones a mejorar; al respecto, con motivo de la intervención de la Auditoría Superior de la Federación, y en el transcurso de la auditoría, el centro proporcionó la documentación que acredita la actualización de la base datos donde se identifican los objetivos y sectores usuarios atendidos con los 789 servicios brindados y los 3 patrones nacionales de medida programados para mejorar, en 2023, por lo que se solventa lo observado.

Con la revisión de la información se identificó que la totalidad de servicios y los 3 patrones atendieron a los sectores: salud, alimentos, ambiental, comercio, manufacturas, telecomunicaciones y transportes, y energía, los cuales se alinearon a los 3 objetivos establecidos en el Programa Institucional del Centro Nacional de Metrología 2020-2024, que fueron “Calidad de vida en la población”, “Equidad en las transacciones comerciales” y “Competitividad industrial e innovación”.

Asimismo, reportó la conservación de 18 patrones, los cuales se enfocaron a atender a 6 de los 7 sectores establecidos en su programa institucional.

También se identificaron áreas de mejora en la operación del centro, relacionadas con la formalización de procesos para la realización de actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico; la participación en actividades de normalización, y el desarrollo y conservación de patrones nacionales de medida en metrología eléctrica; la programación de

actividades de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, la prestación de servicios metrológicos, y el desarrollo de patrones nacionales de medida; sin embargo, con motivo de

la intervención de la Auditoría Superior de la Federación, en el transcurso de la auditoría, el centro solventó lo observado.

5. Economía de los recursos

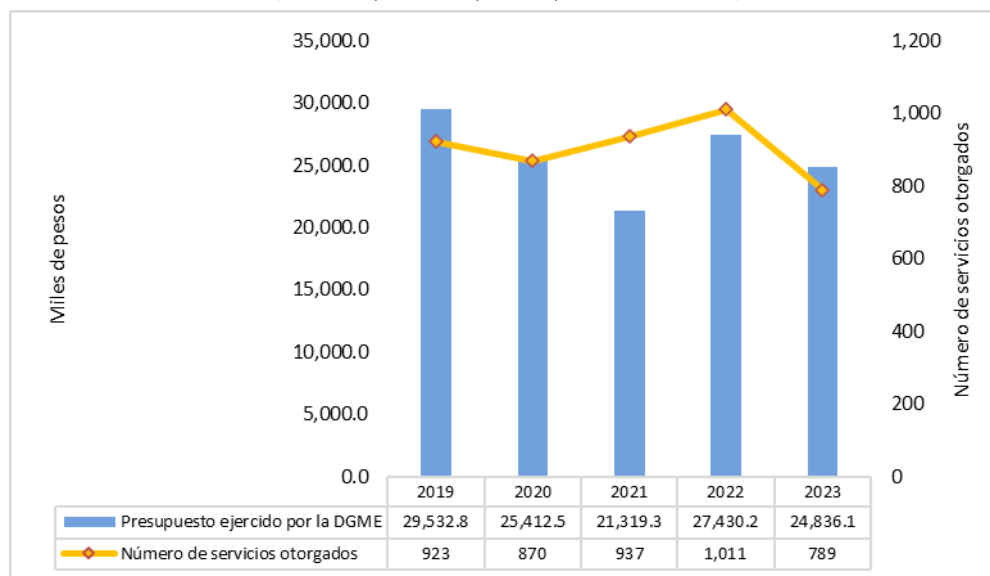
Para 2023, el Centro Nacional de Metrología registró un presupuesto modificado y ejercido de 168,914.2 mdp, cifra superior en 1.9% (3,154.2 mdp) respecto del aprobado, de 165,760.0 mdp, para la operación del programa presupuestario E006, debido a la aplicación de 327 adecuaciones presupuestarias que significaron una ampliación en los capítulos de gasto 1000 "Servicios Personales" (6,517.7 mdp), 4000 "Transferencias, asignaciones, subsidios y otras ayudas" (4,112.5 mdp) y 5000 "Bienes muebles, inmuebles e intangibles" (4,268.5 mdp), así como una reducción del capítulo 3000 "Servicios Generales" por 11,744.5 mdp, y dispuso de las cuentas por liquidar certificadas para acreditar el pago de los gastos efectivamente devengados por el programa.

Se identificó que, del presupuesto ejercido por el centro, el 14.7% (24,836.1 mdp)¹⁵ correspondió al área de metrología eléctrica, para realizar investigación científica y desarrollo tecnológico, prestación de servicios y normalización; además, se verificó que el 29.7% (7,635.7 mdp) de los recursos fueron ejercidos por la Dirección de Mediciones Electromagnéticas; el 28.5% (7,072.8 mdp) correspondió a la Dirección General de Metrología Eléctrica; el 17.5% (4,340.2 mdp) a la Dirección de Termometría; el 14.6% (3,617.7 mdp) a la Dirección de Radiofrecuencias, y el 9.8% (2,439.8 mdp) a la Dirección de Tiempo y Frecuencia.

Se realizó un análisis del presupuesto ejercido en el programa presupuestario E006 para el periodo 2019-2023, como se muestra a continuación:

¹⁵ Las cifras respecto de la suma por dirección de área, así como los porcentajes, pueden no coincidir debido a la conversión de la unidad de medición (pesos a miles de pesos).

RECURSOS EJERCIDOS POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE METROLOGÍA ELÉCTRICA, MEDIANTE EL PP E006
RESPECTO DEL NÚMERO DE SERVICIOS OTORGADOS, 2019-2023
(Servicios y miles de pesos a precios constantes)



FUENTE: Elaborado con base en la información proporcionada por el Centro Nacional de Metrología.

NOTA: Cifras deflactadas con el factor de actualización siguiente: 1.219 para 2019, 1.163 para 2020, 1.112 para 2021, 1.045 para 2022, y 1.0000 para 2023.

La prestación de servicios incluyó: cursos de capacitación, ensayos de aptitud técnica, calibraciones, asesorías, mediciones, suministro de materiales y evaluaciones técnicas de laboratorios.

Se identificó que el presupuesto ejercido por la Dirección General de Metrología Eléctrica disminuyó en 4.2% en promedio anual, al pasar de 29,532.8 mdp en 2019 a 24,836.1 mdp en 2023; asimismo, el número de servicios otorgados obtuvo un decremento del 3.8%, en promedio anual, al pasar de 923 en 2019 a 789 en 2023. El máximo de recursos ejercidos fue en 2019 con 29,532.8 mdp, en tanto que el mayor número de servicios otorgados se registró en 2022 con 1,011.

Consecuencias Sociales

En 2023, el Centro Nacional de Metrología, con la operación del programa presupuestario E006 “Desarrollo Tecnológico y Prestación de Servicios Metrológicos para la Competitividad”, realizó 16 proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, de los cuales derivaron 3 publicaciones; atendió 789 solicitudes para la prestación de servicios; avanzó en el establecimiento y mejora de 6 patrones nacionales de medida y conservó 18, con lo que benefició a los sectores de salud, alimentos, ambiental, comercio, manufacturas, telecomunicaciones y transportes, y energía.

Resumen de Resultados, Observaciones, Acciones y Recomendaciones

Se determinaron 5 resultados, de los cuales, en uno no se detectó irregularidad y 4 fueron solventados por la entidad fiscalizada antes de la emisión de este Informe.

Dictamen

El presente se emite el día 3 de octubre de 2024, fecha de conclusión de los trabajos de auditoría. Ésta se practicó sobre la información proporcionada por la entidad fiscalizada de cuya veracidad es responsable; fue planeada y desarrollada de acuerdo con el objetivo de fiscalizar los resultados del Centro Nacional de Metrología en la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la prestación de servicios en metrología eléctrica, para contribuir a asegurar la certeza técnica en los resultados de las mediciones que se realizan en los sectores productivos y sociales. Se aplicaron los procedimientos y las pruebas que se estimaron necesarios; en consecuencia, existe una base razonable para sustentar este dictamen.

En el Programa Institucional del Centro Nacional de Metrología 2020-2024 se precisó que “[...] La problemática en los sectores (usuarios) ha sido identificada como: la 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, competitividad industrial y la innovación, lo cual 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. [...]”.¹⁶

En congruencia con los documentos de planeación de mediano plazo, en el Árbol del Problema del programa presupuestario E006 “Desarrollo Tecnológico y Prestación de Servicios Metrológicos para la Competitividad”, se definió que el fenómeno que se atendería con el programa sería que “Las organizaciones con necesidades de mediciones de alta exactitud y conocimiento especializado en metrología no disponen de certeza técnica en los resultados de las mediciones que realizan”.

En 2023, el Gobierno Federal aprobó 165,760.0 miles de pesos (mdp) para la operación del programa presupuestario E006 “Desarrollo Tecnológico y Prestación de Servicios Metrológicos para la Competitividad”, a cargo del Centro Nacional de Metrología, de los cuales el 12.6% (20,951.4 mdp) se asignó a la Dirección General de Metrología Eléctrica, con el objetivo de que las organizaciones con necesidades en mediciones de alta exactitud y

¹⁶ Centro Nacional de Metrología, **Programa Institucional del Centro Nacional de Metrología 2020-2024**, México, 2024, p. 5.

conocimiento especializado en metrología cuenten con certeza técnica de los resultados de las mediciones que realizan.¹⁷

Los resultados de la fiscalización superior mostraron que, en 2023, el Centro Nacional de Metrología realizó 16 proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico en metrología eléctrica, sin que definiera una meta para ello. De los 16 proyectos, 5 (31.3%), fueron en el área de tiempo y frecuencia; 4 (25.0%) en mediciones electromagnéticas; 4 (25.0%) en radiofrecuencias, y 3 (18.7%) en termometría. Asimismo, se verificó que 6 (37.5%) derivaron de una necesidad identificada por el centro y 10 (62.5%) fueron realizados a solicitud de los distintos sectores usuarios; no obstante, presentó áreas de oportunidad para disponer de un instrumento de naturaleza reglamentaria y normativa en el que se incluyera, para ese año, el proceso para la realización de investigación científica y desarrollo tecnológico en metrología eléctrica.

En cuanto a la publicación y difusión de los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, el centro acreditó la realización de 3 publicaciones, 2 artículos de revistas y 1 un capítulo de libro, las cuales guardaron congruencia con 5 de los 10 proyectos reportados como vigentes en 2023, en metrología primaria.

En relación con la prestación de servicios en metrología eléctrica, el Centro Nacional de Metrología recibió 1,190 solicitudes, de las cuales atendió el 66.3% (789), mientras que el 33.7% (401) no fue atendido, debido a que el cliente canceló la solicitud o no siguió con el proceso, no se contaron con los instrumentos necesarios para su realización, y los cursos o asesorías brindados por el centro no cubrían los requerimientos del solicitante. El 80.9% (638) de las solicitudes atendidas correspondieron a servicios de calibración, el 12.4% (98) a capacitaciones, el 4.1% (32) a ensayos de aptitud, el 1.6% (13) a asesorías, el 0.9% (7) a mediciones, y el 0.1% (1) a evaluaciones técnicas de laboratorios, sin que el centro contara con parámetros de medición y evaluación de lo que se pretendía lograr anualmente en cada uno de los servicios proporcionados en metrología eléctrica.

En ese año, el centro contó con un proceso regulado para la presentación de sus servicios, y de las 789 solicitudes atendidas, se determinó una muestra estratificada de 264 servicios¹⁸ (211 calibraciones, 33 capacitaciones, 11 ensayos de aptitud, 5 asesorías, 3 mediciones y 1 evaluación técnica de laboratorio) para verificar su cumplimiento, se identificó que el 100.0% (264) de los servicios revisados contaron con su solicitud, y 261 con su producto final, mientras que, los 3 servicios restantes, correspondientes a capacitación, no se concluyeron, debido a que los participantes no terminaron el curso.

¹⁷ Secretaría de Hacienda y Crédito Público, **Matriz de Indicadores para Resultados 2023 del programa presupuestario E006 “Desarrollo tecnológico y prestación de servicios metrológicos para la competitividad”**, de la Secretaría de Economía, Objetivo de Nivel Propósito.

¹⁸ Muestra estadística estratificada determinada con un nivel de confianza del 95.0% y un margen de error del 5.0%, y seleccionada de manera aleatoria.

Respecto de la elaboración de Normas Oficiales Mexicanas y Estándares, el área de metrología eléctrica no programó metas ni reportó avances, ya que en el Programa Nacional de Infraestructura de la Calidad 2023 no se presentó ningún tema de NOM o de Estándar en temas eléctricos; además, no recibió invitaciones del Comité Consultivo Nacional de Normalización, ni de los Comités Técnicos de Normalización para intervenir en Estándares; asimismo, se identificó que el centro no contó con un documento reglamentario o normativo donde se estableciera el proceso para participar en las actividades de normalización en metrología eléctrica.

Respecto de los patrones nacionales de medida en metrología eléctrica, la entidad fiscalizada reportó que en los 6 patrones programados a establecer (3) y mejorar (3) se logró un avance del 62.5% respecto del 100.0% proyectado para cada uno; sin que dispusiera de información que acreditara el proceso de la revisión técnica y autorización que validara el avance reportado; además de carecer de indicadores que midieran el número de patrones desarrollados.

Asimismo, el Centro Nacional de Metrología reportó la conservación de 18 patrones en metrología eléctrica, lo que significó 3 más de los 15 que tenía programados, el 50.0% (9) correspondieron al área de mediciones electromagnéticas; el 33.3% (6) a termometría; el 11.1% (2) a tiempo y frecuencia, y el 5.6% (1) a radiofrecuencias, de los cuales se verificó que contaron con sus respectivos reportes o informes de aseguramiento metrológico; sin embargo, no dispuso de un proceso formalmente establecido para conservar y desarrollar patrones nacionales de medida.

Se verificó que, en 2023, el centro ejerció un presupuesto de 168,914.2 mdp para la operación del programa presupuestario E006, de los cuales el 14.7% (24,836.1 mdp) se correspondió con la Dirección General de Metrología Eléctrica, para investigación científica y desarrollo tecnológico, prestación de servicios y normalización, en metrología eléctrica.

En 2023, la entidad fiscalizada implementó acciones concretas, ya que realizó 16 proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, los que se enfocaron a 6 de los 7 sectores identificados en el programa institucional; prestó 789 servicios, que atendieron a los sectores usuarios del eje “Competitividad industrial e innovación”, “Equidad en transacciones comerciales”, y “Calidad de vida de la población”; asimismo, avanzó en el establecimiento y mejora de 6 patrones nacionales de medida y conservó 18, los cuales se vincularon a los sectores salud, alimentos, ambiental, comercio, manufacturas, y telecomunicaciones y transportes.

En conclusión, en 2023, el Centro Nacional de Metrología, con la operación del programa presupuestario E006 “Desarrollo Tecnológico y Prestación de Servicios Metrológicos para la Competitividad”, en materia de metrología eléctrica, avanzó en la atención de su objetivo orientado a garantizar certeza técnica de los resultados de las mediciones que realizan las organizaciones con necesidades en mediciones de alta exactitud y conocimiento especializado en metrología, ya que realizó 16 proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico; atendió 789 solicitudes para la prestación de servicios; avanzó en el

establecimiento y mejora de 6 patrones nacionales de medida, y conservó 18, con los que se benefició a los sectores de salud; alimentos; ambiental; comercio; manufacturas; telecomunicaciones y transportes, y energía.

En el transcurso de la auditoría y con motivo de la intervención de la Auditoría Superior de la Federación, el Centro Nacional de Metrología acreditó la formalización de los procesos para las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico, normalización, y para el desarrollo y conservación de patrones nacionales de medida. Asimismo, acreditó el establecimiento de parámetros de medición y evaluación que se incluirán en el Programa Operativo Anual para el ejercicio 2025; así como los ajustes de redacción y objetivos de indicadores de la MIR del programa E006 para el ejercicio fiscal 2024 en materia de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, la prestación de servicios metrológicos y el desarrollo de patrones nacionales de medida en metrología eléctrica; además, justificó las razones de la falta de publicación de las investigaciones.

Servidores públicos que intervinieron en la auditoría:

Director de Área

Director General

L.C. Olivia Valdovinos Sarabia

Mtra. Brenda Vanessa López Gaona

Comentarios de la Entidad Fiscalizada

Es importante señalar que la documentación proporcionada por la entidad fiscalizada para aclarar o justificar los resultados y las observaciones presentadas en las reuniones, fue analizada con el fin de determinar la procedencia de eliminar, rectificar o ratificar los resultados y las observaciones preliminares, determinados por la Auditoría Superior de la Federación que atiende los hallazgos de la auditoría y que se presentó a este órgano técnico de fiscalización para efectos de la elaboración definitiva del Informe de Auditoría.

El Informe de Auditoría puede consultarse en el Sistema Público de Consulta de Auditorías (SPCA).

Se realizó la valoración de la documentación e información proporcionada por la entidad fiscalizada y se determinó que se atienden los hallazgos de los resultados números 1, 2, 3 y 4 como se precisa en los apartados correspondientes de este informe.

Apéndices

Procedimientos de Auditoría Aplicados

1. Verificar que, en 2023, el Centro Nacional de Metrología realizó actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico, así como intercambio de desarrollo, en metrología eléctrica, para mejorar las capacidades de medición en las diferentes áreas técnicas.
2. Comprobar que, en 2023, el Centro Nacional de Metrología realizó la prestación de servicios en metrología eléctrica, para avanzar en el conocimiento y mejorar la exactitud y la confiabilidad de las mediciones que se realizan en actividades comerciales, de servicios, productivas, científicas y tecnológicas.
3. Verificar que, en 2023, el Centro Nacional de Metrología apoyó en las actividades de normalización, acreditación y evaluación de la conformidad, en las diferentes áreas técnicas, para fortalecer el Sistema Metrológico Nacional.
4. Evaluar el desempeño del Centro Nacional de Metrología en la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la prestación de servicios en metrología eléctrica, mediante la operación del programa presupuestario E006, en 2023 y, con ello, su contribución a la certeza técnica en los resultados de las mediciones que se realizan en los sectores productivos y sociales.
5. Verificar que, en 2023, los recursos asignados al Centro Nacional de Metrología, con cargo al programa presupuestario E006, se destinaron a las actividades de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la prestación de servicios en metrología eléctrica para el cumplimiento de sus objetivos.

Áreas Revisadas

La Dirección General de Metrología Eléctrica, y las direcciones de Mediciones Electromagnéticas, Termometría, Tiempo y Frecuencia, y Radiofrecuencia, del Centro Nacional de Metrología.