

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN

**METROLOGÍA LEGAL EN LAS TRANSACCIONES
COMERCIALES DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN-
SISTEMAS DE MEDICIÓN Y DESPACHO DE GASOLINA Y
DIESEL**

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A
ISIDRO ALVARADO GUERRERO

SAN JUAN DE ARAGÓN, MEXICO

MARZO 2010



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**El presente trabajo se realizó bajo la asesoría
del Ing. Juan Gastaldi Pérez**

SINODALES:

PRESIDENTE: ING. JUAN GASTALDI PÈREZ

VOCAL: ING. FORTUNATO CERECEDO HERNÀNDEZ

SECRETARIO: ING. ADRIÀN PAREDES ROMERO

SUPLENTE: ING. ARTURO OCAMPO ÀLVAREZ

SUPLENTE: ING. RAMÒN PATIÑO ROMERO

AGRADEZCO,

A mis Padres

Que día a día se esforzaron por darme lo mejor y gracias a su apoyo, consejos, esfuerzos y sacrificios fue posible concluir la Ingeniería.

A mi Padre

Que me enseñó lo valioso que es el tiempo, por lo que día a día se debe de aprovechar al máximo pues la pérdida de este jamás se recupera.

A mi Madre

Que invariablemente piensa en mí y me tiene presente en todas sus oraciones, que siempre me apoya con su cariño, cuidados y amor

A mis Hermanas

Que no importa el tiempo o la distancia se que siempre están a mi lado listas para apoyarme, considerando mis errores y aciertos como propios.

A mi hermana Mary

A ti que no solamente fuiste mi compañera de infancia, también fuiste mi guía apoyándome y aconsejándome y reprendiéndome cuando así lo creíste necesario.

A mi hermana Katy

A ti que no importa las circunstancias prosperas o adversas, siempre tendrás una sonrisa llena de energía que ofrecer.

A mi hermana Laisa

A ti mi amiga, confidente y compañera de infancia que siempre me enseñaste y me diste el ejemplo de la entrega total a la excelencia en el estudio.

A mis Sobrinos

Que en cada uno de ustedes vuelvo a recordar los momentos maravillosos que se vive en la infancia cuando el mayor tesoro es la inocencia ante la vida y a quienes algún día espero verlos concluyendo sus carreras.

A mi Sobrina Karen

A ti chiquilla que eres el ejemplo claro para mí de la evolución de esta vida, no dejes que nada te detenga en tus objetivos.

A mi Sobrina Esmeralda

A ti traviesa y ocurrente niña que tienes la chispa y el corazón listo para llenar de alegría a quien lo necesite.

A mi Sobrino Luis Daniel

A ti que eres el reflejo de mi infancia juguetón y alegre, recuerda que en mí tienes a un tío y a un amigo.

A mis Cuñados

A ustedes que forman parte de las personas con quien he ido creciendo física e intelectualmente y que no solamente son mis cuñados sino mis amigos.

A mi Esposa

A ti pequeña que eres mi amiga mi confidente y mi compañera, que a tu lado he conocido la felicidad como pareja, que con tu actitud me inspiras a ser mejor en todos los aspectos motivándome a culminar todo proyecto iniciado.

A mi Hijo Sebastian

A ti pequeño niño jovial y travieso que eres mi fuente de energía día a día, que no importa lo adverso que sea mi día, a tu lado siempre encuentro una sonrisa que me vuelve a llenar de energía.

A toda mi Familia

Que siempre confía en mí y me apoya de distinta manera, que aunque algunos ya no estén presentes físicamente, siempre estarán en mi corazón.

A mis Amigos

Que a pesar de que la vida nos ha distanciado ya que cada uno está siguiendo sus sueños e ilusiones en caminos diferentes, sé que cuento con ustedes y ustedes cuentan conmigo.

A mi Asesor

Que gracias a su actitud me enseñó que en esta vida el único obstáculo para lograr los objetivos es el que se pone uno mismo.

A todos ustedes y a todas las personas que no pude incluir a título personal por que no terminaría, gracias por su apoyo y la confianza que ha depositado en mí, por todo el cariño, afecto y respeto que me tienen y que día a día me demuestran.

ÍNDICE

ASESOR I

SINODALES II

AGRADECIMIENTOS III

INTRODUCCION IX

CAPITULO UNO

1. Metrología y NMX-Z-055-IMNC

- 1.1 Introducción **1**
 - 1.1.1 Bosquejo histórico **1**
 - 1.1.2 Tabla de pesos y medidas **3**
 - 1.1.3 Unidades de longitud en épocas antiguas **5**

- 1.2 Breve reseña histórica de la metrología en México **7**
 - 1.2.1 Época Prehispánica **7**
 - 1.2.2 Época Colonial **9**
 - 1.2.3 Época Independiente **10**
 - 1.2.4 Época Revolucionaria **11**
 - 1.2.5 Época Moderna **12**

- 1.3 La convención del metro y el sistema métrico decimal en México **12**
 - 1.3.1 La adopción del Sistema Métrico **12**
 - 1.3.2 La fecha de la adhesión **13**
 - 1.3.3 Obtención de los prototipos **13**
 - 1.3.4 Revisión del Tratado **14**

- 1.4 Caracterización de la metrología **14**
 - 1.4.1 Metrología científica **14**
 - 1.4.2 Metrología industrial **14**
 - 1.4.3 Metrología legal **14**

- 1.5 Metrología Vocabulario de términos fundamentales y generales NMX-Z-055-IMNC **15**
 - 1.5.1 Antecedentes **15**
 - 1.5.2 Justificación de los cambios **16**
 - 1.5.3 Reglas terminológicas **16**
 - 1.5.4 Diferencias **19**
 - 1.5.5 Definiciones que ya no aparecen **21**
 - 1.5.6 Ejemplo de definiciones agregadas **22**

CAPITULO DOS

2. NOM-008-SCFI-1993 y Publicación Técnica CENAM 24

- 2.1 Introducción **23**
- 2.2 Objetivo y campo de aplicación **23**
- 2.3 Referencias **23**
- 2.4 Definiciones fundamentales **23**
 - 2.4.1 Sistema Internacional de Unidades (SI) **23**
 - 2.4.2 Unidades SI de base **24**
 - 2.4.3 Magnitud **24**
 - 2.4.4 Sistema coherente de unidades (de medida) **24**
 - 2.4.5 Magnitudes de base **24**
 - 2.4.6 Unidades SI derivadas **24**
- 2.5 Tablas de unidades **24**
- 2.6 Vigilancia **34**
- 2.7 Modificación **34**
- 2.8 Publicación técnica CENAM **35**
 - 2.8.1 Reglas de escritura de los símbolos de las unidades y los prefijos **35**
 - 2.8.2 Reglas adicionales de escritura **40**
 - 2.8.3 Reglas para expresar el horario del día **41**
 - 2.8.4 Castellanizar los nombres propios de las unidades es contrario al carácter universal del SI **41**
 - 2.8.5 Evitar confundir magnitudes con unidades mal expresadas **42**
 - 2.8.6 Utilización de términos no adecuados o incorrectamente traducidos **42**

CAPITULO TRES

3. Metrología Legal 43

- 3.1 Importancia de la metrología legal **44**
- 3.2 Aplicación de la metrología **45**
 - 3.2.1 Comercio **45**
 - 3.2.2 Salud **46**
 - 3.2.3 Seguridad **46**
 - 3.2.4 Ambiente **47**
 - 3.2.5 Desarrollo empresarial **47**
- 3.3 Aspectos importantes **49**
- 3.4 Conceptos básicos **50**
 - 3.4.1 Metrología **50**
 - 3.4.2 Metrología legal **50**
 - 3.4.3 Aprobación de modelos **51**
 - 3.4.4 Verificación **51**
 - 3.4.5 Certificación **52**
 - 3.4.6 Acreditación **52**
 - 3.4.7 Unidades SI **53**
 - 3.4.8 Calibración **53**

- 3.4.9 Sanciones **54**
- 3.4.10 Evaluación metrológica **54**
- 3.4.11 Pruebas de conformidad **54**
- 3.4.12 Control metrológico **55**

CAPITULO CUATRO

4. Aspectos generales de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización 56

- 4.1 Fundamento legal **56**
- 4.2 Evolución de la ley **56**
- 4.3 En materia de Metrología **57**
- 4.4 De los Instrumentos para Medir **57**
- 4.5 De la Medición Obligatoria de las Transacciones **57**
- 4.6 Del Sistema Nacional de Calibración **57**
- 4.7 Normalización **57**
 - 4.7.1 Alcances de la Normatividad **58**
- 4.8 NOM **58**
 - 4.8.1 Principios y objetivos **58**
 - 4.8.2 Elaboración **59**
- 4.9 Norma de emergencia **61**
- 4.10 NMX **61**
- 4.11 Organismos Nacionales de Normalización **61**
- 4.12 Normas de Referencia **63**
- 4.13 Evaluación de la conformidad **63**
- 4.14 De La Verificación **75**

CAPITULO CINCO

5. Análisis y Propuesta de la NOM-005-SCFI-2005 77

- 5.1 Introducción **77**
- 5.2 Antecedentes **78**
- 5.3 NOM-EM-011-SCFI-2004 **83**
- 5.4 NOM-005-SCFI-2005 **85**
- 5.5 Aditamentos de Confiabilidad **86**
- 5.6 Características técnicas de seguridad de los dispensarios **91**
 - 5.6.1 De la Unidad de Medición **91**
 - 5.6.2 Del Software que Opera los Sistemas de Medición **91**
 - 5.6.3 Verificación **91**
 - 5.6.4 Requerimientos normativos del software que opera de los dispensarios exigidos por la NOM-005-SCFI-2005 **92**
 - 5.6.5 Requerimientos Adicionales a las Especificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-005-SCFI.2005 **93**
 - 5.6.6 Problemas durante la verificación periódica o extraordinaria de los requerimientos adicionales a las Especificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-005-SCFI.2005 **93**
- 5.7 Proyecto de Norma NOM-005-SCFI-2005 **95**

CAPITULO SEIS

6. La metrología legal a nivel internacional 166

6.1 La Organización Internacional de Metrología Legal, OIML **166**

6.2 Europa **167**

6.2.1 Las entidades regionales en Europa **167**

6.2.2 El Nuevo Enfoque y el Enfoque Global en Europa **167**

6.3 América **169**

6.4 Día mundial de la metrología en México **170**

Conclusiones 171

Bibliografía 178

INTRODUCCIÓN.

Esta tesis tiene la finalidad de apoyar a los alumnos egresados de las Ingenierías para que conozcan la historia, la evolución y la importancia que tiene la metrología en todas las actividades de la vida humana. Los egresados de la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica, con el actual plan de estudios al momento de iniciar su vida laboral es muy escaso el conocimiento de la metrología y por lo tanto es poca la importancia que se le da a la misma.

La metrología va muy de la mano con la normalización y en la actualidad y sobretodo en las ingenierías todo el entorno gira alrededor de las normas, ya sean de tipo técnico, sanidad, seguridad, construcción, entre otras.

El México de hoy debe trabajar para la generación de valor y riqueza en la sociedad. Esto implica que todas las organizaciones y empresas tanto públicas como privadas del país, asuman y respondan a las exigencias de calidad y productividad impuestas por la competencia actual y global.

Por ser tan grande el campo de la metrología en este trabajo de tesis se acoto a la parte de la metrología legal, especialmente encaminada a los sistemas de despachos de combustibles líquidos. La metrología legal es la encargada de los procedimientos legislativos, administrativos y técnicos establecidos por las autoridades publicas, o por referencia a ellas e implementadas en su nombre, con la finalidad de especificar y asegurar, de forma reglamentaria o contractual, la calidad y credibilidad apropiadas de las mediciones relacionadas con los controles oficiales, el comercio, la salud, la seguridad y el ambiente.

El avance tecnológico actual ha permitido que los instrumentos de medición incluyan instrumentación electrónica avanzada, permitiendo con ello que los instrumentos sean programables y realicen las mediciones de forma automática.

La norma oficial mexicana NOM-005-SCFI-2005, regula los sistemas para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos, también llamados dispensarios. Estos sistemas de medición, como muchos otros, han sido sujetos de una actualización tecnológica encausada y conducida por el desarrollo de la tecnología electrónica.

Los dispensarios anteriores instalados en las gasolineras, estaban dotados de engranes, poleas, bandas, chicotes e indicadores mecánicos para mostrar el volumen surtido y su costo total. Ahora conocemos los dispensarios con indicadores electrónicos y de pantalla luminosa, capaces de "identificar" al despachador o al cliente mediante dispositivos ópticos, magnéticos o de radiofrecuencia.

Esta implantación de tecnología sobre los sistemas de medición se materializa en la colocación de un sistema mínimo de instrumentación electrónica conocido como Módulo Electrónico de Dispensario (MED), lo cual da como resultado muchos beneficios al proceso de medición en las transacciones comerciales pero también complicaciones técnicas en los procesos de verificación.

El 30 de mayo de 2006 entre la Secretaria de Economía SE, la Secretaria de Energía SENER, la Procuraduría Federal del Consumidor PROFECO y los fabricantes de dispensarios firmaron el convenio de concertación de confiabilidad de dispensarios. El convenio como tiene el objeto del

establecer que se produzcan, distribuyan y vendan en el país a las estaciones de servicio sistemas de medición y despacho de combustibles confiables y exactos desde el punto de vista metrológico.

Para el cumplimiento del objeto del convenio se establecieron diversas características tecnológicas de punta que facilitan la verificación de la legalidad y operación en el despacho de combustible.

El problema de estos requerimientos de entrada es que las características son adicionales a las que los equipos deben cumplir de acuerdo con la ley Federal de Metrología y Normalización y las normas aplicables.

Es decir, que actualmente se están fabricando los sistema de despacho de combustible liquido con los aditamento de confiabilidad y de esta manera se están sometiendo al proceso de aprobación de modelo o prototipo, lo que considerando la seguridad de los consumidores en las transacciones comerciales no es malo, sin embargo el problema radica fundamentalmente, que estos aditamentos no se encuentran incluidos en la normatividad vigente, por lo tanto no existen las reglas claras en relación a los métodos de prueba para la verificación inicial, periódica y extraordinaria.

Derivado de lo anterior en el presente trabajo se sugiere un proyecto de modificación de la NOM-005-SCFI-2005, con la finalidad de homologar los requerimientos técnicos en los sistemas de despacho a través de reglas claras que se plasmen en una norma oficial.

La revisión de la norma se realizo punto a punto adicionando definiciones, o quitando cuestiones inoperantes en la actualidad, además se incluyen los aditamentos de confiabilidad y las reglas para la verificación.

En la parte de la metrología a nivel internacional no debemos olvidar que actualmente vivimos en un mundo globalizado y la única manera de poder ser competitivos a nivel internacional es cumpliendo con las normas internacionales con la finalidad de poder comercializar los productos sin complicación alguna en cualquier país, debido a que su fabricación se realizo contemplando la normatividad internacional.

CAPITULO UNO

METROLOGÍA Y NMX-Z-055-IMNC

1.1 Introducción

La percepción inicial de **metrología** deriva de su etimología: del griego metros medida y logos tratado. Concepto que debe ser casi tan antiguo como el ser humano: “tengo nada”, “tengo algo”, “tengo mucho”; expresiones que reflejan una comparación muy primitiva pero que perdura en la raza humana bajo muchos aspectos, al punto que actualmente podemos decir que **metrología es la ciencia de las mediciones** y que medir es comparar con algo (**unidad**) que se toma como base de comparación.

Las ocasiones de medir las tuvo el humano primitivo con las nociones de: **cerca-lejos, rápido-lento, liviano-pesado, claro-oscuro, duro-suave, frío-caliente, silencio-ruido**. Originalmente estas percepciones fueron individuales pero con el correr de las experiencias y la vida en común surgieron las comparaciones entre las personas y en el transcurso de los milenios se han desarrollado bases de comparación generalmente aceptadas.

La experiencia humana es muy variada; constantemente vemos, oímos, olemos, probamos y tocamos objetos y productos, es decir, hay un constante flujo de sensaciones. El trabajo de la metrología es describir en forma ordenada esta experiencia, un trabajo que la curiosidad del hombre ha conducido por muchos siglos y que presumiblemente nunca terminará. El metrólogo ha seleccionado como campo de estudio una porción especial de la gran variedad de experiencias humanas; de la totalidad ha abstraído ciertos aspectos que le parecen susceptibles de describir con exactitud.

No es posible saber desde cuando surgió a ciencia cierta las unidades para contar y medir, pero la necesidad de hacerlo aporta ingredientes básicos que requiere la metrología, como mínimo, para desarrollar su actividad fundamental como ciencia que estudia los sistemas de unidades, los métodos, las normas y los instrumentos para medir.

La metrología en la actualidad se encuentra presente en la vida cotidiana de distintas formas:

- La riqueza de las naciones depende de la capacidad de fabricación y el comercio, precisamente fabricados y probados sus productos y componentes.
- La globalización económica a menudo requiere que las partes individuales de las complejas estructuras de ingeniería se fabrican en diferentes países.
- La salud humana depende de nuestra capacidad para hacer diagnósticos precisos que requieren mediciones, por ejemplo, determinar el nivel de colesterol en la sangre.
- El comercio entre los países a menudo implica enormes cantidades de dinero, por lo tanto un pequeño error en la medición, por ejemplo de las tasas de flujo y las cantidades de petróleo y gas puede representar una importante cantidad de dinero.
- Los consumidores necesitan certidumbre en el volumen entregado por un sistema de despacho de combustible líquido.

1.1.1 Bosquejo histórico

Sin la finalidad de buscar si los conceptos bíblicos, budistas, mahometanos o la evolución de las especies de Charles Darwin tienen la razón, lo que sí es evidente y está por escrito en diferentes libros que las describen y relacionan con nuestros días es el uso de unidades e instrumentos utilizados desde hace 6000 o 7000 años.

Como ejemplo podemos referirnos al Antiguo Testamento de la Biblia, donde se dice:

Hazte un arca de maderas resinosas. Haces el arca de carrizo y la calafateas por dentro y por fuera con betún. Así es como lo harás: longitud del arca, trescientos codos, su anchura cincuenta codos, y su altura treinta codos. Hacer al arca una cubierta y a un codo la rematarás por encima, pones la puerta del arca en su costado y haces un primer piso, un segundo y un tercero.

Génesis, 6-14; 16.

Abraham se dirigió presuroso a la tienda, a donde Sara, y le dijo: «Apresta tres arrobas de harina de sémola, amasa y haz unas tortas.»

Génesis, 18-6.

Respondió Efrón a Abraham: «Señor mío escúchame: Cuatrocientos siclos de plata por un terreno, ¿qué nos suponen a ti y a mí? Sepulta a tu muerta.» Abraham accedió y pesó a Efrón la plata que éste había pedido a oídas de los hijos de Het: cuatrocientos siclos de plata corriente de mercader.

Génesis, 23, 14-15.

Compró a los hijos de Jamar, padre de Siquem por cien agnos la parcela de campo donde había desplegado su tienda.

Génesis, 33,19.

En el Éxodo se puede leer:

Éste es el pan que Yahveh os da por alimento.

He aquí lo que manda Yahveh: Que cada uno recoja cuanto necesite para comer, un gomor por cabeza, según el número de los miembros de vuestra familia; cada uno recogerá para la gente de su tienda.»

Éxodo, 16, 16-17.

Y con el primer cordero, una décima de medida de flor de harina amasada con un cuarto de sextario de aceite de oliva molida, y como libación un cuarto de sextario de vino.

Éxodo, 29, 40.

Esto es lo que ha de dar cada uno de los comprendidos en el censo: medio siclo, en siclos del Santuario. Este siclo de veinte óbolos. El tributo reservado a Yahveh es medio siclo.

Éxodo, 30, 13.

La plata de los incluidos en el censo de la comunidad, cien talentos y mil setecientos setenta y cinco siclos, en siclos de santuario.

Éxodo, 38, 25.

En el Levítico viene la cita más antigua respecto a la metrología y su concepto de referencia a un patrón o trazabilidad y honestidad.

No cometáis injusticia en los juicios, ni en las medidas de longitud, de peso o de capacidad: tened balanza justa, peso justo, medida justa y sextario justo. Yo soy Yahveh vuestro Dios, que os saqué del país de Egipto.

Levítico 19, 35-36.

Junto con su oblación de dos décimas de flor de harina amasada con aceite, como manjar abrasado de calmante aroma para Yahveh. Su libación de vino será un cuarto de sextario.

Levítico, 23c, 13.

Toda tasación se hará en siclos del santuario, 20 óbolos equivalen a un siclo.

Levítico, 27, 25.

El pueblo se dedicó todo aquel día y toda la noche y todo el día siguiente a capturar las codornices. El que menos, reunió diez modios y los tendieron alrededor del campamento.

Números 11, 32.

Descripción de las medidas enunciadas en los libros y versículos:

Agno. Medida monetaria.

Arroba. Medida de peso que equivale a 11 1/2 kg.

Gomor (goincr). Medida de capacidad 1/10 de una efa = 3,7 litros.

Óbolos (del gr. *ébolos*, moneda de escaso valor). Peso antiguo (0,6 gramos) = moneda antigua (14 céntimos). Donación, donativo.

Sic/o. Moneda de plata usada en Israel. Unidad de peso que utilizaban los babilonios, los fenicios y los judíos.

Talento. Cierta moneda de oro, raíz de la parábola evangélica de los servidores que sacaron fruto de los talentos o suma de dinero confiadas por su amo.

A continuación se mencionan tablas de peso y medidas del Antiguo y Nuevo Testamento

1.1.2 Tabla de pesos y medidas

La siguiente tabla incluye solamente los términos más comunes mencionados en la Biblia. Los equivalentes son aproximaciones generales, ya que los patrones no fueron siempre los mismos en todas partes ni durante largos periodos.

En el Antiguo Testamento

Pesos y monedas

gera	1/20 del sico	.....	0,57 gramos de plata
sico	la unidad básica.....	.....	11,4 gramos de plata
libra de plata	50 siclos.....	.....	570 gramos de plata
talento.....		.....	como 34 kilogramos

Medidas lineales

palmo menor.....	ancho de la mano.....	.....	7,5 centímetros
palmo*	la unidad básica .....	.....	22,5 centímetros
codo*	del codo a la punta de los dedos .....	.....	45 centímetros
caña .....		.....	cerca de 3 metros

Medidas de capacidad

a) para áridos

gomer	1/10 de un efa.....	.....	3,7 litros
seah	1/3 de un efa .....	.....	12,3 litros

efa	la unidad básica	37 litros
homer	10 efas.....	370 litros

*En el libro de Ezequiel, el palmo es de 26 centímetros y el codo es de 52 centímetros.

b) para líquidos

log	1/12 de un hin	0,5 litro
hin	1/6 de un bato	6,2 litros
bato	igual al efa	37 litros
coro	10 batos	370 litros

Tiempo

vigilia. Los hebreros tenían tres vigiliass nocturnas de aproximadamente igual duración.

En el Nuevo Testamento

Pesos y monedas

blanca (del gr. <i>lepton</i>)	1/8 <i>asarion</i>	
cuadrante (del gr. <i>kodranles</i>)	1/4 <i>asarion</i>	
cuarto (del gr. <i>asarían</i>)	1/16 denario	
denario	representaba por lo general el salario diario de un jornalero	
	casi	4 gramos de plata
dracma	aproximadamente igual al denario	3,6 gramos de plata
sido	4 dracmas.....	14,4 gramos de plata
libra de plata	100 dracmas.....	360 gramos de plata
talento	6000 dracmas	21 600 gramos de plata
libra (jn. 12.3)		327.5 gramos

Medidas lineales

codo		45 centímetros
braza.....	4 codos	1,80 metros
estadio	400 codos.....	180 metros
milla		1480 metros
camino de un día de reposo		como 1080 metros

Medidas de capacidad

almud (del gr. <i>modio</i>) (Mt. 15; Mr. 4. 21; Le. 11.33)	8,75 litros
medida (del gr. <i>saló</i>) (Mt. 13.33; Lc 13.21).....	13 litros
medida (del gr. <i>saló</i>) (Mt. 13.33; Lc 13.21).....	13 litros
barruk (del gr. <i>bala</i>) (Lc. 16.6)	37 litros
medida (del gr. <i>koro</i>) (Lc. 16.7)	370 litros
cántaro (del gr. <i>melretes</i>) (jn.2.6)	40 litros

Tiempo

Hora. El día se contaba desde la salida del Sol hasta la puesta del mismo, y se dividía en doce horas (Jn. 11.9). De igual manera, la noche se dividía en doce horas, las que se contaban desde la puesta del Sol hasta su salida (Hch. 23.23). La duración de las horas variaba de acuerdo con las estaciones del año.

Vigilia. Cada una de las cuatro partes en que se dividía la noche. Su duración variaba con las estaciones del año.

1.1.3 Unidades de longitud en épocas antiguas

En la historia de la humanidad ha habido dos tipos de sistemas de medidas de longitud, uno en Oriente y otro en Occidente. En Oriente el sistema sino-japonés se originó en las áreas del río Hoang Ho (río Amarillo) y del río Indo. En Occidente, por otra parte, el sistema inglés tuvo su origen en la civilización que se desarrolló a lo largo de los ríos Nilo, Tigris y Éufrates (4000 a.e.) .

Como se muestra más adelante, en las épocas antiguas la longitud de diferentes partes del cuerpo humano fueron utilizadas como unidad de longitud.

Medida	Parte del cuerpo
(1) Pie	Pie
(2) Duim	Pulgar
(3) Dedo	Dedo
(4) Pouse	Pulgar

En la época babilónica se usaban las siguientes unidades:

- (1) Milia60 estadios
- (2) estadios.....60 * 12 codos
- (3) 1 cúpito30 dedos

a) Cúpito significa codo, y es la medida del antebrazo que equivale aproximadamente a 500 mm.

b) Un estadio es la distancia que cubre un hombre caminando a velocidad normal, desde el momento en que el Sol empieza a salir, hasta el tiempo en que aparece completo en el horizonte (cerca de dos minutos).

c) Un estadio equivale a 185 o 195 metros.

En el Oriente, en la era Oshiki en China (1000 a.C), el estándar era la longitud de una flauta y se empleaba un sistema decimal para representar las unidades de longitud de la manera siguiente:

- (1) Shaku 10 sung
 - (2) Sung10 minutos
- Longitud de la flauta = 90 minutos

La metrología ha estado presente en los eventos más significativos relacionados con las ciencias y la técnica, inclusive en aquellos de tipo económico y de mercado, es decir, para realizar las actividades comerciales es necesario contar y medir basándose por completo en la metrología.

Por otra parte estudios arqueológicos han encontrado que civilizaciones muy antiguas tenían ya los conceptos de pesar y medir. Muy pronto debe haberse hecho necesario disponer, además, de medidas uniformes que permitieran el intercambio comercial, la división de territorios, la aplicación de impuestos etc.

La aparición de sistemas de pesas y medidas se pierde en el tiempo. No conocemos lo que pudo haberse dado en el Lejano Oriente; sin embargo, aparecen sin lugar a duda en las civilizaciones de Mesopotamia y - desde luego - es claro que la construcción de las pirámides de Egipto (3000 a 1800 A.C.) demandó elaborados sistemas de medición.

En particular conocemos, y en cierta forma aún se emplean, las mediciones lineales que se usaron antiguamente en Egipto (el jeme, la cuarta, el palmo, el codo, el pie).

También en Egipto se emplearon balanzas para pesar metales preciosos y gemas. Después, al aparecer las monedas como elemento de intercambio comercial, éstas fueron simplemente piezas de oro o plata con su peso estampado. Dieron origen a un sistema monetario que se extendió por todo el Mediterráneo.

Nuestra forma de medir el tiempo tiene su origen en el sistema sexagesimal desarrollado en Mesopotamia y nuestro calendario de 365 días se deriva originalmente del calendario egipcio.

Posteriormente, la conquista romana de gran parte del continente europeo originó la divulgación de los sistemas de pesas y medidas.

Para principios del segundo milenio, las diferentes medidas en uso habían proliferado de forma incontrolable. Se tenía, por ejemplo, diferentes medidas de capacidad según el producto de que se tratase ya fuese vino o cerveza, trigo o cebada. A veces las medidas variaban de provincia a provincia o de ciudad a ciudad.

Inglaterra utilizaba medidas de origen anglosajón y buscó la forma de mejorar y simplificar su sistema. Durante varios siglos el sistema libra-pie-segundo fue el sistema de preferencia en los países de habla inglesa y a nivel mundial para ciertas ramas comerciales y técnicas; a la fecha no ha sido del todo descartado y sigue siendo empleado en diversas actividades en muchos países.

Por su parte, Francia creó y desarrolló un sistema, simple y lógico, basado en los principios científicos más avanzados que se conocían en esa época (finales del Siglo XVIII) - el sistema métrico decimal que entró en vigor durante la Revolución Francesa. Su nombre viene de lo que fue su unidad de base: el metro, en francés *mètre*, derivado a su vez del griego *metron* que significa medida, y del uso del sistema decimal para establecer múltiplos y submúltiplos. En su versión primera, el metro se definió como la diezmilésima parte de la longitud de un cuadrante del meridiano terrestre y se determinó midiendo un arco de meridiano entre Dunkerque en Francia y Barcelona en España.

Los metrologos siguen muy activos y son importantes los cambios y mejoras que se dan en todos los aspectos relacionados con mediciones. La creciente colaboración entre metrologos de diversos países está, por su parte, ayudando a crear enfoques y formas de trabajo aceptados a nivel internacional. Los métodos uniformes de medición se han establecido para que todos podamos trabajar sobre la base de una misma magnitud o unidad conocida y asegurar que los resultados de toda calibración, verificación y ensayo, en cualquier laboratorio o empresa, garantice la compatibilidad y la calidad.

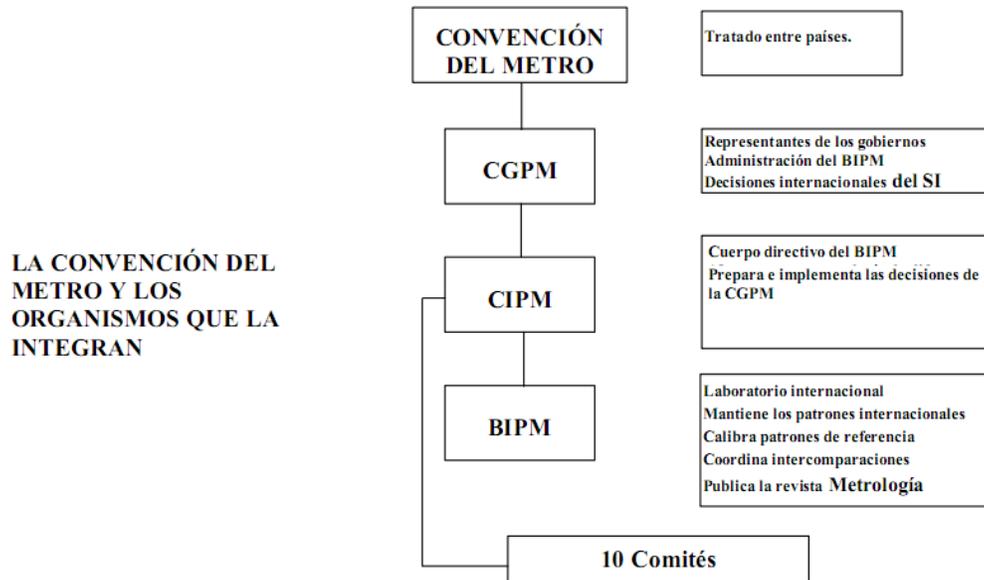
En la actualidad, en consonancia con el enfoque global, cada vez son más los países que están adoptando por ley el Sistema Internacional de Unidades SI, basado en el sistema métrico decimal, con la consiguiente adopción de los patrones y técnicas de medición correspondientes.

En 1875, Francia dio a conocer oficialmente al mundo del Sistema Métrico Decimal con la celebración de la convención del Metro. Los países adherentes que firmaban el Tratado, se comprometían a sostener a gastos comunes, la estructura científica, técnica y administrativa que implicaba el establecimiento, el mejoramiento y la difusión de las unidades de este Sistema con una acción común sobre todas las cuestiones que se relacionen con las unidades de medida y que asegure la unificación mundial de las mediciones físicas.

Los organismos que fueron creados para establecer dicha estructura son los siguientes: La Conferencia General de Pesas y Medidas (CGPM), integrada por los representantes de los Gobiernos de los países firmantes de la Convención del Metro. Bajo su autoridad se encuentra el Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM), quien a su vez, supervisa las actividades de la

Oficina Internacional de Pesas y Medidas (Bureau International des Poids et Mesures, BIPM) que es el laboratorio científico permanente.

El CIPM, ha creado Comités Consultivos que reúnen a los expertos mundiales en cada campo particular de la metrología los que son consejeros sobre todas las cuestiones científicas y técnicas. Los Comités Consultivos estudian de manera profunda los progresos científicos y técnicos que puedan tener una influencia directa sobre la metrología, preparan recomendaciones que son discutidas por el CIPM, organiza comparaciones internacionales de patrones y aconseja al CIPM sobre los trabajos científicos a efectuar en el BIPM. Estos Comités tienen relación con los grandes laboratorios de metrología.



La CGPM se reúne cada cuatro años en París, Francia; en ella se discuten y examinan los acuerdos que aseguran el mejoramiento y diseminación del Sistema Internacional de Unidades (SI); se validan los avances y los resultados de las nuevas determinaciones metrológicas fundamentales y las diversas resoluciones científicas de carácter internacional, y se adoptan las decisiones relativas a la organización y desarrollo del BIPM.

1.2 Breve reseña histórica de la metrología en México

1.2.1 Época Prehispánica

México es sin duda una de las naciones que cuenta con una historia muy variada en civilizaciones. La última tribu que llegó a la mesa central después de una peregrinación que duró ciento sesenta y cinco años fue la de los aztecas quienes el 18 de julio de 1325 fundaron la gran Tenochtitlan.

Además de su actividad guerrera, el amplio núcleo de habitantes desplegó su actividad en los campos relativos al conocimiento, a la construcción, a la manufactura, al tráfico mercantil y a la producción agrícola.

Esto necesariamente supone la idea de ciertas medidas para la construcción de los palacios, la determinación de los tributos, la limitación de sus tierras, la mesuración de los objetos sujetos a transacción y el registro del tiempo.

En el campo mercantil los historiadores coinciden en que las mercancías se vendían y se permutaban por número y medida, en igual forma mesuraban sus tributos; pero no tuvieron noticias de que hayan usado pesas, incluso hay constancia de que las cosas que comúnmente se sujetaban a la determinación de su peso en otras civilizaciones, entre los mexicanos se determinaron mediante el uso de medidas para áridos.

En el campo dimensional para medición de sus tierras, casas, templos y pirámides, la principal medida lineal mexicana correspondía a tres varas de Burgos.

En 1521 se rinde la gran Tenochtitlan principal reducto militar de los aztecas y con ello todo su sistema de numeración y de medidas se vio truncada violentamente.

Las evidencias del uso de este sistema de medidas nos lo proporcionan los cronistas e historiadores de la Conquista y relatores de la vida cotidiana del México Antiguo.

Citando a Alfonso de Molina en su Vocabulario de la lengua mexicana Editorial Porrúa, México 1956: “. . . la medida que se utilizaba en aquel entonces, es el octacatl o vara de medir”.

Manuel Orozco y Berra, en la Historia antigua y de la conquista de México. Editorial Porrúa, México 1960: “. . . encontramos después en Ixtlixóchitl al hacer la descripción de los palacios de Netzahualcóyotl”. . . “Tenían las casas de longitud, que recorrían de oriente a poniente, cuatrocientas y once medidas y media que reducidas a nuestras medidas hacen mil doscientas treinta y cuatro varas y media, y de latitud que es de norte a sur, trescientos veinte y seis medidas que hacen novecientas y setenta y ocho varas”.

“. . . Refiérese Ixtlixóchitl en su comparación, por la una parte a la medida de Texcoco, igual en todo a la de México y por la otra a la vara de Burgos que era la mandada usar en la Colonia por la Ordenanza de Don Antonio de Mendoza. De esta relación directa se saca que una medida lineal mexicana corresponde a tres varas exactas de Burgos: cada una de estas es igual a 0,838 m, luego aquella mide 2,514 m. Como según la índole de la numeración, cada una de estas unidades principales se dividía en cinco menores, cada una de estas era equivalente a 21,6 pulgadas castellanas o 0,503 m.”

Citado por N. Molina Fábrega en el Código Mendocino y la economía de Tenochtitlán, 1956, en su obra el Código Mendocino y la Economía de Tenochtitlan: “. . . En la ciudad de Texcoco, con sus barrios y aldeas puso por mayordomo a Matlalaca, el cual además de estar a su cargo todas las rentas y tributos de ella, tenía la obligación de sustentar la casa y corte del rey setenta días, dando cada día, en grano veinticinco tlacopustlis de maíz para ser tomados, que era una medida que en aquel tiempo se usaba y cada tlacopustli tenía tres almudes mas una fanega, las que reducidas a fanegas montan treinta y una fanegas y tres almudes”.

Antonio de Solís en su Historia de la conquista de México Edit. Cosmos, 1991, manifiesta: “. . . Hacíanse las compras y ventas por vía de permutación con que daba cada uno lo que le sobraba por lo que había menester, y el maíz o el cacao servía de moneda para las cosas menores. No se gobernaban por el peso, ni le conocieron; pero tenían diferentes medidas con que distinguir las cantidades, y sus números o caracteres con que ajustar los precios según sus transacciones”.

Esto nos manifiesta sin lugar a dudas que hubieron muchas más unidades de medida que utilizaron los antiguos mexicanos, pero que sin embargo, el conocimiento de ellas se pierde en el tiempo y en los efectos devastadores de la Conquista.

1.2.2 Época Colonial

El empleo de las medidas españolas se hizo extensivo en las tierras de Anáhuac porque la Conquista al truncar el desarrollo natural de la cultura de los pueblos indígenas, implantó el uso, la costumbre y el idioma de los vencedores.

Bajo la sombra del sistema de medidas impuesto, proliferó el desorden y la arbitrariedad de su aplicación que tenía como víctima principal al indio, que trabajaba la tierra con el recuerdo de su pasada grandeza.

Una vez consumada la Conquista y apenas transcurrido cuatro años de dominación española, Hernán Cortés, Capitán General y Gobernador de la Nueva España, dictó la ordenanza de 1525 que reglamentó de alguna forma las pesas y las medidas al señalar que en cada villa haya un “fiel” designado y elegido por los alcaldes y regidores cada año que tenía la obligación de conservar en su casa pesas y medidas desde la arroba hasta el cuartillo y medio cuartillo, los cuales servían como patrones de verificación.

En 1536, el 4 de junio Juan de Bustillos, pregonero público, dio a conocer las ordenanzas del Virrey Don Antonio de Mendoza que se refiere a las medidas para tierra fundándose principalmente en las medidas españolas. Estableció como medida esencial la vara “. . . y está declarado que cada pie de los de dichas medidas ha de ser una tercia y cada paso de cinco pies”, lo anterior citado por don Mariano Galván Rivera en su obra Ordenanzas de Tierra y Aguas, 1883.

En 1567 se dictaron las ordenanzas del Virrey Don Gastón de Peralta, Marqués de Falces de cuya época, Francisco Sedano en las Crónicas del siglo XVI al siglo XVIII., en sus Noticias de México hace alusión: “. . . En el convento de San Hipólito de México se halla en el archivo un legajo con este brevete, Perote, una merced de tierra hecha por su majestad el año de 1567 que dice: Paso de marcas de cinco tercias de largo. Cinco tercias es lo mismo que cinco pies o vara y dos tercias. Paso geométrico es de dos pies y medio, la mitad del paso de marca o de Salomón y tiene cinco sesmas. Sitio de ganado. Un sitio de ganado mayor tiene una legua de largo y una legua de ancho. La legua en esta Nueva España tiene cinco mil varas y viene a tener un sitio de 25 000 000 de varas cuadradas de área. Un sitio de ganado menor tiene 11 133 333 varas y dos tercias de largo y otro tanto de ancho y tiene varas y una tercia cuadradas de área. En un sitio de ganado mayor caben 41 caballerías de tierra y 14 272 varas cuadradas. En un sitio de ganado menor caben 18 caballerías de tierra. Una caballería de tierra tiene 1 104 varas de largo y 552 varas de ancho y su área tiene 609 408 varas cuadradas. Una avanzada de tierra tiene 220 pies de largo y 220 de ancho; 220 pies o tercias hacen 73 1/2 varas y esto tiene por lado la avanzada y 377 2/9 varas cuadradas de área. Vi varios expedientes firmados por el señor Don José Antonio de Areche, fiscal de su majestad, sobre medidas de tierra, con motivo de la venta de haciendas que fueron de los regulares de la Compañía de Jesús y en ellos se asienta que una legua en Nueva España tiene 5 000 varas de largo y que un sitio de ganado mayor tiene una legua de largo y otra de ancho y concuerda con lo que va referido”.

En esta época se conocían unidades que servían para la mesuración de tierras como las huebras y las peonías a las cuales la Ley primera del Título 12 del Libro IV de la recopilación de las Leyes de Indias daba la siguiente equivalencia: “. . . la peonía es un solar de 50 pies de ancho y 100 de largo, cien fanegas de tierra de labor de trigo o de cebada, diez de maíz, dos huebras de tierra para huerta y ocho para plantas de otros árboles de secadal, tierra de pasto para diez puercas de vientre, veinte vacas y cinco yeguas, cien ovejas y veinte cabras. . . la huebra es la superficie que se ara en un día. . . la caballería es como de cinco peonías”.

Refiriéndose al año de 1763 el historiador Francisco Sedano en su obra citada Crónicas del siglo XVI al siglo XVIII. dice: “. . . por carga de pulque, para la cuenta y pago de los derechos que pagan los pulqueros, se entiende 18 arrobas. La carga de 18 arrobas se compone de nueve cubos, cada cubo de 60 cuartillos”.

En esa época se utilizaban principalmente, arrobas quintales y libras para determinar el peso de las cosas y en lo referente a ello menciona: “. . . la campana mayor de la Santa Iglesia Catedral llamada de Nuestra Señora de Guadalupe pesa 270 quintales. Tiene de alto desde el bordo hasta la extremidad de las asas, tres varas y tercia. Tiene de circunferencia en el bordo 10 varas: tiene de diámetro 3 varas y 10 pulgadas. El badajo tiene dos varas y media y pesa 22 arrobas y 19 libras de fierro”.

De estas evidencias podemos afirmar que el sistema de pesas y medidas en la época colonial estuvo fundamentado en tres unidades básicas: la vara castellana, en longitud; la libra castellana en peso y el tiempo en segundos. De estas unidades se derivaban las demás, múltiplos y submúltiplos, cuya variación no era decimal, por ejemplo: la vara se dividía en tres pies, el pie en doce pulgadas, la pulgada en doce líneas y la línea en doce puntos; la legua, único múltiplo, equivalía a 5 000 varas. Las superficies se valoraban en varas cuadradas y los volúmenes en varas cúbicas.

La vara castellana también se conocía como vara de Burgos que después se transformó en la vara mexicana y entre ellas habían algunas diferencias.

Sin embargo, lo cierto es que a la luz de estas unidades se habían establecido otras de carácter fuertemente arbitrario debido a las necesidades del comercio y que quedaron muy arraigadas en los habitantes: los grandes hacendados valoraban sus extensiones de tierra en sitios de ganado mayor, sitios de ganado menor, en criaderos de ganado mayor o criaderos de ganado menor. Las superficies de sembradío lo valoraban en caballerías de tierra y en fanegas de sembradura de maíz. Estas tierras se regaban con agua de manantiales caudalosos cuyos gastos se medían en buey de agua o, de ríos cuyos flujos se medían en surcos, naranjas, reales o limones.

Era común que los habitantes de la ciudad tomaran agua de las fuentes de los acueductos que fluía a razón de 5 pajas. En las transacciones mercantiles los líquidos se vendían en barriles, jarras y cuartillos. Para el caso de los granos se usaban medidas de capacidad que tomaban por nombre: carga, fanega, media fanega, cuartilla, almud y cuartillo. Para los pesos (masas) en general se utilizaba el quintal, la arroba, la libra, la onza, el adarme, el tomín y el grano.

Si las transacciones comerciales se hacían con plata se utilizaba el marco y la ochava. Si se tratase de oro, el castellano; y para usos medicinales, el dracma y el escrúpulo. La libra, la onza, el tomín y el grano se utilizaban también en estas actividades con pequeñas variantes

Habían otras unidades como el montón, el huacal, el chiquihuite, el cubo, la tinaja, la tercia y la cuarta que se usaban hasta que poco a poco fueron desapareciendo conforme el Sistema Métrico cobraba mayor expansión como resultado de los esfuerzos que los gobiernos hacían para que la población aceptara el nuevo sistema y al ingreso de México a la Convención del Metro.

1.2.3 Época Independiente

La emancipación política de nuestra patria no trajo consigo de inmediato cambios radicales porque muchas instituciones coloniales subsistieron y diversas disposiciones españolas tuvieron vigencia hasta que paulatinamente se fueron substituyendo por otras.

En tales condiciones cabe decir que la situación de las pesas y de las medidas reinante en la época colonial también imperó en el México Independiente hasta que se creó un nuevo régimen sobre la materia con la adopción del Sistema Métrico Decimal; adopción que no fue del todo fácil. Desde la circular de Don Manuel Siliceo, Ministro del Fomento, Colonización, Industria y Comercio de la República Mexicana firmada el 20 de febrero de 1856, continuando por el primer Decreto que establece el uso del Sistema Métrico Decimal Francés de Don Ignacio Comonfort en 1857, siguiendo en su turno por los Decretos de Don Benito Juárez , los de Maximiliano de Habsburgo y

otros gobernantes hasta la Ley de 1895 de Don Porfirio Díaz, el país atravesaba por etapas difíciles, de invasiones, insurrecciones y gobiernos inestables y galopantes que lo mantenían en condiciones no aptas para la adopción integral de un nuevo sistema en materia de pesas y medidas, por lo que se establecían decretos que primeramente confirmaban y después aplazaban la obligación del uso del Sistema Métrico.

Respecto a las unidades de medida mas comunes que se utilizaron en el México Colonial y en el México Independiente se indica una relación en la siguiente tabla.

Unidades utilizadas en el México colonial y en el México independiente

Unidad	Equivalencia	Unidad	Equivalencia
adarme	1,798 g	legua	4,190 km
almud	7,568 L	libra	460,246 g
arroba	11,506 kg	limón	8,284 L/min
barril	3,914 L	línea	1,940 mm
buey de agua	159,061 L/s	marco	230,124 g
caballería de tierra	42,795 ha	media fanega	45,407 L
carga (para grano)	181,630 L	naranja	1,105 L/s
cuarta	209,500 mm	ochava	3,595 g
castellano	4,602 g	onza	28,765 g
criadero de ganado mayor	438,90 ha	paja	0,460 L/min
criadero de ganado menor	195,067 ha	pie castellano	279,333 mm
cuartillo (para aceite)	506,162 mL	pulgada castellana	23,278 mm
cuartillo (para líquido)	456,263 mL	punto	0,161 mm
cuartillo (para grano)	1,892 L	quintal	46,025 kg
cuartillo de almud	1,892 L	real o limón	8,284 L/min
cuartilla de fanega	22,704 L	sitio de ganado mayor	1 755,61 ha
dedo	17,458 mm	sitio de ganado menor	780,271 ha
dracma	3,596 g	surco	3,314 L/s
escrúpulo	1,198 g	tomín	0,599 g
fanega	90,814 L	vara de Burgos	848 mm
fanega de sembradura de maíz	3,566 ha	vara castellana	835,6 mm
grano	49,939 mg	vara mexicana	838 mm
jarra	8,213 L		

1.2.4 Época Revolucionaria

La revolución social de 1910, una explosión del pueblo bajo el lema de “Tierra y Libertad” en contra de sus opresores y terratenientes y sus instrumentos de opresión: la tienda de raya, la leva, los salarios raquíuticos, las grandes jornadas de trabajo en condiciones muchas veces inhumanas, hicieron aparecer caudillos que levantaron la voz del pueblo y lo guiaron en una revolución fratricida por buscar mejores condiciones de vida. Así, Emiliano Zapata y Francisco Villa principales actores de la revolución ofrendaron su vida por estos ideales.

En medio de esta fragorosa lucha seguía vivo el espíritu de superación metrológica dentro del gobierno en turno que a pesar de tener su estabilidad en continua zozobra, hubieron quienes con anticipación establecían el papel importante de la metrología en el desarrollo económico del país. En esta época se adquirieron equipos que formaron parte del laboratorio de metrología instalado en el edificio del Departamento de Pesas y Medidas, hecho que da fe de la importancia que se le concedía al aspecto legal de las pesas y de las medidas, sin embargo, en el caso de la metrología científica no se tenía aún la infraestructura necesaria para incursionar en ella.

Aún así al transcurrir los años, la aplicación práctica de la metrología legal empezó a decaer hasta quedar en completo abandono el laboratorio a fines de la década de los años 70, de sus actividades la industria no obtenía ya ningún beneficio, y el caos metrológico se hizo presente.

En la transición entre estas dos épocas, la revolucionaria y la moderna, y principalmente en el transcurso de esta última, hubo necesidad de que se produjera un detonante que hiciera despertar la conciencia de la metrología entre aquellos que en los gobiernos, tienen el poder de decisión.

1.2.5 Época Moderna

La desaparición de los mercados domésticos cautivos, la apertura de fronteras al libre comercio, la necesidad de ganar mercados externos para superar la crisis económica hizo que muchos países miraran con interés a la metrología como un elemento básico indispensable que le permitirá el mejoramiento de su producción y la competitividad de sus productos tanto en el mercado interno como en el externo. Así en México, el ingreso al GATT (actualmente la Organización Mundial de Comercio) y posteriormente al Tratado de Libre Comercio con Norteamérica vino a dar un fuerte impulso a la metrología nacional dado que esta es parte de la infraestructura que es requerida por la industria mexicana para producir con calidad y poder hacer frente con éxito a las exigencias normativas de los países compradores.

Con el ímpetu de las circunstancias, esta época ha visto el nacimiento del Sistema Nacional de Calibración y una etapa importante ha quedado plasmado en los anales de la metrología científica nacional ya que el proyecto y diseño de un laboratorio cúpula de alto nivel ha finalizado y dado lugar en 1991, a la instalación del Centro Nacional de Metrología (CENAM) como laboratorio primario del Sistema. El CENAM inició sus operaciones el 29 de abril de 1994.

Con el CENAM se ha hecho realidad la transferencia de la exactitud de los patrones nacionales y un acontecimiento histórico se ha marcado con respecto al patrón nacional de masa, el prototipo número 21, de platino iridio, añejo representante del Sistema Métrico Decimal y que desde 1891, hace más de un siglo, se encuentra en nuestro país y desde esa fecha y por diversas razones no se había logrado antes establecer la trazabilidad de las mediciones de masa en México hacia ese patrón nacional, como se ha hecho actualmente.

Dentro de las importantes disposiciones legislativas que se han publicado, resalta últimamente la Ley Federal sobre Metrología y Normalización firmada el 18 de junio de 1992, que contiene una regulación moderna sobre la materia de las mediciones en el país. Esta Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación, el primero de julio de 1992. Se adicionó y reformó el 24 de diciembre de 1996 y se volvió a reformar el 20 de mayo de 1997 estando la presidencia del gobierno federal a cargo del Dr. Ernesto Zedillo Ponce de León.

1.3 La convención del metro y el sistema métrico decimal en México

1.3.1 La adopción del Sistema Métrico

El gobierno pudo demostrar que desde el 20 de febrero de 1856, casi 20 años antes de la reunión diplomática de la Convención del Metro, ya se había cristalizado una inquietud que desde años anteriores existía para la adopción del Sistema Métrico, con una publicación de una circular oficial, la número 94, en la que el Ministerio de Fomento, Colonización, Industria y Comercio del gobierno mexicano exhortaba a los Directores de Caminos y demás ingenieros empleados en esa Dependencia para que se sujetaran a dicho sistema entre tanto se dictaban medidas de carácter general.

Los ingenieros de caminos y los topógrafos, pioneros en su aplicación estaban convencidos del gran beneficio que traería al país.

Igualmente demostró que con la Constitución promulgada el 5 de febrero de 1857 se dieron las bases para que Dn. Ignacio Comonfort dictara el 15 de marzo de ese año, el primer Decreto con el que se adoptaba el Sistema Métrico Decimal Francés en toda la República y se instituía un organismo, la Dirección General de Pesas y Medidas de la República, que tuvo como misión la de propagar el nuevo sistema.

Llegaba el año de 1875. Eran también tiempos difíciles, cuando Dn. Sebastián Lerdo de Tejada se encontró imposibilitado para atender la invitación del gobierno francés para la reunión de la Convención del Metro, en París, a pesar de estar de paso por esa ciudad, Don Francisco Díaz Covarrubias y Don Manuel Fernández Leal, científicos mexicanos comisionados por el propio presidente Lerdo de Tejada para hacer observaciones del tránsito del planeta Venus por el Sol en Yokohama, Japón, misión que culminaron con mucho éxito.

Por lo tanto, la reunión diplomática se llevó a cabo sin la asistencia de México, y, en ella 17 países de los 20 representados firmaron el Tratado el 20 de mayo de ese año de 1875.

1.3.2 La fecha de la adhesión

El 9 de Julio de 1883, el gobierno del General González, inició las gestiones para que en nuestro país se adhiriese a la convención del Metro. El Comité Internacional de Pesas y Medidas el 18 de Septiembre de 1884, proporcionó la información sobre la contribución de entrada de nuestro país en los casos de que el Sistema Métrico haya sido o no adoptado y en función del número de habitantes con que contaba.

En 1883, México inicia las gestiones para adherirse a la Convención, pero no fue sino hasta 1890, durante el gobierno de Don. Porfirio Díaz cuando una vez terminadas estas, el encargado de Negocios de México en París, comunica al Ministro francés de Negocios Extranjeros sobre las instrucciones que tiene de su gobierno de hacerle saber que los Estados Unidos Mexicanos se adhieren a la Convención del Metro.

El 4 de agosto de 1890, el Sr. Gustavo Baz, Ministro de México en París, notificó, la adhesión de los Estados Unidos Mexicanos a la Convención Internacional del Metro. Para el año de 1890 el Comité Internacional de Pesas y Medidas, considerando que como México tenía una población de 11,6 millones de habitantes y de que el Sistema Métrico Decimal estaba legalmente en vigor desde el 15 de marzo de 1857. Nuestro país se adhirió a la convención del Metro el 30 de Diciembre de 1890

1.3.3 Obtención de los prototipos

Habiendo ingresado México a la Convención del Metro, solicitó que se le asignaran los prototipos del metro y del kilogramo. Esta asignación se realizó por sorteo.

En el sorteo en que participó para la asignación del kilogramo, le tocó en suerte el número 21 mismo que llegó a nuestro país en el año de 1891, con su carácter de patrón nacional de masa.

No habiendo prototipos del metro, no fue sino hasta 1893 cuando se obtuvo el número 25 que originalmente le había correspondido al Observatorio Real de Bruselas. Este prototipo en su carácter de patrón nacional de longitud fue recibido en México en el año de 1895.

Ambos prototipos se encuentran actualmente en el Centro Nacional de Metrología.

El del kilogramo sigue representando su papel de patrón nacional de masa; el del metro ha sido sustituido a partir de 1960, como patrón nacional de longitud.

1.3.4 Revisión del Tratado

Cuando fue revisado el Tratado de la Convención del Metro sufrió modificaciones que se pusieron a consideración de las Altas Partes Contratantes; por México lo firma en París, el Sr. Juan F. Urquidí, en su calidad de representante del gobierno mexicano y lo ratifica Dn. Plutarco Elías Calles, presidente de México, por medio del Decreto expedido el 18 de febrero de 1927.

1.4 Caracterización De La Metrología

A través de la historia se comprueba que el progreso de los pueblos siempre estuvo relacionado con su progreso en las mediciones. La Metrología es la ciencia de las mediciones y éstas son una parte permanente e integrada de nuestro diario vivir que a menudo perdemos de vista. En la metrología se entrelazan la tradición y el cambio; los sistemas de medición reflejan las tradiciones de los pueblos pero al mismo tiempo estamos permanentemente buscando nuevos patrones y formas de medir como parte de nuestro progreso y evolución.

Las mediciones correctas tienen una importancia fundamental para los gobiernos, para las empresas y para la población en general, ayudando a ordenar y facilitar las transacciones comerciales. A menudo las cantidades y las características de un producto son resultado de un contrato entre el cliente (consumidor) y el proveedor (fabricante); las mediciones facilitan este proceso y por ende inciden en la calidad de vida de la población, protegiendo al consumidor, ayudando a preservar el medio ambiente y contribuyendo a usar racionalmente los recursos naturales.

Las actividades relacionadas con la Metrología dentro de un país son responsabilidad de una o varias instituciones autónomas o gubernamentales y, según sus funciones, se caracteriza como Metrología Científica, Legal ó Industrial, dependiendo de su aplicación.

1.4.1 Metrología científica

Es el conjunto de acciones que persiguen el desarrollo de patrones primarios de medición para las unidades de base y derivadas del Sistema Internacional de Unidades, SI. En el caso de nuestro país esta actividad se encuentra a cargo del CENAM.

1.4.2 Metrología industrial

La función de la metrología industrial reside en la calibración, control y mantenimiento adecuados de todos los equipos de medición empleados en producción, inspección y pruebas. Esto con la finalidad de que pueda garantizarse que los productos están de conformidad con normas. El equipo se controla con frecuencias establecidas y de forma que se conozca la incertidumbre de las mediciones. La calibración debe hacerse contra equipos certificados, con relación válida conocida a patrones, por ejemplo los patrones nacionales de referencia.

1.4.3 Metrología legal

Según la Organización Internacional de Metrología Legal (OIML) es la totalidad de los procedimientos legislativos, administrativos y técnicos establecidos por las autoridades públicas, o por referencia a ellas e implementadas en su nombre, con la finalidad de especificar y asegurar, de forma reglamentaria o contractual, la calidad y credibilidad apropiadas de las mediciones relacionadas con los controles oficiales, el comercio, la salud, la seguridad y el ambiente.

1.5 Metrología Vocabulario de términos fundamentales y generales NMX-Z-055-IMNC

Esta norma es una norma mexicana, y de acuerdo con la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, son de aplicación voluntaria, salvo en los casos en los que los particulares manifiesten estar conforme a la misma. Esta norma como las demás mexicanas esta basada en el consenso de los sectores interesados que participan en el comité.

Proporciona un conjunto de definiciones y de términos asociados, en idioma español, para un sistema de conceptos fundamentales y generales utilizados en metrología, así como diagramas conceptuales que representan sus relaciones. En muchas de las definiciones se da información complementaria por medio de ejemplos y notas.

El Vocabulario pretende ser una referencia para científicos, ingenieros, físicos, químicos, médicos, biólogos, así como para profesores, estudiantes y todo aquel, implicado en la planificación o realización de mediciones, cualquiera que sea el campo de aplicación y el nivel de incertidumbre de la medida. Pretende también ser una referencia para organismos gubernamentales e intergubernamentales, asociaciones empresariales, comités de acreditación, entidades reguladoras y asociaciones profesionales.

Los conceptos utilizados en los diferentes enfoques descriptivos de las mediciones se presentan de manera conjunta. Este Vocabulario intenta promover la armonización global de la terminología utilizada en metrología.

En general, un vocabulario es un diccionario de términos que contiene designaciones y definiciones de uno o más campos científicos específicos (ISO 1087-1:2000, 3.7.2); pertenece a metrología, la ciencia de las mediciones y su aplicación. Este también cubre los principios básicos que gobiernan a las magnitudes y unidades.

La Norma Mexicana concuerda con la Guía Internacional ISO/IEC Guide 99:2007, International Vocabulary of Metrology-Basic and General Concepts and Associated Terms (VIM).

La NMX-Z-055-IMNC, fue elaborada por el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación A.C., IMNC, el cual es un Organismo Nacional de Normalización, registrado y reconocido por el gobierno mexicano, por medio de la Dirección General de Normas (DGN), de la Secretaría de Economía, en los términos que establece la Ley federal sobre metrología y Normalización y su reglamento.

El IMNC tiene facultades para elaborar, revisar, modificar, emitir publicar y cancelar normas mexicanas (NMX) en el ámbito de metrología.

Actualmente existe un proyecto de modificación de la norma PROY-NMX-Z-055-2009-IMNC.

1.5.1 Antecedentes

Los antecedentes del VIM se remonta al año de 1969 en ocasión de la aparición del “Vocabulario de Metrología Legal” resultado de una recomendación de la tercera Conferencia Internacional de Metrología Legal celebrada en 1968. Gran parte de las definiciones de este vocabulario fueron integrantes de la primera edición del VIM.

El “International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology” fue la primera versión del vocabulario internacional publicado hace más de 20 años, con respaldo de BIPM, IEC, ISO, OIML. Todos los campos de la ciencia y la tecnología necesitan seleccionar su vocabulario con cuidado. Cada término debe tener el mismo significado para sus usuarios; al mismo tiempo debe expresar un concepto bien definido sin entrar en conflicto con el lenguaje diario.

La segunda versión publicada en 1993, con respaldo de BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML. La primera edición de este vocabulario fue distribuida ampliamente. Como se esperaba, algunas imperfecciones han sido encontradas y varias correcciones fueron necesarias, publicadas en una enmienda en 1987. Muchas de las imperfecciones fueron de lenguaje más que de significado, pero también era necesario remover algunas anomalías, ambigüedades y circularidades. Además, aparentemente el vocabulario no había tomado en cuenta de forma suficiente las necesidades de la química y los campos relacionados.

La NMX-Z-055-1996-IMNC Metrología – Vocabulario de términos fundamentales y generales, fue preparada en base al “VIM” 1993.

Esta Norma Mexicana establece la terminología general y fundamental que comprende las definiciones de los diferentes conceptos empleados en la metrología, con la finalidad de que sean conocidos y aplicados, en las diferentes disciplinas de la metrología. Tiene por objeto unificar el lenguaje utilizado en la metrología entre los expertos de las diferentes disciplinas especializadas en las actividades educativas, científicas, tecnológicas, industriales y comerciales.

A inicios de 2008 con respaldo de BIPM, IEC, IFCC, ILAC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML (JCGM/WG2), se publicó el International vocabulary of metrology “Basic and general concepts and associated terms (VIM)”

En 2004, el primer borrador de esta tercer edición del VIM fue enviada para comentarios a las 8 organizaciones representadas en el JCGM, quienes consultaron con sus miembros y afiliados, incluyendo a un buen número de INM. Los comentarios fueron estudiados, discutidos y contestados por el grupo de trabajo. Un borrador final se envió en 2006 para su revisión y aprobación por los 8 organismos. La tercer edición ha sido aprobada y adoptada por las 8 organizaciones miembro del JCGM.

El CENAM en colaboración con el Centro Español de Metrología y otros INM de diversos países hispanohablantes, prepararon en el mismo 2008 una traducción del VIM, con la finalidad de facilitar el trabajo de los encargados de la publicación de documentos de esta naturaleza, procurando el estricto apego a los conceptos contenidos en el original.

El 4 de junio de 2009 se publica en el DOF el aviso de encuesta pública por 60 días naturales para el PROY-NMX-Z-055-IMNC-2009.

1.5.2 Justificación de los cambios

La necesidad de incluir por primera vez las mediciones en química y en biología, así como la de incorporar conceptos relativos a, por ejemplo, la trazabilidad metrológica, la incertidumbre de medida y las propiedades cualitativas, han conducido a esta tercera edición.

En este vocabulario se considera que no hay diferencia fundamental en los principios básicos de las mediciones realizadas en física, química, medicina, biología o ingeniería. Además se ha intentado cubrir las necesidades conceptuales de las mediciones en campos como la bioquímica, la ciencia de los alimentos, la medicina legal y forense y la biología molecular.

Varios conceptos que aparecen en la segunda edición del VIM no aparecen en la tercera edición porque ya no se considera que ellos sean generales o básicos. Por ejemplo, no se incluye el concepto de tiempo de respuesta, que se utiliza para describir el comportamiento temporal de un sistema de medición.

1.5.3 Reglas terminológicas

Las definiciones y términos dados en esta 3a edición así como sus formatos, están conformes, en la medida de lo posible, a las reglas de terminología expuestas en las Normas internacionales ISO

704, ISO 1087-1 e ISO 10241. En particular aplica el principio de sustitución: en toda definición es posible reemplazar un término, cuya definición está también en el VIM, por su propia definición sin introducir contradicción o redundancia.

Para facilitar la comprensión de las diferentes relaciones entre los conceptos definidos en este vocabulario, se han introducidos esquemas conceptuales.

Sinónimo

Se permiten varios términos para un mismo concepto. Si se encuentra más de un término se prefiere el primero.

Caracteres en negritas

Los términos que designan un concepto a definir están impresos en **negritas**. En el texto de una definición determinada, los términos correspondientes a conceptos definidos en otra parte están también impresos en **negritas** en su primera ocurrencia, y se utiliza el término preferido en la medida de lo posible.

Comillas

En inglés, las marcas simples (‘...’) se refieren a conceptos y los términos o citas se colocan entre marcas dobles (“..”). En francés se emplean las comillas (« ») para las notas o para aislar palabras o grupos de palabras de su contexto.

Signo decimal

El signo decimal es el punto sobre la línea en el texto inglés, la coma sobre la línea en el texto francés.

Sobre los términos “medida” y “medición”

La palabra “medida” tiene muchos significados en la lengua francesa cotidiana. Por esta razón, este término no es empleado solo en el presente Vocabulario. Por la misma razón se ha introducido la palabra “medición” para describir la acción de medir. La palabra “medida” interviene sin embargo numerosas veces para formar términos de este Vocabulario de acuerdo al uso corriente y sin provocar ambigüedad. Se puede citar, por ejemplo: aparato de medida, unidad de medida, método de medida. Eso no significa que la utilización de la palabra “medición” en lugar de “medida” en estos términos no sea aceptable si se encuentra conveniente hacerlo.

Otras consideraciones idiomáticas

Con la finalidad de facilitar la adecuada comprensión de los textos, en la versión en español, se ha tomado la libertad de insertar artículos determinados (el, la, los, las) e indeterminados (un, una, unos, unas), y pluralizar algunos términos en la medida de lo pertinente. Adicionalmente se usan estos artículos para precisar el sentido del texto sin perder el sentido de la definición del término original; por ejemplo, la “repetibilidad de la medición” se refiere a una medición particular en un contexto dado, y debería entenderse que aplica el sentido de la definición de “repetibilidad de medición”.

La literal “f” ó “m” a continuación de cada término definido indica el género del mismo, “f” para femenino y “m” para masculino, de manera similar a la versión en francés.

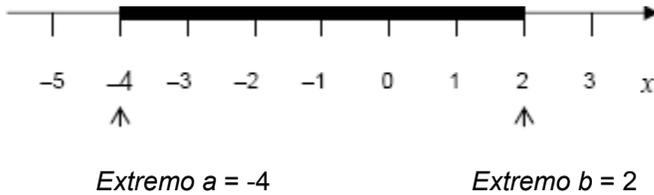
Intervalo

El término “intervalo” y el símbolo $[a, b]$ son utilizados para denotar el conjunto de los números reales x tales que $a \leq x \leq b$ donde a y $b > a$ son números reales. El término “intervalo” es

utilizado aquí para “intervalo cerrado”. Los símbolos a y b indican los extremos del intervalo $[a, b]$.

EJEMPLO

$[-4, 2]$



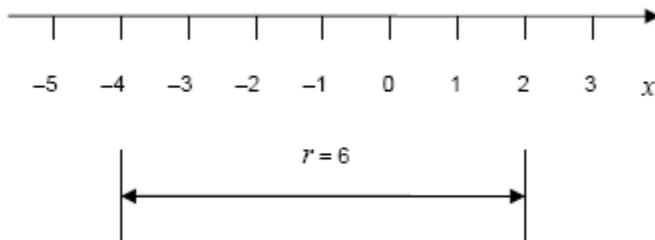
Los dos puntos extremos 2 y -4 del intervalo $[-4, 2]$ pueden ser descritos como -1 ± 3 . Esta expresión no representa el intervalo $[-4, 2]$.

Amplitud del intervalo

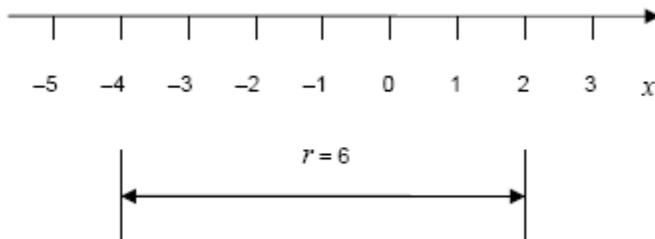
La amplitud del intervalo $[a, b]$ es la diferencia $b - a$ y se denota como $r[a, b]$

EJEMPLO

$$r[-4, 2] = 2 - (-4) = 6$$



NOTA – Algunas veces se usa el término “span” para denotar este concepto.



1.5.4 Diferencias

En la siguiente tabla se muestran las diferencias entre la NMX-Z-055-1996-IMNC y el proyecto PROY-NMX-Z-055-2009-IMNC

NMX-Z-055-1996-IMNC	PROY-NMX-Z-055-2009-IMNC
<ul style="list-style-type: none"> • 6 Secciones con un total de 120 conceptos <ol style="list-style-type: none"> 1. Magnitudes y unidades (22) 2. Mediciones (9) 3. Resultados de Mediciones (16) 4. Instrumentos de medición (31) 5. Características de los Instrumentos de Medición (28) 6. Patrones (14) 	<ul style="list-style-type: none"> • 5 secciones con un total de 144 conceptos <ol style="list-style-type: none"> 1. Magnitudes y unidades (30) 2. Mediciones (53) 3. Dispositivos de medida (12) 4. Propiedades de los dispositivos de medida (31) 5. Patrones de medida (18)
<p>1.1 Magnitud (medible)</p> <p>Atributo de un fenómeno, cuerpo o sustancia que es susceptible de ser diferenciado cualitativamente y determinado cuantitativamente.</p> <p>4 notas y 2 ejemplos</p>	<p>1.1 magnitud, f</p> <p>Propiedad de un fenómeno, cuerpo o sustancia, que puede expresarse cuantitativamente mediante un número y una referencia</p> <p>6 notas y 8 ejemplos</p>
<p>1.7 Unidad (de medida)</p> <p>Magnitud particular, definida y adoptada por convención, con la cual se comparan las otras magnitudes de la misma naturaleza para expresar cuantitativamente su relación con esa magnitud.</p> <p>2 notas</p>	<p>1.9 unidad de medida, funidad, f</p> <p>magnitud (1.1) escalar real, definida y adoptada por convenio, con la que se puede comparar cualquier otra magnitud de la misma naturaleza (1.2) para expresar la relación entre ambas mediante un número</p> <p>4 notas</p>
<p>1.19 Valor verdadero (de una magnitud)</p> <p>Valor compatible con la definición de una magnitud particular dada.</p> <p>Notas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Es un valor que se obtendría por una medición perfecta. 2. Los valores son por naturaleza indeterminados. 3. El artículo indefinido “u” más que el artículo Indefinido “el” se utiliza conjuntamente con el “valor verdadero” porque puede haber varios valores compatibles con la definición de una magnitud particular dada. 	<p>2.11 valor verdadero de una magnitud, m</p> <p>valor verdadero, m valor de una magnitud (1.19) compatible con la definición de la magnitud (1.1)</p> <p>Nota 1</p> <p>En el enfoque en torno al concepto de error, el valor verdadero de la magnitud se considera único y, en la práctica, imposible de conocer en la descripción de la medición (2.1). El enfoque en torno al concepto ...</p>
<p>2.1 Medición</p> <p>Conjunto de operaciones que tienen por objeto determinar el valor de una magnitud</p>	<p>2.1 medición, f</p> <p>medida, f proceso que consiste en obtener</p>

NMX-Z-055-1996-IMNC	PROY-NMX-Z-055-2009-IMNC
<p>Nota</p> <p>1. Las operaciones pueden ser realizadas automáticamente.</p>	<p>experimentalmente uno o varios valores que pueden atribuirse razonablemente a una magnitud (1.1)</p> <p>Nota 1. Las mediciones no son de aplicación a las propiedades cualitativas</p> <p>Nota 2...</p> <p>Nota 3...</p>
<p>2.6 Mensurando</p> <p>Magnitud particular sujeta a medición Ejemplo: Presión de vapor de una muestra de agua a 20 °C.</p> <p>Nota: La especificación del un mensurando puede requerir indicaciones acerca de magnitudes tales como el tiempo, la temperatura y la presión.</p>	<p>2.3 mensurando, m</p> <p>magnitud (1.1) que se desea medir</p> <p>Nota 1 La especificación de un mensurando requiere el conocimiento de la naturaleza de magnitud (1.2) y la descripción del estado del fenómeno, cuerpo o sustancia cuya magnitud es una propiedad, incluyendo las componentes pertinentes y las entidades químicas involucradas.</p> <p>Nota 2 ...</p> <p>Nota 3 ...</p> <p>Nota 4 ...</p>
<p>3.5 Exactitud de medición</p> <p>Proximidad de la concordancia entre el resultado de una medición y un valor verdadero del mensurando.</p> <p>Notas</p> <p>1. El concepto de “exactitud” es cualitativo</p> <p>2. Te término “precisión” no debe utilizarse por exactitud</p>	<p>2.13 exactitud de medida, f</p> <p>exactitud, f proximidad entre un valor medido (2.10) y un valor verdadero (2.11) de un mensurando (2.3)</p> <p>Nota 1 El concepto “exactitud de Medida” no es una magnitud y no se expresa numéricamente...</p> <p>Nota 2 ...</p> <p>Nota 3 ...</p>
<p>4.1 Instrumento de medición</p> <p>Dispositivo destinado a se utilizado para hacer mediciones, solo o asociado a uno o varios dispositivos anexos</p>	<p>3.1 instrumento de medida, m</p> <p>dispositivo utilizado para realizar mediciones (2.1), solo o asociado a uno o varios dispositivos suplementarios</p> <p>Nota 1 Un instrumento de medida que puede utilizarse individualmente es un sistema de medida (3.2)</p> <p>Nota 2 Un instrumento de medida puede ser un instrumento indicador (3.3) o una medida materializada (3.6)</p>
<p>4.5 Sistema de medición</p> <p>Conjunto completo de instrumentos de medición y otros equipos ensamblados para ejecutar mediciones especificadas.</p> <p>2 Ejemplos</p> <p>Notas</p> <p>1. El sistema puede incluir medidas materializadas y reactivos químicos;</p> <p>2. Un sistema de medición ...</p>	<p>3.2 sistema de medida, m</p> <p>conjunto de uno o más instrumentos de medida (3.1) y, frecuentemente, otros dispositivos, incluyendo reactivos e insumos varios, ensamblados y adaptados para proporcionar valores medidos (2.10) dentro de intervalos especificados, para magnitudes (1.1) de naturalezas (1.2) dadas</p> <p>Nota Un sistema de media puede estar formado por un único instrumento de medida</p>

NMX-Z-055-1996-IMNC	PROY-NMX-Z-055-2009-IMNC
<p>5.1 Alcance nominal</p> <p>Alcance de las indicaciones que se obtienen para una posición dada de los controles de un instrumento de medición.</p>	<p>4.4 intervalo nominal de indicaciones, m</p> <p>Intervalo nominal, m conjunto de valores (1.19) comprendidos entre dos indicaciones extremas redondeadas o aproximadas, que se obtiene para una configuración particular de los controles del instrumento (3.1) o sistema de medida (3.2) y que sirve para designar dicha configuración</p>
<p>6.1 Patrón</p> <p>Medida materializada, instrumento de medición, material de referencia o sistema de medición destinado a definir, realizar, conservar o reproducir una unidad o uno o varios valores de una magnitud para servir de referencia. 6 ejemplos y 2 notas</p>	<p>5.1 patrón de medida, m</p> <p>Patrón, m realización de la definición de una magnitud (1.1) dada, con un valor (1.19) determinado y una incertidumbre de medida (2.38) asociada, tomada como referencia 6 ejemplos y 9 notas</p>
<p>6.11 Calibración</p> <p>Conjunto de operaciones que establecen, en condiciones especificadas, la relación entre los valores de las magnitudes indicadas por un instrumento de medición o un sistema de medición, o los valores representados por una medida materializada o material de referencia, y los valores correspondientes de la magnitud realizada por los patrones. 3 notas</p>	<p>2.39 calibración, f</p> <p>operación que bajo condiciones especificadas establece, en una primera etapa, una relación entre los valores de la magnitud(1.19) y sus incertidumbres de medida (2.26) asociadas obtenidas a partir de los patrones de medida (5.1), y las correspondientes indicaciones (4.1) con sus incertidumbres asociadas y, en una segunda etapa, utiliza esta información para establecer una relación que permita obtener un resultado de medida (2.9) a partir de una indicación 2 notas</p>
<p>6.19 Trazabilidad</p> <p>Propiedad del resultado de una medición o del valor de un patrón, tal que esta pueda ser relacionada con referencias determinadas, generalmente patrones nacionales o internacionales, por medio de una cadena ininterrumpida de comparaciones teniendo todas incertidumbres determinadas. 2 notas</p>	<p>2.41 trazabilidad metrológica, f</p> <p>Propiedad de un resultado de medida (2.9) por la cual el resultado puede relacionarse con una referencia mediante una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones(2.39), cada una de las cuales contribuye a la incertidumbre de medida (2.26) 8 notas</p>

1.5.5 Definiciones que ya no aparecen

- Característica de respuesta
- Cuadrante
- Desviación
- Desviación estándar experimental
- División de una escala
- Índice
- Longitud de la escala
- Longitud de una división (de la escala)

- Numeración de una escala
- Resultado corregido
- Resultado no corregido
- Señal de medición
- Símbolo de la unidad
- Transparencia
- Valor de una división (de la escala)
- Valor transformado (de un mensurando)

1.5.6 Ejemplo de definiciones agregadas

- Sistema internacional de magnitudes (ISQ -inglés)
- Álgebra de magnitudes
- Ecuación entre magnitudes
- Ecuación entre unidades
- Magnitud ordinal
- Escala de referencia convencional
- Propiedad cualitativa
- Procedimiento de medida de referencia
- Procedimiento de medida primario
- Valor medido de una magnitud
- Veracidad de medida
- Precisión de medida
- Sesgo de medida
- Precisión intermedia de medida
- Incertidumbre debida a la definición
- Incertidumbre típica de medida
- Incertidumbre objetivo
- Jerarquía de calibración
- Cadena de trazabilidad metrológica
- Verificación
- Validación
- Comparabilidad metrológica de resultados de medida
- Compatibilidad metrológica de resultados de medida
- Modelo de medición
- Función de medición
- Indicación de blanco
- Condición de régimen estacionario
- Límite de detección
- Incertidumbre instrumental
- Curva de calibración
- Calibrador
- Conmutabilidad de un material de referencia
- Dato de referencia normalizado
- Entre otras...

Por tratarse de una norma mexicana no es posible reproducirla en su totalidad, por esta razón solamente se menciono las principales modificaciones considerando la importancia de la misma en el ámbito metrológico de nuestro país.

CAPITULO DOS

2. NOM-008-SCFI-1993 y Publicación Técnica CENAM

En este capítulo se considera la norma oficial mexicana, no se menciona la totalidad de la misma solamente se hace referencia a sus aspectos más importantes en relación al tema de este trabajo y el lenguaje general utilizado en el ámbito metrológico.

2.1 INTRODUCCIÓN

Esta norma oficial mexicana tiene como propósito, establecer un lenguaje común que responda a las exigencias actuales de las actividades científicas, tecnológicas, educativas, industriales y comerciales, al alcance de todos los sectores del país.

La elaboración de esta norma oficial mexicana se basó principalmente en las resoluciones y acuerdos que sobre el Sistema Internacional de Unidades (SI) se han tenido en la Conferencia General de Pesas y Medidas (CGPM), hasta su 21a. Convención realizada en el año 1999.

El "SI" es el primer sistema de unidades de medición compatible, esencialmente completo y armonizado internacionalmente, está fundamentado en 7 unidades de base, cuya materialización y reproducción objetiva de los patrones correspondientes, facilita a todas las naciones que lo adopten para la estructuración de sus sistemas metrológicos a los más altos niveles de exactitud. Además, al compararlo con otros sistemas de unidades, se manifiestan otras ventajas entre las que se encuentran la facilidad de su aprendizaje y la simplificación en la formación de las unidades derivadas.

2.2 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma oficial mexicana establece las definiciones, símbolos y reglas de escritura de las unidades del Sistema Internacional de Unidades (SI) y otras unidades fuera de este Sistema que acepte la CGPM, que en conjunto, constituyen el Sistema General de Unidades de Medida, utilizado en los diferentes campos de la ciencia, la tecnología, la industria, la educación y el comercio.

2.3 REFERENCIAS

Para la correcta aplicación de esta norma se debe consultar la siguiente norma mexicana vigente o la que la sustituya NMX-Z-055-1997: IMNC Metrología-Vocabulario de términos fundamentales generales, Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 17 de enero de 1997.

2.4 DEFINICIONES FUNDAMENTALES

Para los efectos de esta norma, se aplican las definiciones contenidas en la norma referida en el inciso 2, Referencias, y las siguientes:

2.4.1 Sistema Internacional de Unidades (SI)

Sistema coherente de unidades adoptado por la Conferencia General de Pesas y Medidas (CGPM).

Este sistema está compuesto por:

Unidades SI de base;

Unidades SI derivadas

2.4.2 Unidades SI de base

Unidades de medida de las magnitudes de base del Sistema Internacional de Unidades.

2.4.3 Magnitud

Atributo de un fenómeno, cuerpo o sustancia que es susceptible a ser distinguido cualitativamente y determinado cuantitativamente.

2.4.4 Sistema coherente de unidades (de medida)

Sistema de unidades compuesto por un conjunto de unidades de base y de unidades derivadas compatibles.

2.4.5 Magnitudes de base

Son magnitudes que dentro de un "sistema de magnitudes" se aceptan por convención, como independientes unas de otras.

2.4.6 Unidades SI derivadas

Son unidades que se forman combinando entre sí las unidades de base, o bien, combinando éstas con las unidades derivadas, según expresiones algebraicas que relacionan las magnitudes correspondientes de acuerdo a leyes simples de la física.

2.5 TABLAS DE UNIDADES

- Unidades SI de base

Las unidades de base del SI son 7, correspondiendo a las siguientes magnitudes: longitud, masa, tiempo, intensidad de corriente eléctrica, temperatura termodinámica, intensidad luminosa y cantidad de sustancia. Los nombres de las unidades son respectivamente: metro, kilogramo, segundo, ampere, kelvin, candela y mol. Para los efectos de esta norma las magnitudes, unidades, símbolos y definiciones se describen en la Tabla 1 que se muestra a continuación:

Tabla 1.- Nombres, símbolos y definiciones de las unidades SI de base

Magnitud	Unidad	Símbolo	Definición
longitud	metro	m	Es la longitud de la trayectoria recorrida por la luz en el vacío durante un intervalo de tiempo de 1/299 792 458 de segundo [17a. CGPM (1983) Resolución 1]
masa	kilogramo	kg	Es la masa igual a la del prototipo internacional del kilogramo [1a. y 3a. CGPM (1889 y 1901)]
tiempo	segundo	s	Es la duración de 9 192 631 770 períodos de la radiación correspondiente a la transición entre los dos niveles hiperfinos del estado fundamental del átomo de cesio 133 [13a. CGPM (1967), Resolución 1]
corriente eléctrica	ampere	A	Es la intensidad de una corriente constante que mantenida en dos conductores paralelos rectilíneos de longitud infinita, cuya área de sección circular es despreciable, colocados a un metro de distancia entre sí, en el vacío, producirá entre estos conductores una fuerza igual a 2×10^{-7} newton por metro de longitud [9a. CGPM, (1948), Resolución 2]
temperatura termodinámica	kelvin	K	Es la fracción 1/273,16 de la temperatura termodinámica del punto triple del agua [13a. CGPM (1967) Resolución 4]
cantidad de sustancia	mol	mol	Es la cantidad de sustancia que contiene tantas entidades elementales como existan átomos en 0,012 kg de carbono 12 [14a. CGPM (1971), Resolución 3]
intensidad luminosa	candela	cd	Es la intensidad luminosa en una dirección dada de una fuente que emite una radiación monocromática de frecuencia 540×10^{12} hertz y cuya intensidad energética en esa dirección es 1/683 watt por esterradián [16a. CGPM (1979), Resolución 3]

- Unidades SI derivadas

Estas unidades se obtienen a partir de las unidades de base, se expresan utilizando los símbolos matemáticos de multiplicación y división. Se pueden distinguir tres clases de unidades: la primera, la forman aquellas unidades SI derivadas expresadas a partir de unidades de base de las cuales para los efectos de esta norma se indican algunos ejemplos en la Tablas 2 y 3

Tabla 2.- Nombres de las magnitudes, símbolos y definiciones de las unidades SI derivadas

Magnitud	Unidad	Símbolo	Definición
ángulo plano	radián	rad	Es el ángulo plano comprendido entre dos radios de un círculo, y que interceptan sobre la circunferencia de este círculo un arco de longitud igual a la del radio (ISO-31/1)
ángulo sólido	esterradián	sr	Es el ángulo sólido que tiene su vértice en el centro de una esfera, y, que intercepta sobre la superficie de esta esfera una área igual a la de un cuadrado que tiene por lado el radio de la esfera (ISO-31/1)

Tabla 3.- Ejemplo de unidades SI derivadas sin nombre especial

Magnitud	Unidades SI	
	Nombre	Símbolo
superficie	metro cuadrado	m ²
volumen	metro cúbico	m ³
velocidad	metro por segundo	m/s
aceleración	metro por segundo cuadrado	m/s ²
número de ondas	metro a la menos uno	m ⁻¹
masa volúmica, densidad	kilogramo por metro cúbico	kg/m ³
volumen específico	metro cúbico por kilogramo	m ³ /kg
densidad de corriente	ampere por metro cuadrado	A/m ²
intensidad de campo eléctrico	ampere por metro	A/m
concentración (de cantidad de sustancia)	mol por metro cúbico	mol/m ³
luminancia	candela por metro cuadrado	cd/m ²

La segunda la forman las unidades SI derivadas que reciben un nombre especial y símbolo particular, la relación completa se cita en la Tabla 4;

Tabla 4.- Unidades SI derivadas que tienen nombre y símbolo especial

Magnitud	Nombre de la unidad SI derivada	Símbolo	Expresión en unidades SI de base	Expresión en otras unidades SI
frecuencia	hertz	Hz	s^{-1}	
fuerza	newton	N	$m \cdot kg \cdot s^{-2}$	
presión, tensión mecánica	pascal	Pa	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$	N/m^2
trabajo, energía, cantidad de calor	joule	J	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$	$N \cdot m$
potencia, flujo energético	watt	W	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$	J/s
carga eléctrica, cantidad de electricidad	coulomb	C	$s \cdot A$	
diferencia de potencial, tensión eléctrica, potencial eléctrico, fuerza electromotriz	volt	V	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$	W/A
capacitancia	farad	F	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^3 \cdot A^2$	C/V
resistencia eléctrica	ohm	Ω	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$	V/A
conductancia eléctrica	siemens	S	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^3 \cdot A^2$	A/V
flujo magnético ¹	weber	Wb	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$	$V \cdot s$
inducción magnética ²	tesla	T	$kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$	Wb/m^2
Inductancia	henry	H	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$	Wb/A
flujo luminoso	lumen	lm	$cd \cdot sr$	
luminosidad ³	lux	lx	$m^{-2} \cdot cd \cdot sr$	lm/m^2
actividad nuclear	becquerel	Bq	s^{-1}	
dosis absorbida	gray	Gy	$m^2 \cdot s^{-2}$	J/kg
temperatura Celsius	grado Celsius	$^{\circ}C$		K
dosis equivalente	sievert	Sv	$m^2 \cdot s^{-2}$	J/kg

¹También llamado flujo de inducción magnética.

² También llamada densidad de flujo magnético

³También llamada iluminación

La tercera la forman las unidades SI derivadas expresadas con nombres especiales.

Existe gran cantidad de unidades derivadas que se emplean en las áreas científicas, para una mayor facilidad de consulta, se han agrupado en la NOM-008-SCFI-1993 en 10 tablas correspondiendo a un número equivalente de campos de las más importantes de la física, por no considerarse de gran utilidad en relación al tema principal de este trabajo solamente se mencionan a continuación en el siguiente cuadro, para su consulta referirse a la norma de acuerdo al número indicado de la tabla, correspondiente a la nomenclatura utilizada en la norma.

Tabla 6	Principales magnitudes y unidades de espacio y tiempo.
Tabla 7	Principales magnitudes y unidades de fenómenos periódicos y conexos.
Tabla 8	Principales magnitudes y unidades de mecánica.
Tabla 9	Principales magnitudes y unidades de calor.
Tabla 10	Principales magnitudes y unidades de electricidad y magnetismo.
Tabla 11	Principales magnitudes y unidades de luz y radiaciones electromagnéticas.
Tabla 12	Principales magnitudes y unidades de acústica.
Tabla 13	Principales magnitudes y unidades de físico-química y física molecular.
Tabla 14	Principales magnitudes y unidades de física atómica y física nuclear.
Tabla 15	Principales magnitudes y unidades de reacciones nucleares y radiaciones ionizantes.

- Nota sobre las unidades de dimensión 1 (uno)

La unidad coherente de cualquier magnitud adimensional es el número 1 (uno), cuando se expresa el valor de dicha magnitud, la unidad 1(uno) generalmente no se escribe en forma explícita.

No deben utilizarse prefijos para formar múltiplos o submúltiplos de la unidad, en lugar de prefijos deben usarse potencias de 10

- **UNIDADES QUE NO PERTENECEN AL SI**

Existen algunas unidades que no pertenecen al SI, por ser de uso común, la CGPM las ha clasificado en tres categorías:

- unidades que se conservan para usarse con el SI;
- unidades que pueden usarse temporalmente con el SI.
- unidades que no deben utilizarse con el SI.

- **Unidades que se conservan para usarse con el SI**

Son unidades de amplio uso, por lo que se considera apropiado conservarlas; sin embargo, se recomienda no combinarlas con las unidades del SI para no perder las ventajas de la coherencia, la relación de estas unidades para los efectos de esta norma se establecen en la Tabla 16 como se muestra a continuación:

TABLA 16.- Unidades que no pertenecen al SI, que se conservan para usarse con el SI

Magnitud	Unidad	Símbolo	Equivalente
tiempo	minuto	min	1 min = 60 s
	hora	h	1 h = 60 min = 3 600 s
	día	d	1 d = 24 h = 86 400 s
	año	a	1 a = 365,242 20 d = 31 556 926 s
ángulo	grado	°	1° = ($\pi/180$) rad
	minuto	'	1' = ($\pi/10 800$) rad
	segundo	"	1" = ($\pi/648 000$) rad
volumen	litro	l, L	1 L = 10 ⁻³ m ³
masa	tonelada	t	1 t = 10 ³ kg
trabajo, energía	electronvolt	eV	1 eV = 1,602 177 x 10 ⁻¹⁹ J
masa	unidad de masa atómica	u	1 u = 1,660 540 x 10 ⁻²⁷ kg

- **Unidades que pueden usarse temporalmente con el SI**

Son unidades cuyo empleo debe evitarse, se mantienen temporalmente en virtud de su gran uso actual, pero se recomienda no emplearlas conjuntamente con las unidades SI, para los efectos de esta norma la relación de estas unidades se establece en la Tabla 17 la cual se muestra a continuación:

Tabla 17.- Unidades que no pertenecen al SI que pueden usarse temporalmente con el SI

Magnitud	Unidad	Símbolo	Equivalencia
superficie	área	a	1 a = 10 ² m ²
	hectárea	ha	1 ha = 10 ⁴ m ²
	barn	b	1 b = 10 ⁻²⁸ m ²
longitud	angström	Å	1 Å = x 10 ⁻¹⁰ m
longitud	milla náutica		1 milla náutica = 1852 m
presión	bar	bar	1 bar = 100 kPa
velocidad	nudo		1 nudo = (0,514 44) m/s
dosis de radiación	röntgen	R	1 R = 2,58 x 10 ⁻⁴ C/kg
dosis absorbida	rad*	rad (rd)	1 rad = 10 ⁻² Gy
radiactividad	curie	Cl	1 Cl = 3,7 x 10 ¹⁰ Bq
aceleración	gal	Gal	1 gal = 10 ⁻² m/s ²
dosis equivalente	rem	rem	1 rem = 10 ⁻² Sv

* El rad es una unidad especial empleada para expresar dosis absorbida de radiaciones ionizantes. Cuando haya riesgo de confusión con el símbolo del radián, se puede emplear rd como símbolo del rad.

- **Unidades que no deben utilizarse con el SI**

Existen otras unidades que no pertenecen al SI; actualmente tienen cierto uso, algunas de ellas derivadas del sistema CGS, dichas unidades no corresponden a ninguna de las categorías antes mencionadas en esta norma por lo que no deben utilizarse en virtud de que hacen perder la coherencia del SI; se recomienda utilizar en su lugar, las unidades respectivas del SI. Para los efectos de esta norma en la tabla 18 que se muestra a continuación se dan algunos ejemplos de estas unidades.

Tabla 18.- Ejemplos de unidades que no deben utilizarse

Magnitud	Unidad	Símbolo	Equivalencia
longitud	fermi	fm	10^{-15} m
longitud	unidad X	unidad X	$1,002 \times 10^{-4}$ nm
volumen	stere	st	1 m^3
masa	quilate métrico	CM	2×10^{-4} kg
fuerza	kilogramo-fuerza	kgf	9,806 65 N
presión	torr	Torr	133,322 Pa
energía	caloría	cal	4,186 8 J
fuerza	dina	dyn	10^{-5} N
energía	erg	erg	10^{-7} J
luminancia	stilb	sb	10^4 cd/m ²
viscosidad dinámica	poise	P	0,1 Pa•s
viscosidad cinemática	stokes	St	10^{-4} m ² /s
luminosidad	phot	ph	10^4 lx
inducción	gauss	Gs, G	10^{-4} T
intensidad campo magnético	oersted	Oe	$(1000 / 4\pi)$ A/m
flujo magnético	maxwell	Mx	10^{-8} Wb
inducción	gamma		10^{-9} T
masa	gamma		10^{-9} kg
volumen	lambda		10^{-9} m ³

- PREFIJOS**

Para los efectos de esta norma en la Tabla 19 que se muestra a continuación; en ella se indica la relación de los nombres y los símbolos de los prefijos para formar los múltiplos y submúltiplos decimales de las unidades.

Tabla 19 - Prefijos para formar múltiplos y submúltiplos

Nombre	Símbolo	Valor
yotta	Y	$10^{24} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$
zetta	Z	$10^{21} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$
exa	E	$10^{18} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$
peta	P	$10^{15} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$
tera	T	$10^{12} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$
giga	G	$10^9 = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$
mega	M	$10^6 = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$
kilo	k	$10^3 = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$
hecto	h	$10^2 = 100\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$
deca	da	$10^1 = 10\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$
deci	d	$10^{-1} = 0,1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$
centi	c	$10^{-2} = 0,01\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$
mili	m	$10^{-3} = 0,001\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$
micro	μ	$10^{-6} = 0,000\ 001\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$
nano	n	$10^{-9} = 0,000\ 000\ 001\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$
pico	p	$10^{-12} = 0,000\ 000\ 000\ 001\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$
femto	f	$10^{-15} = 0,000\ 000\ 000\ 000\ 001\ 000\ 000\ 000\ 000$
atto	a	$10^{-18} = 0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 001\ 000\ 000\ 000$
zepto	z	$10^{-21} = 0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 001\ 000\ 000\ 000$
yocto	y	$10^{-24} = 0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 001\ 000\ 000\ 000$

- **REGLAS GENERALES PARA LA ESCRITURA DE LOS SÍMBOLOS DE LAS UNIDADES DEL SI**

Las reglas para la escritura apropiada de los símbolos de las unidades y de los prefijos, para los efectos de esta norma se establecen en la Tabla 20 la cual se muestra a continuación:

Tabla 20.- Reglas generales para la escritura de los símbolos de las unidades del SI

<p>1 Los símbolos de las unidades deben ser expresados en caracteres romanos, en general, minúsculas, con excepción de los símbolos que se derivan de nombres propios, en los cuales se utilizan caracteres romanos en mayúsculas</p> <p>Ejemplos: m, cd, K, A</p>
<p>2 No se debe colocar punto después del símbolo de la unidad</p>
<p>3 Los símbolos de las unidades no deben pluralizarse</p> <p>Ejemplos: 8 kg, 50 kg, 9 m, 5 m</p>
<p>4 El signo de multiplicación para indicar el producto de dos ó más unidades debe ser de preferencia un punto.</p> <p>Este punto puede suprimirse cuando la falta de separación de los símbolos de las unidades que intervengan en el producto, no se preste a confusión.</p> <p>Ejemplo: N•m o Nm, también m•N pero no: mN que se confunde con milinewton, submúltiplo de la unidad de fuerza, con la unidad de momento de una fuerza o de un par (newton metro)</p>
<p>5 Cuando una unidad derivada se forma por el cociente de dos unidades, se puede utilizar una línea inclinada, una línea horizontal o bien potencias negativas.</p> <p>Ejemplo: m/s o ms^{-1} para designar la unidad de velocidad: metro por segundo</p>
<p>6 No debe utilizarse más de una línea inclinada a menos que se agreguen paréntesis. En los casos complicados, deben utilizarse potencias negativas o paréntesis</p> <p>Ejemplos: m/s^2 o $m \cdot s^{-2}$, pero no: $m/s/s$</p> <p>$m \cdot kg / (s^3 \cdot A)$ o $m \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$, pero no: $m \cdot kg/s^3/A$</p>
<p>7 Los múltiplos y submúltiplos de las unidades se forman anteponiendo al nombre de éstas, los prefijos correspondientes con excepción de los nombres de los múltiplos y submúltiplos de la unidad de masa en los cuales los prefijos se anteponen a la palabra "gramo"</p> <p>Ejemplo: dag, Mg (decagramo; megagramo)</p> <p>ks, dm (kilosegundo; decímetro)</p>
<p>8 Los símbolos de los prefijos deben ser impresos en caracteres romanos (rectos), sin espacio entre el símbolo del prefijo y el símbolo de la unidad</p>

Ejemplo: mN (milinewton) y no: m N

9 Si un símbolo que contiene a un prefijo está afectado de un exponente, indica que el múltiplo de la unidad está elevado a la potencia expresada por el exponente

$$\text{Ejemplo: } 1 \text{ cm}^3 = (10^{-2} \text{ m})^3 = 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$1 \text{ cm}^{-1} = (10^{-2} \text{ m})^{-1} = 10^2 \text{ m}^{-1}$$

10 Los prefijos compuestos deben evitarse

Ejemplo: 1 nm (un nanómetro) pero no: 1 m μ m (un milimicrómetro)

• REGLAS PARA LA ESCRITURA DE LOS NÚMEROS Y SU SIGNO DECIMAL

Para los efectos de esta norma en la Tabla 21 que se muestra a continuación se muestran las reglas de acuerdo con las recomendaciones de la Organización Internacional de Normalización (ISO).

Tabla 21 - Reglas para la escritura de los números y su signo decimal

Números	Los números deben ser generalmente impresos en tipo romano. Para facilitar la lectura de números con varios dígitos, estos deben ser separados en grupos apropiados preferentemente de tres, contando del signo decimal a la derecha y a la izquierda, los grupos deben ser separados por un pequeño espacio, nunca con una coma, un punto, o por otro medio.
Signo decimal	El signo decimal debe ser una coma sobre la línea (,). Si la magnitud de un número es menor que la unidad, el signo decimal debe ser precedido por un cero.

2.6 VIGILANCIA

La vigilancia de la presente norma oficial mexicana estará a cargo de la Secretaría de Economía, por conducto de la Dirección General de Normas y de la Procuraduría Federal del Consumidor, conforme a sus respectivas atribuciones.

En relación con esta norma nos muestra que actualmente en nuestro país es obligatorio para el signo decimal utilizar la coma (,), lo que actualmente no en todos los ámbitos se utiliza, sea por falta de interés o desconocimiento.

2.7 MODIFICACION

Sin embargo esta situación se va a modificar debido a que el jueves 25 de septiembre de 2009 se publicó en el Diario oficial de la Federación la modificación del inciso 0, el encabezado de la Tabla 13, el último párrafo del Anexo B y el apartado Signo decimal de la Tabla 21 de la Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-2002, Sistema general de unidades de medida.

La presente modificación entrará en vigor 60 días naturales después a su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

MODIFICACION DEL INCISO 0, EL ENCABEZADO DE LA TABLA 13, EL ULTIMO PARRAFO DEL ANEXO B Y EL APARTADO "SIGNO DECIMAL" DE LA TABLA 21 LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-008-SCFI-2002, SISTEMA GENERAL DE UNIDADES DE MEDIDA

PRIMERO.- Se modifica el inciso 0 para quedar como sigue:

0 INTRODUCCION

La elaboración de esta Norma Oficial Mexicana se basó principalmente en las resoluciones y acuerdos que sobre el Sistema Internacional de Unidades (SI) se han tenido en la Conferencia General de Pesas y Medidas (CGPM), hasta su 22a. Convención realizada en el año 2003.

SEGUNDO.- Se modifica el encabezado de la Tabla 13 para quedar como sigue:

Tabla 13.- Magnitudes y unidades de físico-química y físico-molecular

TERCERO.- Se modifica el último párrafo del Anexo B para quedar como sigue:

Anexo B

Símbolo de los elementos químicos y de los núclidos

...

Quando sea necesario, un estado de ionización o un estado excitado pueden indicarse mediante un superíndice derecho.

CUARTO.- Se modifica el encabezado de la tabla 13 para quedar como sigue:

Tabla 21 - Reglas para la escritura de los números y su signo decimal

Signo decimal	El signo decimal debe ser una coma sobre la línea (,) o un punto sobre la línea (.). Si la magnitud de un número es menor que la unidad, el signo decimal debe ser precedido por un cero.
---------------	---

TRANSITORIOS

PRIMERO.- La presente Modificación entrará en vigor 60 días naturales después a su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO.- Publíquese de conformidad con el artículo 4o. de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

2.8 PUBLICACION TECNICA CENAM

2.8.1 REGLAS DE ESCRITURA DE LOS SÍMBOLOS DE LAS UNIDADES Y LOS PREFIJOS

El Sistema Internacional de unidades, que deriva del sistema métrico internacional, ha sido aceptado en la mayoría de los países del mundo como sistema legal de unidades de medida y es unánimemente recomendado por las sociedades científicas y organizaciones de normalización. El Sistema Internacional no sólo establece y define el conjunto de unidades a utilizar y las relaciones entre ellas, sino que también da reglas fijas acerca de cómo deben escribirse los resultados de las mediciones. Reglas que habrán de tenerse en cuenta en la redacción de un texto científico, para producir un texto final acorde con las recomendaciones del SI.

Al traducir un texto científico que no use las unidades del SI o las reglas de escritura de este sistema, habrá que considerar la necesidad de transformar las unidades del original a unidades del SI, así como aplicar las reglas de escritura de éste. Es una tarea delicada, pero no hacerla originará un texto final que podría ser inadmisibles o incomprensibles para el lector.

Estas reglas de escritura tienen, en muchos casos, un sólido fundamento matemático y lógico, como es el caso de la poderosa herramienta del análisis dimensional, que facilita sobremano los cálculos, así como las conversiones de unidades, y evita los errores. No obstante esto, en los textos no es infrecuente encontrar numerosos errores y vacilaciones en la escritura de las unidades de medida.

La conformación de un lenguaje contiene reglas para su escritura que evitan confusiones y facilitan la comunicación. Lo mismo sucede en el lenguaje de las medidas.

El Sistema Internacional de Unidades (SI) tiene sus propias reglas de escritura que permiten una comunicación unívoca.

Por ejemplo, abreviar indiscriminadamente o escribir con mayúscula el nombre de las unidades es muy común en el medio y son faltas que podrían causar ambigüedad. A continuación se presentan las reglas que apoyan el uso del Sistema Internacional (SI), en documentos escritos publicadas por el Centro Nacional de Metrología (CENAM). El cuidado que se ponga en aplicar estas reglas ayuda a incrementar la credibilidad y seriedad en la presentación de resultados en los ambientes técnico y científico.

No.	Descripción	Escribir	No escribir
1	El uso de unidades que no pertenecen al SI debe limitarse a aquellas que han sido aprobadas por la Conferencia General de Pesas y Medidas.		
2	Los símbolos de las unidades deben escribirse en caracteres romanos rectos, no en caracteres oblicuos ni con letras cursivas.	m Pa	<i>M</i> <i>Pa</i>
3	El símbolo de las unidades debe escribirse con minúscula a excepción hecha de las que se derivan de nombres propios. No utilizar abreviaturas.	metro m segundo s ampere A Pascal Pa	Mtr Seg Amp. Pa
4	En los símbolos, la substitución de una minúscula por una mayúscula no debe hacerse ya que puede cambiar el significado.	5 km para indicar 5 kilómetros	5 Km porque significa 5 kelvin metro
5	En la expresión de una magnitud, los símbolos de las unidades se escriben después del valor numérico completo, dejando un espacio entre el valor numérico y el símbolo. Solamente en el caso del uso de los símbolos del grado, minuto y segundo de ángulo plano, no se dejará espacio entre estos símbolos y el valor numérico.	253 m	253m
		5 °C 5°	5°C 5 °
6	Contrariamente a lo que se hace para las abreviaciones de las palabras, los símbolos de las unidades se escriben sin punto final y no deben pluralizarse para no utilizar la letra s que por otra parte representa al segundo. En el primer caso existe una excepción: se pondrá punto si el símbolo finaliza una frase o una oración.	50 mm 50 kg	50 mm. 50 kgs

No.	Descripción	Escribir	No escribir
7	Cuando la escritura del símbolo de una unidad no pareciese correcta, no debe substituirse este símbolo por sus abreviaciones aún si estas pareciesen lógicas. Se debe recordar la escritura correcta del símbolo o escribir con todas las letras el nombre de la unidad o del múltiplo a que se refiera.	segundo ó s ampere ó A kilogramo ó kg litros por minuto o L/min s^{-1} ó min^{-1} km/h	seg. Amp. Kgr LPM RPS ó RPM KPH
8	Cuando haya confusión con el símbolo l de litro y la cifra 1, se puede escribir el símbolo L, aceptada para representar a esta unidad por la Conferencia General de Pesas y Medidas.	55 l y 11 L	11 l
9	Las unidades no se deben representar por sus símbolos cuando se escribe con letras su valor numérico.	cincuenta kilómetros	cincuenta km
10	Las unidades de las magnitudes derivadas deben elegirse tomando en consideración principalmente las unidades de las magnitudes componentes de su definición.	momento de una fuerza: newton metro energía cinética: joule	momento de una fuerza: newton metro=joule energía cinética: newton metro
11	No deben agregarse letras al símbolo de las unidades como medio de información sobre la naturaleza de la magnitud considerada. Las expresiones MWe para "megawatts eléctrico", Vac para "volts corriente alterna" y kJt para "kilojoules térmico" deben evitarse. Por esta razón no deben hacerse construcciones SI equivalentes al de las abreviaciones "psia" y "psig" para distinguir entre presión absoluta y presión manométrica; en este caso, la palabra presión es la que debe ser calificada apropiadamente.	presión manométrica de 10 kPa presión absoluta de 10 kPa tensión en corriente alterna: 120 V	10 kPa man. 10 kPa abs. 120 Vac
12	El signo de multiplicación para indicar el producto de dos o más unidades debe ser de preferencia un punto. Este punto puede suprimirse cuando la falta de separación de los símbolos de las unidades que intervengan en el producto no se preste a Confusión	N • m, N m, para designar: newton metro O m • N, para designar: metro newton	mN que se confunde con milinewton

No.	Descripción	Escribir	No escribir
13	Cuando se escribe el producto de los símbolos éste se expresa nombrando simplemente a estos símbolos.	m.s se dice metro segundo kg.m se dice kilogramo metro	metro por segundo kilogramo por metro
14	Cuando una magnitud es el producto de varias magnitudes y entre estas no existe ningún cociente, el símbolo de la unidad de esta magnitud se forma por el producto del símbolo de las unidades componentes.	viscosidad dinámica (h): Pa•s momento magnético (m): A•m ²	Pa/s A/m ²
15	Para no repetir el símbolo de una unidad que interviene muchas veces en un producto, se utiliza el exponente conveniente. En el caso de un múltiplo o de un submúltiplo, el exponente se aplica también al prefijo.	1 dm ³ (0,1 m) ³ = 0,001 m ³	dm•dm•dm (0,1)m ³
16	Para expresar el cociente de dos símbolos, puede usarse entre ellos una línea inclinada o una línea horizontal o bien afectar al símbolo del denominador con un exponente negativo, en cuyo caso la expresión se convierte en un producto	m/s m•s ⁻¹	m ÷ s
17	Cuando una magnitud es el cociente de otras, se expresa el nombre de la unidad de esa magnitud intercalando la palabra "por" entre el nombre de la unidad del dividendo y el nombre de la unidad del divisor.	km/h o kilómetro por hora	kilómetro entre Hora
18	En la expresión de un cociente no debe ser usada mas de una línea inclinada.	m/s ² J/mol K	m/s/s J/mol/K
19	Cuando se trata del símbolo de una magnitud que sea el cociente de dos unidades, solamente se debe utilizar un prefijo y este debe ser colocado en el numerador. Es preferible en forma general, no usar múltiplos o submúltiplos en el denominador	kV/m J/kg	kV/mm J/g
20	En las expresiones complicadas debe utilizarse paréntesis o exponentes negativos.	J/(mol•K) o bien J•mol ⁻¹ •K ⁻¹	J/mol•K J/mol/K
21	Los nombres completos de las unidades y los símbolos de ellos no deben usarse combinados en una sola expresión.	m/s diez metros	metro/s diez m
22	Si el nombre de una unidad figura muchas veces en el denominador como factor de un producto, se puede en lugar de repetirlo, emplear según el caso, uno de los adjetivos "cuadrado", "cubo", etc.	aceleración: metro por segundo cuadrado	
23	En la escritura de los múltiplos y submúltiplos de las unidades, el nombre del prefijo no debe estar separado del nombre de la unidad.	microfarad	micro farad

No.	Descripción	Escribir	No escribir
24	Debe evitarse el uso de unidades de diferentes sistemas.	kilogramo por metro cúbico.	kilogramo por galón
25	Celsius es el único nombre de unidad que se escribe siempre con mayúscula, los demás siempre deben escribirse con minúscula, exceptuando cuando sea principio de una frase de fuerza.	El newton es la unidad SI de fuerza. El grado Celsius es una unidad de temperatura. Pascal es el nombre dado a la unidad SI de presión	el Newton es la unidad SI de fuerza El grado celsius es la unidad de temperatura
26	El plural de los nombres de las unidades se forma siguiendo las reglas para la escritura del lenguaje.	10 newtons 50 gramos	10 N's ó 10 Newton 50 gramo
27	Sin embargo, se recomienda los plurales irregulares para los siguientes casos.	Singular Plural lux lux hertz hertz siemens siemens	luxes hertzes
28	Para escribir un producto con el nombre completo de las unidades que intervienen, debe dejarse un espacio o un guión entre el nombre de ellas.	newton metro o newton-metro exceptuando: waththora	Watt-hora
29	Los prefijos deberán ser usados con las unidades SI para indicar orden de magnitud ya que proporcionan convenientes substitutos de las potencias de 10.	18,4 Gm	18 400 000 000 m
30	Se recomienda el uso de prefijos escalonados de mil en mil.	micro (m), mili (m) kilo (k), mega (M)	preferir 0,1 kg a 1hg
31	Los prefijos hecto, deca, deci y centi se recomiendan únicamente en las magnitudes de longitud, área y volumen. Sin embargo, excepciones de ello pueden considerarse en ciertos campos de aplicación como el de la industria de la construcción, el de la madera, etc.	dam ² , dl, cm ³	daK, cs, ccd
32	No deben usarse prefijos repetidos en una sola expresión.	PF Gg	MmF Mkg

No.	Descripción	Escribir	No escribir
33	Los prefijos que se utilicen para formar los múltiplos y submúltiplos de las unidades, deben ser antepuestos a las unidades básicas o derivadas del SI. Exceptuando la unidad básica, el kilogramo que ya contiene en si un prefijo; en este caso el prefijo requerido debe ser antepuesto al gramo.	Mg (megagramo) ms (microsegundo) mK (milikelvin)	
34	El símbolo del prefijo no debe estar separado del símbolo de la unidad ni por un espacio, ni por cualquier signo tipográfico.	Cm	c m o c.m
35	En las expresiones de magnitudes de la misma naturaleza, los prefijos no deben ser mezclados a menos que el valor numérico de las magnitudes justifique una diferencia.	15 mm de longitud x 10 mm de altura 5 mm de diámetro por 10 m de longitud	5 mm de longitud x 0,01m de altura 5mm de diámetro x 10 000 mm de longitud.
36	Solamente en los casos siguientes se admite la contracción del nombre del prefijo al anteponerse al nombre de la unidad	megohm kiloohm hectárea	megaohm kiloohm hectaárea
37	Los prefijos giga (10 ⁹) y tera (10 ¹²) deben ser usados cuando se preste a confusión el término "billón" que en unos países representa un millar de millones y en otros un millón de millones, por tanto el término billón así como trillón, etc. no se recomienda en la literatura técnica.	1 teraohm	1 billón de ohm

2.8.2 REGLAS ADICIONALES DE ESCRITURA

Regla	Enunciado	Ejemplo
Signo decimal	El signo decimal debe ser una coma sobre la línea (,). Si la magnitud de un número es menor que la unidad, el signo decimal debe ser precedido por un cero *	70,250 0,468
Números	Los números deben ser impresos generalmente en tipo romano (recto); para facilitar la lectura con varios dígitos, estos deben ser separados en grupos, preferentemente de tres, contando del signo decimal a la derecha y a la izquierda. Los grupos deben ser separados por un pequeño espacio, nunca por una coma, un punto u otro medio.	943,056 7 801 234,539 0,542

Reglas	Fecha	Ejemplos
Se utilizan dos o cuatro caracteres para el año, dos para el mes y dos para el día, en ese orden	9 de julio de 1996	1996-07-09 ó 96-07-09
	12 de noviembre de 1997	1997-11-12 ó 97-11-12
	3 de enero de 2000	03/01/2000

***NOTA:** La Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-1993 establece como separador decimal la coma. La Norma Internacional ISO-31 parte 0:1992 reconoce que en el idioma inglés se usa frecuentemente el punto pero de conformidad con la decisión del Consejo de la ISO, se acepta exclusivamente la coma como separador decimal en todos los documentos ISO. El BIPM en su publicación "Le Système International d'Unites" 7ª edición 1998 en la parte correspondiente a su prefacio manifiesta que por decisión del CIPM aprobada en 1997 se acepta el punto decimal pero únicamente en los textos en idioma inglés. Debido a esto la tendencia en los círculos técnicos y científicos en México, de usar el punto como separador decimal, requiere previamente el cambio de la NOM-008-SCFI-1993 que por otra parte, debe ser congruente con la normatividad que establecen los organismos internacionales.

2.8.3 Reglas para expresar el horario del día

Reglas	Ejemplo correcto	Ejemplo incorrecto
Se debe utilizar el sistema de 24 horas con dos dígitos para la hora, dos dígitos para los minutos y dos dígitos para los segundos. En los intermedios se indica el símbolo de la unidad	20 h 00	8:00 PM
	09 h 30	9:30 hrs
	12 h 40 min 30	12 h 40' 30 "

2.8.4 Castellanizar los nombres propios de las unidades es contrario al carácter universal del SI

Correcto	Incorrecto
watt	Vatio
Ampere	Amperio
Volt	Voltio
Ohm	Ohmio
Vóltmetro	Voltímetro
Ampérmetro	Amperímetro

2.8.5 Evitar confundir magnitudes con unidades mal expresadas

Se recomienda	No se recomienda
tensión eléctrica, diferencia de potencial, fuerza electromotriz, potencial eléctrico corriente eléctrica Frecuencia distancia en kilómetros potencia, flujo energético	Voltaje Amperaje Ciclaje Kilometraje Wattaje

2.8.6 Utilización de términos no adecuados o incorrectamente traducidos

Se recomienda	No se recomienda
alcance Patrón, nivel, modelo. prototipo, usual, común, norma, referencia, primario, normalizado verificar, inspeccionar interruptor cuadrante, escala Calibre, calibrador indicador electrónico, pantalla	Rango Estándar Checar Switch Dial Gauge Display

CAPITULO TRES

3. Metrología legal

A grandes rasgos, podemos decir que la metrología legal es la rama de la Metrología cuyo propósito es verificar la observancia de normas técnicas y legales en lo tocante a las unidades de medida, los métodos y procedimientos de medición, los instrumentos de medir y las unidades materializadas. Está dirigida a garantizar la corrección y equidad en las relaciones comerciales y a asegurar la salud de los miembros de la sociedad así como la protección del medio ambiente.

Todos estamos familiarizados con las pesas y las medidas pero no siempre reparamos en que su aplicación correcta es esencial para protegernos como consumidores y para mantener una competencia justa entre empresas. La metrología legal es uno de los servicios básicos que el gobierno de un país le puede ofrecer a sus habitantes, vistos éstos tanto como consumidores como en su carácter de elementos de la comunidad productiva y comercial.

La infraestructura de metrología legal representa un activo nacional cuya influencia puede parecer difusa y poco visible pero que constituye una contribución significativa al desarrollo del país. Puede ser de enorme utilidad como un servicio público en los ámbitos de la ciencia, la industria, el comercio, la salud y el ambiente. Si no se le reconoce como tal, se debe en gran parte a que en tanto que actividad de servicio se le evalúa indirectamente por medio de las aplicaciones que se hacen de ella. Por ello, a menudo resulta difícil hacer patente la justificación de su existencia y el apoyo que demanda.

En las circunstancias actuales, la tendencia hacia la globalización en el comercio mundial, la manufactura distribuida a nivel internacional, la cada vez mayor complejidad de bienes y servicios así como la mayor preocupación por la salud, la seguridad y la conservación del ambiente, son temas que señalan cada vez más la importancia de la uniformidad mundial en las mediciones con la aparición constante de sistemas de acreditación y de reconocimiento internacional de mediciones.

Los acuerdos comerciales entre naciones y regiones pueden requerir que los signatarios acepten los resultados de mediciones llevadas a cabo por las otras partes. Esto incide en el diseño y el trabajo de las unidades de metrología de un país y debe ser tomado en consideración por las autoridades al evaluar las necesidades y las acciones futuras.

Cuando no existe una idea clara, a nivel de gobierno y de sector productivo, sobre el papel que juega la metrología y particularmente la metrología legal, las entidades correspondientes se ven continuamente cuestionadas y sometidas a revisión de su finalidad, de sus objetivos y de sus programas de trabajo. A la larga, el resultado es que no resultan bien servidos ni el gobierno, ni la industria, ni el comercio, ni la población, que son quienes pagan directa o indirectamente y deberían beneficiarse de las acciones.

Prácticamente todas las naciones desarrolladas cuentan con algún tipo de infraestructura que incluye un laboratorio de metrología. Cada vez son más los países en desarrollo que sienten la necesidad de disponer de una infraestructura metrológica, así sea mínima, tomando en consideración que se requiere un nivel de precisión en las mediciones acorde a las necesidades debidamente identificadas de cada país.

En México se cuenta con el Centro Nacional de Metrología, CENAM, fue creado con el fin de apoyar el sistema metrológico nacional como un organismo descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propios, de acuerdo al artículo 29 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de julio de 1992, y sus reformas publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 1997.

El CENAM es el laboratorio nacional de referencia en materia de mediciones. Es responsable de establecer y mantener los patrones nacionales, ofrecer servicios metrológicos como calibración de instrumentos y patrones, certificación y desarrollo de materiales de referencia, cursos especializados en metrología, asesorías y venta de publicaciones. Mantiene un estrecho contacto con otros laboratorios nacionales y con organismos internacionales relacionados con la metrología, con el fin de asegurar el reconocimiento internacional de los patrones nacionales de México y, consecuentemente, promover la aceptación de los productos y servicios de nuestro país. Siendo un organismo descentralizado, el CENAM no ejerce funciones de autoridad. La Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y su Reglamento, establecen la responsabilidad de la Secretaría de Economía (antes Secretaría de Comercio y Fomento Industrial SECOFI) y otros organismos, como la Procuraduría Federal del Consumidor y la Comisión Nacional de Normalización para aplicar las disposiciones establecidas por la ley.

3.1 Importancia de la metrología legal

El hombre, por naturaleza, tiende a vivir en agrupaciones de mayor o menor tamaño, desde la familia, pasando por la tribu hasta los estados. No puede mantenerse adecuadamente la cohesión del grupo si cada quien actúa a su antojo; para convivir es necesario aceptar una cierta disciplina y quien infringe las reglas debe saber que se expone a cierta sanción. Esto es lo que ha llevado a la existencia de todo un andamiaje legal sobre el que descansan las sociedades modernas.

La búsqueda del interés público en todo lo relacionado con los instrumentos de medición y el uso de patrones nacionales e internacionales, requiere de una base legal. Las leyes y reglamentos puestos en vigor en este campo por parte del Gobierno constituyen el área de la metrología legal y el Gobierno actúa directamente cuando está llamado a garantizar la corrección de las mediciones en aras del interés público. En términos generales, se pretende que cuando puedan presentarse conflictos de interés o cuando resultados incorrectos de mediciones puedan afectar adversamente a individuos o a la sociedad, todas las personas puedan confiar en la corrección de los resultados de medición debido a una garantía gubernamental.

La metrología legal vincula al usuario y al proveedor para salvaguardar los intereses de ambos. Es el soporte para que en derecho un juzgador, que puede ser consultado por cualquiera de las dos partes o a petición de tercero, establezca la cantidad real de mercadería o servicio en cuestión, determine las condiciones de los instrumentos de medición empleados o tome las providencias necesarias para impedir cualquier práctica desleal o imponer el castigo legal a los infractores.

Una metrología legal bien aplicada promueve beneficios económicos y sociales. Por ejemplo:

- permite evitar pagos injustificados por parte de los consumidores por los miles de toneladas anuales de productos que no reciben cuando las básculas no cumplen los requisitos legales o los productos preempacados no llevan la cantidad correcta, cuando las bombas expendedoras de combustibles están fuera de las tolerancias permitidas, los contadores de consumo de energía no marcan correctamente, cuando los taxímetros no funcionan adecuadamente, cuando los relojes no registran correctamente el tiempo en los estacionamientos públicos, etc.,
- ayuda a evitar prácticas y competencia desleales, fortaleciendo el principio de competitividad y fomentando la ética en todo tipo de transacciones,
- evita tensiones sociales al ayudar a que toda persona obtenga protección efectiva de sus intereses y derechos en las relaciones de los particulares entre sí y de éstos con el Gobierno,
- contribuye a fortalecer la función de Gobierno en la procuración de la justicia,
- insta al empresario a cumplir con disposiciones de fabricación o de servicios, etc.

3.2 Aplicación de la metrología

Existe una tendencia equivocada a creer a priori que el único objetivo de la metrología legal consiste en proteger a ciudadanos indefensos contra comerciantes inescrupulosos. No es así. La metrología legal persigue que en todos aquellos casos en que entran en juego mediciones y sus resultados, éstos sean confiables, independientemente de quién resulte favorecido. La metrología moderna está basada en principios científicos universales y como tal es libre de parcialidades. A su vez, la metrología legal es la llamada a establecer y coordinar el sistema legal de manera a garantizar que no se distorsione esta imparcialidad.

Por otro lado, los compradores efectivamente no siempre tienen los medios ni los conocimientos para proteger sus propios intereses. Cuando un comerciante compra a otro determinado producto, frecuentemente ambos tienen sus propios medios para verificar las cantidades de mercaderías involucradas en la transacción. El consumidor final no suele tener esta oportunidad; por ello debe confiar en las inspecciones del gobierno que aseguren la corrección de las transacciones - la metrología legal protege a aquellos que no pueden protegerse a sí mismos.

Cabe resaltar que son justamente los individuos de menor poder adquisitivo en una comunidad quienes, por necesidad, hacen sus compras en cantidades mínimas, asumiendo así en términos relativos un carácter de suma importancia el hecho de registrarse incorrecciones de medidas que les sean perjudiciales. Ésta es la razón por la cual algunos países han incluso iniciado programas para verificar que los precios que se guardan en computadoras de un sistema con lectores de código de barras sean los mismos que los precios que están en los productos o en las etiquetas en los anaqueles o los letreros para los productos.

Los habitantes, en su hogar, consumen electricidad, agua potable, gas, calor, todos ellos medidos por contadores cuya fiabilidad es ensayada y aprobada por entidades dentro del sistema de metrología legal. Con ello se garantiza que estos instrumentos de medición darán resultados correctos y que los límites de error especificados serán observados durante un período definido.

3.2.1 Comercio

El ciudadano como cliente en el comercio al por menor es posiblemente el enfoque más comúnmente asociado con la metrología legal. Y de hecho el impacto, por ejemplo, de unos pocos gramos por persona en cada transacción comercial se convierte en muchos kilogramos al sumar dichas transacciones.

La balanza figura entre los instrumentos de medición empleados con más frecuencia en las transacciones de comercio. En los supermercados modernos se utilizan balanzas electrónicas, a veces también previstas para el autoservicio del cliente, que a menudo forman parte de un sistema combinado y están conectadas con caja y computadora central.

Los sistemas de cajas conectados con instrumentos de medición que se utilizan en el comercio al por menor deben cumplir con los requisitos de cualquier otro instrumento de medición equivalente.

En el caso de productos preempacados, por ejemplo azúcar, harina, latas de bebidas, leche, etc., el cliente no puede observar el proceso de medición durante el envase del producto. Por esta razón, las autoridades de verificación comprueban la cantidad de llenado de los paquetes de conformidad con las prescripciones de la reglamentación relativa a los productos preempacados.

Otros factores importantes para la economía doméstica son el llenado del depósito de vehículos con combustible o la compra de gas licuado doméstico y el pago por servicios públicos tales como agua y electricidad.

Puesto que la verdadera función de la metrología legal reside en proteger los intereses de todos aquellos que participan en una transacción, se debe rechazar un instrumento de medir que perjudique al comerciante con igual firmeza que cuando son los derechos del comprador los que están en juego.

3.2.2 Salud

Cuando la metrología legal ejerce su acción en el campo de la salud se piensa inmediatamente en la verificación y control de aparatos tales como: monitores clínicos, termómetros médicos, esfignomanómetros, electrocardiógrafos, aparatos para medir el ritmo de los pulsos, tonómetros, audiómetros, etc.

Casos más dramáticos pueden ser problemas derivados de una dosis excesivamente alta o muy baja de radiación terapéutica, que puede ocasionar la muerte o un tratamiento insuficiente de la enfermedad. Por ello, la frecuencia de los controles depende del grado de peligro que una función errónea del instrumento representaría para un paciente.

Pero hay otros casos menos obvios en que una medición correcta tiene impacto sobre la salud. Por ejemplo, la determinación correcta de niveles de sordera con miras a la aprobación de retiro de empleados o el control y reglamentación del ruido ya que se conoce que éste produce efectos nocivos a largo plazo. En ciertas ciudades, la concesión de la licencia para cierto tipo de negocio, por ejemplo restaurantes, está sujeta a que cuenten con una protección adecuada que impida el ruido para los vecinos.

A veces el efecto es indirecto. Este es el caso de la correcta determinación de aflatoxina en los alimentos para ganado ya que su metabolito (la aflatoxina M1) aparece en la leche; en países de la Unión Europea a la leche en polvo se le aplican límites de 0,01 mg l⁻¹ de aflatoxina M1 así como cantidades traza de metales pesados tales como cadmio, plomo y mercurio. Éste es además un ejemplo de casos en que las mediciones incorrectas pueden llevar a que un producto pueda ser rechazado para su importación por no cumplir con los requisitos de calidad.

En Europa, a partir del 1o de enero de 1995, las directivas europeas fueron transformadas en legislación nacional. Un instrumento de medición médico puede ser ofrecido en el mercado o puesto en funcionamiento sólo si está conforme con los requisitos de la ley relacionada con los aparatos médicos y si lleva la marca CE.

3.2.3 Seguridad

Para contribuir a la seguridad ciudadana, la metrología legal actúa sobre varios sectores.

Uno de ellos es el relacionado con el tránsito. Todo lo relacionado con el ajuste correcto de un vehículo (presión de los neumáticos, funcionamiento del motor, sistema de dirección, sistema de frenos, velocidad, sistema eléctrico, señales de emergencia) requiere de algún tipo de instrumento de medición. En algunos Estados de los Estados Unidos de Norteamérica, un automóvil usado debe pasar una inspección antes de poder ser puesto a la venta. En el caso del transporte público terrestre, hay que agregar las balanzas para determinar sobrecargas potenciales que pueden ocasionar accidentes. Las luces de tránsito (semáforos o luces rojas) demandan una sincronización adecuada. Los instrumentos de medición empleados por la policía tales como alcoholímetros para las pruebas del grado de alcohol en la sangre o los medidores de velocidad para control en carreteras y calles, requieren también de una verificación periódica. Asimismo podemos considerar el control de las condiciones de funcionamiento de los aviones de pasajeros y de carga, el pesaje de equipaje y carga, el instrumental de las torres de control.

También la seguridad en el ambiente de trabajo requiere de mediciones que son directa o indirectamente verificadas por el sistema de metrología legal. Para aprobar el uso y darles mantenimiento a los equipos de seguridad personal o colectiva tales como protectores, barreras,

ropa especial, detectores de humo, extintores de incendio, salidas de emergencia, etc., esto deben ceñirse a determinadas normas cuya verificación de cumplimiento demanda mediciones de todo tipo.

3.2.4 Ambiente

Todo habitante está expuesto en mayor o menor grado a contaminantes que no sólo son molestos, sino también nocivos para la salud. Por otra parte, no tiene sentido limitar por ley estos contaminantes si no pueden ser medidos de forma correcta. Una medición correcta es esencial cuando su resultado puede ser la base de una decisión judicial o tomada por una autoridad.

En la vida moderna, todos podemos estar sujetos a la contaminación por:

- gases de combustión y hollín de escape de vehículos,
- radiaciones por medicina nuclear y el manejo de los aparatos para la misma,
- ruido de tráfico o ruido en el puesto de trabajo o en las cercanías de aeropuertos y ferrocarriles,
- aguas de desecho no tratadas adecuadamente,
- contaminación del agua potable y de ríos y mares con sustancias químicas como detergentes y otros, con el consiguiente impacto sobre la fauna,
- contaminación del suelo y su efecto sobre la agricultura en términos económicos y de salud,
- altas concentraciones de radón en sótanos y estacionamientos subterráneos,
- radiación ultravioleta excesiva, particularmente en el trópico, por daños a la capa de ozono, o en el trabajo de soldadura,
- campos electromagnéticos de baja frecuencia al operar aparatos eléctricos o de alta frecuencia en las transmisiones radiales.

En un caso concreto, los pilotos, controladores de tráfico aéreo, intérpretes e ingenieros de sonido, sufren particularmente de enfermedades ocupacionales derivadas del nivel de ruido.

Actualmente además, con la disponibilidad de aparatos portátiles de sonido y la telefonía móvil, son cada vez más las personas expuestas a niveles excesivos de ruido.

3.2.5 Desarrollo empresarial

Pero la metrología legal es una protección universal; también el comerciante pierde si entrega cantidades mayores de las pactadas y cobradas así como el industrial pierde si no tiene cómo medir adecuadamente sus materias primas, sus procesos y sus productos terminados.

La metrología legal también promueve y protege a la industria y al desarrollo comercial al evitar la competencia desleal o prohibir la comercialización de productos que no cumplen con las normativas o reglamentaciones vigentes.

Hay que recordar que tanto en su carácter de consumidor como en su carácter de empresario, toda persona tiene derecho a ser protegida contra mediciones erróneas.

La metrología apoya a la industria nacional al proporcionarle una base técnica, de precisión adecuada a sus necesidades reales, para que esté en capacidad de calibrar, comprobar y verificar sus instrumentos de medición y de control, y de asegurar la calibración de los instrumentos y equipos de medición de los laboratorios de pruebas y ensayos industriales. Proporciona además materiales de referencia debidamente homologados y certificados para la autocalibración de equipos y puede realizar estudios, pruebas, ensayos y mediciones especiales, la determinación de constantes físicas a petición de organismos gubernamentales o privados así como dar asesoramiento técnico sobre problemas de medición en la industria.

En el campo industrial la metrología legal actúa por ejemplo sobre instrumentos tales como calibradores, micrómetros, relojes comparadores, galgas o bloques rectangulares, manómetros, termómetros industriales, pares termoeléctricos, pirómetros, balanzas analíticas, etc. como también máquinas de ensayo, analizadores de elementos químicos, y muchos otros.

Existen empresas que sobre una base económico-privada, suministran servicios públicos como electricidad, gas, calor y agua a los hogares, a las empresas y a la industria.

El agricultor emplea para la venta de cereales y ganado balanzas apropiadas, para la venta de leche medidas de líquido o de volúmenes, butirómetros aprobados para la determinación del contenido en grasa de la leche, en los cereales el contenido de humedad y la densidad aparente de carga a granel son criterios importantes.

La calidad del concreto tanto para la solidez de un edificio como para el precio del concreto son determinantes y en la construcción las porciones deben ser dosificadas con precisión.

Los instrumentos de medición sirven para determinar las propiedades de los componentes y de los productos terminados y se emplean cada vez más también para controlar, regular, automatizar y monitorear procesos. Se emplean mediciones para verificar las tolerancias de manufactura y la confiabilidad funcional de los productos. Hoy en día, las mediciones son un componente importante del aseguramiento de la calidad.

La industria en general necesita determinaciones relacionadas con fuerza, presión, vacío, flujo, longitudes, áreas y volúmenes, ángulos, engranajes y cilindros, rugosidad, temperaturas, viscosidad, densidad, corriente directa y alterna, altas frecuencias, tiempo, materiales de referencia para medios magnéticos de almacenamiento de datos, radiaciones ionizantes, etc.

Un sistema de metrología legal con una buena infraestructura metrológica puede ser de gran ayuda a la industria al hacer accesibles servicios tales como calibración o verificación, patrones y materiales de referencia, con la confianza de que estos servicios cumplen con las normas y reglamentos internacionales y por ende pueden contribuir a la competitividad de las empresas.

Es decir que, además de representar un medio preventivo de conductas indebidas contribuye a regular el comportamiento comercial y cuidar las áreas estratégicas que permitan fomentar la producción y la competitividad

El primer paso por lo tanto, debe ser hacer un inventario de las necesidades del país en metrología legal, tomando en cuenta el alcance de las entidades encargadas de su cumplimiento, los requisitos trazados por las leyes y regulaciones existentes y futuras y los medios de que se dispone.

Dado que dos tercios de los países miembros de la Organización Internacional de Metrología Legal, OIML, son países en vías de desarrollo, esta entidad aconseja como inicio de la infraestructura de un sistema de metrología legal un cuidadoso inventario de las necesidades locales como por ejemplo en lo concerniente con la cantidad y los tipos de instrumentos que van a ser verificados o calibrados, incluyendo su rango de medición, precisión y ubicación.

Es indispensable desarrollar el espíritu metrológico de cada habitante y ello particularmente a través de la enseñanza básica. Los programas de estudio primario y secundario deben incorporar una formación relacionada con las magnitudes y sus mediciones.

3.3 Aspectos importantes

Los ejemplos abundan de qué hace ya miles de años los dirigentes de diversos grupos humanos se han visto en la necesidad de establecer ciertos patrones de medición y normativas para el uso de recursos de interés común. Hay evidencia documental, por ejemplo, de que, bajo Tiglatpileser, los asirios establecieron normativas que podemos ver como un sistema incipiente de metrología legal:

- “se mide en cebada, por la cantidad de grano necesaria para sembrar una superficie”;
- “los canales de riego son cuidadosamente trazados y conservados, con una vigilancia a cargo del poder público”;
- “los mojones están protegidos por severas sanciones penales contra los que los muevan”.

Hoy en día al menos tenemos la enorme ventaja de no tener que preocuparnos por diferencias, fluctuaciones o razones de intercambio en los valores de las mediciones físicas como aún nos vemos forzados a hacerlo en el caso de las monedas. Contamos con un sistema estable e internacionalmente acordado de unidades, el Sistema Internacional de Unidades, SI.

Ahora bien, la metrología legal varía entre diversos países en aspectos tales como:

- el grado de aplicación o cobertura,
- la naturaleza de las entidades responsables por la aplicación de la metrología legal,
- la naturaleza y contenido de los requerimientos y su aplicación,
- el desarrollo económico y técnico del país así como la importancia y los recursos que se asignan a la metrología legal.

En la actualidad, las transacciones comerciales, las cooperaciones industriales, las telecomunicaciones, tienen un carácter cada vez más internacionalizado. De ello resulta que se hace indispensable que todas las partes involucradas partan de las mismas referencias, asignen el mismo significado a las mediciones, interpreten de igual forma los cargos, se pongan de acuerdo sobre las tolerancias de materias primas y de productos terminados.

El mismo rigor debe aplicarse en los criterios para aspectos de:

- seguridad (por ejemplo en el tránsito y en las medidas preventivas de desastres tales como incendios),
- dosificaciones y análisis médicos (los errores de medición en diagnóstico y en terapia pueden llegar a causar la muerte y, para bien o para mal, cada vez dependemos más de mediciones en aspectos de salud), y
- protección del medio ambiente (por ejemplo para mantener los residuos de plaguicidas y de metales pesados dentro de límites establecidos).

Desafortunadamente siempre habrá quienes, aunque en número reducido, usen de prácticas fraudulentas que dañan a determinados sectores de la comunidad. También, ya sea por ignorancia o por descuido, se dan fraudes no intencionales por mal manejo en la manipulación de instrumentos de medición, cuyo efecto nocivo puede ser igualmente significativo. Debe recordarse que una medición incorrecta es perjudicial a la parte lesionada, sea cual sea la causa.

La metrología legal persigue la creación de confianza y transparencia entre las partes involucradas, a base de pruebas y ensayos ejecutados por organismos imparciales, competentes y autorizados.

Las autoridades de metrología garantizan la corrección por medio de la aprobación de modelos y por la verificación de los instrumentos de medición. Dentro de los límites de una probabilidad asegurada, los propietarios de los instrumentos de medición y sus contratantes pueden confiar en esta corrección y referirse – en caso de duda – al ensayo estatal del instrumento en cuestión.

No se puede menospreciar la importancia para una comunidad de una adecuada supervisión de medidas e instrumentos de medir. Para que las transacciones comerciales y la economía misma no se tornen anárquicas, el Gobierno está obligado a aplicar una reglamentación del uso de instrumentos de medición así como a ejercer un control razonable de sus usuarios.

Esto es de la mayor importancia para los países en desarrollo, cuya economía se basa en un número limitado de productos agrícolas o minerales, petróleo, etc. y que deben importar la mayor parte de los productos manufacturados y de servicios básicos. Los vendedores de estos bienes y servicios importados conocen bien como protegerse frente a las incertidumbres de las mediciones, y ello puede resultar en que tomen ventaja de quienes los adquieren.

Por otra parte, puede darse el caso de que sea el vendedor quien resulte en desventaja. En Bolivia, por ejemplo, se dieron casos en que los productores y vendedores de caña de azúcar se quejaban de las balanzas de los ingenios azucareros, argumentando que no pesaban la cantidad correcta.

3.4 Conceptos básicos

En metrología, al igual que en toda actividad humana donde a través de la comunicación se intercambia información, no sólo es necesario que las palabras empleadas sean conocidas por todos los interlocutores sino que también tengan el mismo significado para cada uno de ellos. Más que simples definiciones, se trata de aclarar los términos empleados por los especialistas aunque siempre que ha sido posible, hemos utilizado las definiciones de aceptación internacional o las de entidades reconocidas en el campo de la metrología así como de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFsMN).

3.4.1 Metrología

Metrología es la ciencia de las mediciones.

La metrología incluye todos los aspectos tanto teóricos como prácticos relacionados con las mediciones, sea cual sea su incertidumbre y en cualesquiera campos de la ciencia o de la tecnología.

En particular se ocupa de:

- la teoría de las mediciones,
- las unidades de medida y su realización física,
- los métodos y procedimientos de medición,
- las características de los instrumentos de medición,
- las personas y entidades involucradas en las mediciones.

3.4.2 Metrología legal

Existen diversas definiciones de la metrología legal, formales o informales, que no son contradictorias pese a diferir un poco:

La Organización Internacional de Metrología Legal, OIML, en su página de Internet, nos dice que: la metrología legal es el conjunto de procedimientos legislativos, administrativos y técnicos, establecidos por las autoridades públicas o en referencia a ellas y puestos en práctica en su nombre con el fin de especificar y asegurar, de forma reglamentaria o contractual, el nivel

apropiado de calidad y de credibilidad de las mediciones relativas a los controles oficiales en el comercio, la sanidad, y el medioambiente.

El Vocabulario Internacional de Metrología Legal, publicado por la misma OIML define la metrología legal como aquella parte de la metrología relacionada con las actividades que resultan de exigencias reglamentarias y que se aplican a las mediciones, a las unidades de medida, a los instrumentos de medición y a los métodos de medición y que son efectuadas por organismos competentes.

La Academia de Ciencias del Institut de France, establece que la metrología legal, forma moderna del control de pesas y medidas, es la actividad por medio de la cual el Estado decide intervenir por vía reglamentaria sobre ciertas categorías de instrumentos de medición (aquellos empleados para las transacciones comerciales) o sobre ciertas operaciones de, medición (salud pública, seguridad pública, protección del medio ambiente).

Para la Physikalisch-Technische Bundesanstalt, PTB, de Alemania: la metrología controlada y regulada por disposiciones del Estado es calificada de "metrología legal". La metrología legal abarca los campos en los cuales existe un especial interés público en la corrección de los dispositivos de medición y las medidas indicadas. Estos campos abarcan todas las mediciones oficiales efectuadas, por ejemplo, para asuntos de aduana e impuestos o para la vigilancia del tráfico, y sobre todo en las transacciones comerciales que involucren balanzas, contadores eléctricos, instrumentos para medir líquidos, etc. También toma en consideración los aspectos de protección de la salud y del medio ambiente.

Para algunas personas, la metrología legal es aquella parte de la metrología que actúa cuando existe posibilidad de conflicto, particularmente cuando el afectado no tiene las posibilidades o la pericia para evaluar las mediciones.

3.4.3 Aprobación de modelos

Lo que se conoce como la aprobación de modelos consiste básicamente en dictaminar si un determinado tipo o modelo de instrumento de medición es adecuado para cumplir con las acciones para las cuales ha sido diseñado y construido.

La aprobación de modelos puede ser aplicada a instrumentos que por ley requieran de verificación obligatoria o bien puede ser solicitada por el propio fabricante del instrumento.

El ensayo llevado a cabo tiene por objeto averiguar si los instrumentos probablemente cumplirán con los requisitos fijados para la corrección y fiabilidad durante el plazo de validez especificado para la verificación.

3.4.4 Verificación

Los términos verificación y certificación no son empleados en forma homogénea en todos los países. En este documento nos basamos en el significado utilizado por PTB de Alemania por considerar que tiene mayor claridad.

La verificación de un instrumento o de una medida materializada consiste de las pruebas técnicas llevadas a cabo por autoridad competente de acuerdo a los reglamentos, junto con la marcación correspondiente.

En este contexto, entendemos por medida materializada un dispositivo que permite proveer o reproducir en forma permanente durante su empleo, uno más valores conocidos de una magnitud dada. Ejemplos de medidas materializadas pueden ser pesas, una resistencia eléctrica patrón, un material de referencia en química.

De acuerdo con LFsMN la verificación se define como: la constatación ocular o comprobación mediante muestreo, medición, pruebas de laboratorio, o examen de documentos que se realizan para evaluar la conformidad en un momento determinado.

La verificación es una acción preventiva en la cual los instrumentos son examinados para ver si cumplen con las características de modelo aprobado y los límites de error prescritos.

Por medio de la verificación, son las autoridades metrológicamente competentes quienes garantizan que los instrumentos son adecuados y que las mediciones son correctas. Pone en juego la confianza en los exámenes independientes y supervisados así como la protección de manipulaciones de los instrumentos después de haber sido examinados. Es tarea central de la metrología legal mantener la confianza ciudadana en la corrección de los instrumentos de medición.

La duración de la validez de una verificación suele ser limitada por lo que los instrumentos deben ser marcados para indicar el año en que ésta expira.

Adicionalmente, se establecen sistemas de verificaciones subsiguientes a la verificación inicial, los cuales toman en consideración el tipo de instrumento en cuestión.

3.4.5 Certificación

A diferencia de la verificación, en la certificación las pruebas oficiales son llevadas a cabo por un centro o laboratorio acreditado.

De acuerdo con la LFsMN la certificación se define como: procedimiento por el cual se asegura que un producto, proceso, sistema o servicio se ajusta a las normas o lineamientos o recomendaciones de organismos dedicados a la normalización nacional o internacional.

3.4.6 Acreditación

Según la agrupación interamericana de acreditación conocida por sus siglas en inglés, IAAC (InterAmerican Accreditation Cooperation), la acreditación es el procedimiento por el cual una autoridad reconocida en la materia provee un reconocimiento formal a una persona o institución sobre su competencia para llevar a cabo tareas específicas.

Los centros acreditados pueden asociarse a fabricantes o a entidades de servicios públicos. En todo caso, estos centros son inspeccionados a intervalos regulares por las autoridades de acreditación.

Aún cuando se trate de entidades privadas, desde el momento en que se les delega ciertos poderes por parte del Estado, estas organizaciones representan los intereses del Estado.

De acuerdo con la LFsMN la acreditación se define como: el acto por el cual una entidad de acreditación reconoce la competencia técnica y confiabilidad de los organismos de certificación, de los laboratorios de prueba, de los laboratorios de calibración y de las unidades de verificación para la evaluación de la conformidad.

3.4.7 Unidades SI

Una unidad de medida es una magnitud particular, definida y adoptada por convención, con la cual se comparan las otras magnitudes de igual naturaleza para expresarlas cuantitativamente en relación a dicha magnitud.

En particular, las unidades del Sistema Internacional de Unidades, SI, son establecidas por la Conferencia General de Pesas y Medidas, CGPM, entidad que agrupa a todos los países signatarios de la llamada Convención Internacional sobre el Tratado del Metro y que funciona desde 1875.

Es necesario que las mediciones sean expresadas en términos de unidades tales que los resultados sean repetibles a largo plazo y que sean coherentes con otras mediciones hechas en cualquier campo de la ciencia y la tecnología. Estos requerimientos han llevado a que las unidades de base (con la excepción del kilogramo) se basen no ya en artefactos sino en constantes físicas llamadas fundamentales.

En la actualidad, el sistema SI es usado casi universalmente en comercio, ciencia y tecnología. Aún en los Estados Unidos de Norteamérica, que podría verse como el último bastión del sistema libra-pie-segundo, se está dando el movimiento hacia la adopción gradual del sistema SI.

La aplicación práctica del SI, para la gran mayoría de usuarios que no cuenta con medios propios para una materialización directa de las unidades, se hace a través de un sistema nacional basado en unidades realizadas o mantenidas en un laboratorio nacional de metrología el cual es generalmente el encargado de la metrología científica a nivel nacional; para el caso de México se cuenta con el Centro Nacional de Metrología CENAM.

LFsMN indica que en los Estados Unidos Mexicanos el Sistema General de Unidades de Medida es el único legal y de uso obligatorio.

El Sistema General de Unidades de Medida se integra, entre otras, con las unidades básicas del Sistema Internacional de Unidades: de longitud, el metro; de masa, el kilogramo; de tiempo, el segundo; de temperatura termodinámica, el kelvin; de intensidad de corriente eléctrica, el ampere; de intensidad luminosa, la candela; y de cantidad de sustancia, el mol, así como con las suplementarias, las derivadas de las unidades base y los múltiplos y submúltiplos de todas ellas, que apruebe la Conferencia General de Pesas y Medidas y se prevean en normas oficiales mexicanas. También se integra con las no comprendidas en el sistema internacional que acepte el mencionado organismo y se incluyan en dichos ordenamientos

3.4.8 Calibración

La calibración es el grupo de operaciones que establecen, bajo condiciones específicas, la relación entre valores indicados por un medio de medición o por un sistema de medición, o valores representados por una medida materializada, y los correspondientes valores conocidos de una magnitud medida. Por "valores conocidos" se entiende, comúnmente, los valores (convencionales) verdaderos atribuidos a los patrones y equipos usados como referencias en la calibración.

El certificado de calibración incluye datos de los resultados de la calibración y garantiza que, cuando ello se especifica, el instrumento de medición calibrado puede ser trazado hacia los patrones nacionales.

De acuerdo con la LFsMN la calibración se define como: el conjunto de operaciones que tiene por finalidad determinar los errores de un instrumento para medir y, de ser necesario, otras características metrológicas.

3.4.9 Sanciones

Puesto que la metrología legal busca el cumplimiento de las leyes y reglamentos relacionados de alguna forma con las mediciones, también considera qué hacer en aquellos casos en que no se cumplan.

Este puede ser el caso de manipulaciones para falsear las lecturas de medidores, por ejemplo de electricidad y de agua, o bien alteraciones de registros, documentos, sellos, etiquetas de los instrumentos de medición de despacho de combustibles líquidos.

También se considera una falta el que productos preempacados no declaren correctamente la cantidad de su contenido, no tengan el contenido declarado o que tengan una presentación o etiquetado que induzca a falsas interpretaciones.

Para casos como éstos se suele establecer un sistema de sanciones que desincentive estas prácticas.

3.4.10 Evaluación metrológica

Se le llama evaluación metrológica a una verificación hecha ya sea por la autoridad de verificación o por un centro acreditado y bajo supervisión directa de su responsable, a solicitud de una persona que tiene dudas fundadas acerca de la corrección de un instrumento de medición.

En algunos países, Alemania por ejemplo, si el instrumento resulta correcto, el solicitante debe cubrir los gastos de la evaluación. Si efectivamente el instrumento no funciona correctamente, el solicitante no está obligado a este pago y puede incluso reclamar compensación por daños y perjuicios.

3.4.11 Pruebas de conformidad

En países de la Unión Europea la responsabilidad por la corrección de los instrumentos de medición puede ser delegada por el Estado a los fabricantes mediante las pruebas o ensayos de conformidad, tanto en el campo regulado como en el no regulado.

De hecho, se vislumbra que la verificación por una autoridad competente será reemplazada cada vez más por el ensayo de conformidad ejecutado por el fabricante. El Estado ya no se dedicará tanto a los ensayos de los instrumentos de medición, sino sobre todo al control de los sistemas de calidad del fabricante de instrumentos de medición con el fin de que las pruebas de conformidad que éste ejecute puedan tener la validez legal necesaria.

De acuerdo con la LFsMN la Evaluación de la conformidad se define como la determinación del grado de cumplimiento con las normas oficiales mexicanas o la conformidad con las normas mexicanas, las normas internacionales u otras especificaciones, prescripciones o características. Comprende, entre otros, los procedimientos de muestreo, prueba, calibración, certificación y verificación

3.4.12 Control metrológico

El control metrológico puede comprender:

- la aprobación del diseño y del modelo,
- la verificación inicial,
- la verificación después de reparación o modificación,
- la verificación periódica,
- la vigilancia e inspección.

El control metrológico se establece por parte del Estado con el fin de velar por la corrección y exactitud de las mediciones; colaborar, a través del control de los instrumentos biomédicos, a la protección de la salud y seguridad ciudadanas y evitar los fraudes en perjuicio de los consumidores, con especial atención al control metrológico de los productos preenvasados.

CAPITULO CUATRO

4. ASPECTOS GENERALES DE LA LEY FEDERAL SOBRE METROLOGÍA Y NORMALIZACIÓN

4.1 Fundamento legal

De conformidad con el artículo 73 fracción XVIII de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos el congreso tiene facultad para establecer casas de moneda, fijar las condiciones que ésta deba tener, dictar reglas para determinar el valor relativo de la moneda extranjera y **adoptar un sistema general de pesas y medida.**

Derivado de lo anterior el H. Congreso de la Unión envió para su aprobación al Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos el decreto de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

4.2 Evolución de la ley

La actividad normalizadora en México tiene su origen en la "Ley sobre pesas y medidas", publicada el 14 de junio de 1928. El 11 de febrero de 1946 se publica la primera "Ley sobre normas industriales". En julio de 1992 se publica la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN). Esta ley pretende uniformar los procedimientos de normalización y medición, estableciendo esquemas uniformes que permiten superar los problemas de discrecionalidad y legalidad que subsistían en la Ley sobre Metrología y Normalización de 1988.

La LFMN ha sido reformada dos veces: el 24 de diciembre de 1996, con el objeto de modificar las competencias de la Secretaría de Economía (SE), y cambiar el procedimiento de modificación y cancelación de las NOMs, que con las reformas del 20 de mayo de 1997 fue adecuado de nuevo.

Estas reformas tienen la finalidad de privatizar algunas actividades del gobierno federal en materia de metrología, normalización y del control de la calidad de producción nacional, el acreditamiento como reconocimiento a la capacidad técnica de los organismos que las realizan, otorgado por una nueva figura legal, las Entidades Mexicanas de Acreditamiento. La aprobación de los organismos acreditados podrá concederse por las dependencias oficiales correspondientes. Actualmente la Entidad Mexicana de Acreditamiento (EMA), reconocida por varias dependencias del gobierno federal otorgará a través de comités y subcomités de evaluadores el acreditamiento a las entidades, físicas o morales, para desempeñarse como laboratorios de metrología, laboratorios de pruebas, organismos de certificación y unidades de verificación tanto en el campo de la metrología como en la calidad de productos o de servicios. El órgano rector de este nuevo esquema es la Comisión Nacional de Normalización.

En resumen en un inicio el gobierno fue el encargado de la metrología en México y sus actividades de acreditación, normalización, certificación y verificación ; en el transcurso del tiempo fue dejando esta responsabilidad al sector privado y por ultimo la parte de la acreditación la deslindo a la Entidad Mexicana de Acreditación EMA.

La misión de la EMA consiste en Acreditar a los Organismos de Evaluación de la Conformidad que cumplan con la normativa nacional e internacional con un enfoque de mejora continua y responsabilidad social.

La LFMN abrió la posibilidad de que en México al igual que en otros países, se conformaran organismos privados para realizar actividades de certificación y verificación. Si bien en nuestro país antes de la publicación de la LFMN la elaboración de algunas normas mexicanas ya estaba a cargo del sector privado a través de diversos Comités Técnicos de Normalización formados en el seno de las Cámaras de Industriales, a partir del nuevo ordenamiento esta actividad se formaliza con la creación de Organismos Nacionales de Normalización.

La Ley rige en toda la República y sus disposiciones son de orden público e interés social. Su aplicación y vigilancia corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de las dependencias de la administración pública federal que tengan competencia en las materias reguladas en este ordenamiento.

4.3 En materia de Metrología

La Ley establece:

- El sistema general de Unidades de medida.
- Crear el Centro Nacional de Metrología, que es un organismo descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio, con objeto de llevar a cabo funciones de alto nivel técnico en materia de metrología.

4.4 De los Instrumentos para Medir

- Los instrumentos para medir y patrones que se fabriquen en el territorio nacional o se importen y que se encuentren sujetos a norma oficial mexicana, requieren, previa su comercialización, aprobación del modelo o prototipo por parte de la Secretaría sin perjuicio de las atribuciones de otras dependencias.
-

4.5 De la Medición Obligatoria de las Transacciones

- En toda transacción comercial, industrial o de servicios que se efectúe a base de cantidad, ésta deberá medirse utilizando los instrumentos de medir adecuados, excepto en los casos que señale el reglamento, atendiendo a la naturaleza o propiedades del objeto de la transacción. Para este caso se emitió la lista de instrumentos de medición cuya verificación inicial, periódica o extraordinaria es obligatoria, así como las reglas para efectuarla.
-

4.6 Del Sistema Nacional de Calibración

- Se instituyó el Sistema Nacional de Calibración con el objeto de procurar la uniformidad y confiabilidad de las mediciones que se realizan en el país, tanto en lo concerniente a las transacciones comerciales y de servicios, como en los procesos industriales y sus respectivos trabajos de investigación científica y de desarrollo tecnológico.

4.7 Normalización

Es el conjunto de actividades que tiene por objeto establecer especificaciones de distintas clases de productos, procesos y servicios, así como la manera de evaluar dichas especificaciones.

Corresponde a las dependencias según su ámbito de competencia:

- Expedir normas oficiales mexicanas en las materias relacionadas con sus atribuciones y determinar su fecha de entrada en vigor
- Constituir y presidir los comités consultivos nacionales de normalización

- Certificar, verificar e inspeccionar que los productos, procesos, métodos, instalaciones, servicios o actividades cumplan con las normas oficiales mexicanas

Corresponde a la Secretaría:

- integrar el Programa Nacional de Normalización con las normas oficiales mexicanas y normas mexicanas que se pretendan elaborar anualmente
- Expedir las normas oficiales mexicanas
- Coordinar y dirigir los comités y actividades internacionales de normalización y demás temas afines a que se refiere esta Ley
- Fortalecer la transparencia y eficiencia de las Normas oficiales mexicanas (NOM) y las Normas mexicanas (NMX).

Las NOM's y NMX deberán tomar como base las normas internacionales o justificar su desviación; deberán indicar su grado de concordancia con normas o lineamientos internacionales.

4.7.1 Alcances de la Normatividad

Se puede decir que la gama de posibilidades de la normatividad mexicana es muy amplia, ya que puede tener desde leyes generales que regulan las materias llamadas concurrentes, hasta reglamentos especializados o normas oficiales mexicanas, todos éstos ordenamientos son de carácter general y obligatorio y pueden ser: permisivos, disuasorios, compensadores, prohibitivos, limitativos, inductivos, programáticos.

4.8 NOM

4.8.1 Principios y objetivos

Los principios de la normatividad mexicana son: la legalidad, la sistematicidad y el carácter textual.

El sistema mexicano de normalización se encuentra regulado, como se mencionó previamente, por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN), que constituye el fundamento para la expedición de las NOMs de carácter obligatorio y las Normas Mexicanas de carácter voluntario.

El objetivo de tal sistema es incrementar la calidad de los productos y servicios nacionales, estimular la concurrencia del sector privado, público y científico y de consumidores en la elaboración y observancia de la normatividad, determinar las normas de carácter obligatorio y la forma en que se acreditará el cumplimiento de las mismas, así como el desarrollo de los recursos humanos especializados para lograr esos fines.

Las normas oficiales mexicanas tendrán como finalidad establecer:

- Las características y/o especificaciones que deban reunir los productos y procesos cuando éstos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana, animal, vegetal, el medio ambiente general y laboral, o para la preservación de recursos naturales;
- Las características y/o especificaciones de los productos utilizados como materias primas o partes o materiales para la fabricación o ensamble de productos finales sujetos al cumplimiento de normas oficiales mexicanas;
- Las características y/o especificaciones que deban reunir los servicios cuando éstos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana, animal, vegetal o el medio ambiente general y laboral o cuando se trate de la prestación de servicios de forma generalizada para el consumidor;
- Las características y/o especificaciones relacionadas con los instrumentos para medir, los patrones de medida y sus métodos de medición, verificación, calibración y trazabilidad;

- Las especificaciones y/o procedimientos de envase y embalaje de los productos que puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud de las mismas o el medio ambiente;
- Las condiciones de salud, seguridad e higiene que deberán observarse en los centros de trabajo y otros centros públicos de reunión;
- La nomenclatura, expresiones, abreviaturas, símbolos, diagramas o dibujos que deberán emplearse en el lenguaje técnico industrial, comercial, de servicios o de comunicación;
- La descripción de emblemas, símbolos y contraseñas para fines de esta Ley;
- Las características y/o especificaciones, criterios y procedimientos que permitan proteger y promover el mejoramiento del medio ambiente y los ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales;
- Las características y/o especificaciones, criterios y procedimientos que permitan proteger y promover la salud de las personas, animales o vegetales;
- La determinación de la información comercial, sanitaria, ecológica, de calidad, seguridad e higiene y requisitos que deben cumplir las etiquetas, envases, embalaje y la publicidad de los productos y servicios para dar información al consumidor o usuario;
- Las características y/o especificaciones que deben reunir los equipos, materiales, dispositivos e instalaciones industriales, comerciales, de servicios y domésticas para fines sanitarios, acuícolas, agrícolas, pecuarios, ecológicos, de comunicaciones, de seguridad o de calidad y particularmente cuando sean peligrosos;
- Los apoyos a las denominaciones de origen para productos del país;
- Las características y/o especificaciones que deban reunir los aparatos, redes y sistemas de comunicación, así como vehículos de transporte, equipos y servicios conexos para proteger las vías generales de comunicación y la seguridad de sus usuarios;
- Las características y/o especificaciones, criterios y procedimientos para el manejo, transporte y confinamiento de materiales y residuos industriales peligrosos y de las sustancias radioactivas; y
- Otras en que se requiera normalizar productos, métodos, procesos, sistemas o prácticas industriales, comerciales o de servicios de conformidad con otras disposiciones legales,

Los temas a normalizar son tan amplios como la propia diversidad de productos o servicios. Se normaliza sobre productos, materiales, componentes, equipos, métodos, procesos, procedimientos, funciones, actividades o servicios.

La normas tienen la finalidad de regular las actividades desempeñadas por los sectores público y privado, en materia de salud, medio ambiente en general, seguridad al usuario, información comercial, prácticas de comercio, industrial y laboral.

4.8.2 Elaboración

- Corresponde a las dependencias elaborar los anteproyectos de normas oficiales mexicanas y someterlos a los comités consultivos nacionales de normalización. Los comités consultivos nacionales de normalización, con base en los anteproyectos mencionados, elaborarán a su vez los proyectos de normas oficiales mexicanas.
- Para la elaboración de normas oficiales mexicanas se deberá revisar si existen otras relacionadas, en cuyo caso se coordinarán las dependencias correspondientes para que se elabore de manera conjunta una sola norma oficial mexicana por sector o materia. Además, se tomarán en consideración las normas mexicanas y las internacionales.
- Los anteproyectos que se presenten en los comités para discusión se acompañarán de una manifestación de impacto regulatorio, en la forma que determine la Secretaría, que deberá contener una explicación sucinta de la finalidad de la norma, de las medidas propuestas, de las alternativas consideradas y de las razones por las que fueron desechadas, una comparación de dichas medidas con los antecedentes regulatorios, así como una descripción general de las ventajas y desventajas y de la factibilidad técnica de la comprobación del cumplimiento con la norma.

- Cuando la norma pudiera tener un amplio impacto en la economía o un efecto sustancial sobre un sector específico, la manifestación deberá incluir un análisis en términos monetarios del valor presente de los costos y beneficios potenciales del anteproyecto y de las alternativas consideradas, así como una comparación con las normas internacionales.

La elaboración y modificación de normas oficiales mexicanas se sujetará a las siguientes reglas:

- Se presentarán los anteproyectos directamente al comité consultivo nacional de normalización respectivo, para que en un plazo que no excederá los 75 días naturales, formule observaciones; y
- La dependencia u organismo que elaboró el anteproyecto de norma, contestará fundadamente las observaciones presentadas por el Comité en un plazo no mayor de 30 días naturales contado a partir de la fecha en que le fueron presentadas y, en su caso, hará las modificaciones correspondientes. Cuando la dependencia que presentó el proyecto, no considere justificadas las observaciones presentadas por el Comité, podrá solicitar a la presidencia de éste, sin modificar su anteproyecto, ordene la publicación como proyecto, en el Diario Oficial de la Federación.

Los proyectos de normas oficiales mexicanas se ajustarán al siguiente procedimiento:

- Se publicarán íntegramente en el Diario Oficial de la Federación a efecto de que dentro de los siguientes 60 días naturales los interesados presenten sus comentarios al comité consultivo nacional de normalización correspondiente.
- Al término del plazo, el comité consultivo nacional de normalización correspondiente estudiará los comentarios recibidos y, en su caso, procederá a modificar el proyecto en un plazo que no excederá los 45 días naturales;
- Se ordenará la publicación en el Diario Oficial de la Federación de las respuestas a los comentarios recibidos así como de las modificaciones al proyecto, cuando menos 15 días naturales antes de la publicación de la norma oficial mexicana; y
- Una vez aprobadas por el comité de normalización respectivo, las normas oficiales mexicanas serán expedidas por la dependencia competente y publicadas en el Diario Oficial de la Federación.

Las dependencias podrán requerir de fabricantes, importadores, prestadores de servicios, consumidores o centros de investigación, los datos necesarios para la elaboración de anteproyectos de normas oficiales mexicanas. También podrán recabar, de éstos para los mismos fines, las muestras estrictamente necesarias, las que serán devueltas una vez efectuado su estudio, salvo que para éste haya sido necesaria su destrucción.

Para la modificación de las normas oficiales mexicanas deberá cumplirse con el procedimiento para su elaboración.

Cuando no subsistan las causas que motivaron la expedición de una norma oficial mexicana, las dependencias competentes, a Iniciativa propia o a solicitud de la Comisión Nacional de Normalización, de la Secretaría o de los miembros del comité consultivo nacional de normalización correspondiente, podrán modificar o cancelar la norma de que se trate sin seguir el procedimiento para su elaboración.

Las normas oficiales mexicanas deberán ser revisadas cada 5 años a partir de la fecha de su entrada en vigor, debiendo notificarse al secretariado técnico de la Comisión Nacional de Normalización los resultados de la revisión, dentro de los 60 días naturales posteriores a la terminación del período quinquenal correspondiente. De no hacerse la notificación, las normas perderán su vigencia y las dependencias que las hubieren expedido deberán publicar su

cancelación en el Diario Oficial de la Federación. La Comisión podrá solicitar a la dependencia dicha cancelación.

Sin perjuicio de lo anterior, dentro del año siguiente a la entrada en vigor de la norma, el comité consultivo nacional de normalización o la Secretaría podrán solicitar a las dependencias que se analice su aplicación, efectos y observancia a fin de determinar las acciones que mejoren su aplicación y si procede o no su modificación o cancelación.

4.9 Norma de emergencia

La NOM-EM debe tener por objeto evitar daños irreparables o irreversibles y cumplir con el contenido de la NOM's. Se emitirán cuando existan acontecimientos inesperados que afecten o amenacen de manera inminente las finalidades del artículo 40 de la Ley Federal de Metrología y Normalización.

- En casos de emergencia, la dependencia competente podrá elaborar directamente, aún sin haber mediado anteproyecto o proyecto y, en su caso, con la participación de las demás dependencias competentes, la norma oficial mexicana, misma que ordenará se publique en el Diario Oficial de la Federación con una vigencia máxima de seis meses. En ningún caso se podrá expedir más de dos veces consecutivas la misma norma.
- Previa a la segunda expedición, se debe presentar una manifestación de impacto regulatorio a la Secretaría y si la dependencia que elaboró la norma decidiera extender el plazo de vigencia o hacerla permanente, se presentará como anteproyecto.

4.10 NMX

Son las elaboradas por un organismo nacional de normalización, o la Secretaría de Economía, tienen como finalidad establecer los requisitos mínimos de calidad de los productos y servicios de que se trate, con el objeto de brindar protección y orientación a los consumidores. Su aplicación es voluntaria, con excepción de los siguientes casos:

- Cuando los particulares manifiesten que sus productos, procesos o servicios son conformes con las mismas,
- Cuando en una NOM se requiera la observancia de una NMX para fines determinados

Para la elaboración de las normas mexicanas se estará a lo siguiente:

- Deberán incluirse en el Programa Nacional de Normalización;
- Tomar como base las normas internacionales, salvo que las mismas sean ineficaces o inadecuadas para alcanzar los objetivos deseados y ello esté debidamente justificado; y
- Estar basadas en el consenso de los sectores interesados que participen en el comité y someterse a consulta pública por un periodo de cuando menos 60 días naturales antes de su expedición, mediante aviso publicado en el Diario Oficial de la Federación que contenga un extracto de la misma.

4.11 Organismos Nacionales de Normalización

Para que las normas elaboradas por los organismos nacionales de normalización, y excepcionalmente las elaboradas por otros organismos, cámaras, colegios de profesionistas, asociaciones, empresas, dependencias o entidades de la administración pública federal, se puedan expedir como normas mexicanas, deben cumplir con los requisitos antes mencionados, en cuyo caso el secretariado técnico de la Comisión Nacional de Normalización publicará en el Diario Oficial de la Federación la declaratoria de vigencia de las mismas, con carácter informativo.

La revisión, actualización o cancelación de las normas mexicanas deberá cumplir con el mismo procedimiento que para su elaboración, pero en todo caso deberán ser revisadas o actualizadas dentro de los 5 años siguientes a la publicación de la declaratoria de vigencia, debiendo notificarse al secretariado técnico los resultados de la revisión o actualización. De no hacerse la notificación, el secretariado técnico de la Comisión Nacional de Normalización ordenará su cancelación.

Los Organismos Nacionales de Normalización (ONN) son personas morales cuyo principal objetivo es la elaboración y expedición de normas mexicanas en las materias en que sean registrados por la Dirección General de Normas. Los ONN deberán permitir la participación de todos los sectores interesados en los comités para la elaboración de normas mexicanas, así como de las dependencias y entidades de la administración pública federal competentes.

Actualmente existen 9 ONN autorizados por la Secretaría de Economía:

 <p>Sociedad Mexicana de Normalización y Certificación, S.C. (NORMEX)</p>	 <p>Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C. (IMNC)</p>	 <p>Asociación de Normalización y Certificación, A.C. (ANCE)</p>
 <p>Instituto Nacional de Normalización Textil, A.C. (INNEX)</p>	 <p>Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S.C. (ONNCCE)</p>	 <p>Normalización y Certificación Electrónica, A.C. (NYCE)</p>
 <p>Consejo para el Fomento de la Calidad de la Leche, A.C. (COFOCALEC)</p>	 <p>Centro de Normalización y Certificación de Productos, A.C. (CNCP)</p>	 <p>Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero (CANACERO)</p>

4.12 Normas de Referencia

La elaboran las entidades de la administración pública para aplicarlas a los bienes o servicios que adquieren, arrienden o contratan cuando las normas mexicanas o internacionales no cubran los requerimientos de las mismas o sus especificaciones resulten obsoletas o inaplicables.

4.13 Evaluación de la conformidad

La evaluación de la conformidad será realizada por las dependencias competentes o por los organismos de certificación, los laboratorios de prueba o de calibración y por las unidades de verificación acreditados y, en su caso, aprobados .

La acreditación de los organismos, laboratorios y unidades a que se refiere el párrafo anterior será realizada por las entidades de acreditación.

La entidad de acreditación autorizada deberá:

- Cumplir en todo momento con las condiciones y términos conforme a los cuales se le otorgó la autorización;
- Integrar y coordinar los comités de evaluación para la acreditación conforme a los lineamientos que dicte la Secretaría, así como integrar un padrón nacional de evaluadores con los técnicos correspondientes;
- Revisar periódicamente el cumplimiento por parte de las personas acreditadas de las condiciones y requisitos que sirvieron de base para su acreditación;
- Salvaguardar la confidencialidad de la información obtenida en el desempeño de sus actividades;
- Participar en organizaciones de acreditación regionales o internacionales para la elaboración de criterios y lineamientos sobre la acreditación y el reconocimiento mutuo de las acreditaciones otorgadas;
- Mantener para consulta de cualquier interesado un catálogo clasificado y actualizado de las personas acreditadas.

La Secretaría mantendrá a disposición de cualquier interesado el listado de las entidades de acreditación autorizadas y de las personas acreditadas y aprobadas, por norma, materia, sector o rama, según se trate, así como de los organismos nacionales de normalización y de los organismos internacionales reconocidos por el gobierno mexicano. Dicho listado indicará, en su caso, las suspensiones y revocaciones y será publicado en el Diario Oficial de la Federación periódicamente.

De conformidad con la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el 28 de septiembre de 2009 se publicó el LISTADO de personas acreditadas y aprobadas como unidades de verificación, para evaluar la conformidad de normas oficiales mexicanas competencia de la Secretaría de Economía.

La información que se presenta se encuentra actualizada al 31 de agosto de 2009, y está sujeta a los términos y condiciones que se establecen en los documentos vigentes de acreditación y aprobación, expedidos por la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C. (EMA) y la Secretaría de Economía, por conducto de esta Dirección General de Normas, respectivamente.

A continuación se menciona las normas publicadas y algunas de las unidades de verificación, para el caso de la NOM-005-SCFI-2005 por ser el tema principal de este trabajo se mencionan todas las unidades de verificación acreditadas.

**LISTADO DE PERSONAS ACREDITADAS Y APROBADAS COMO UNIDADES DE VERIFICACION, PARA
EVALUAR LA CONFORMIDAD DE NORMAS OFICIALES MEXICANAS COMPETENCIA DE LA
SECRETARIA DE ECONOMIA**

UNIDADES DE VERIFICACION EN MATERIA DE PRODUCTO E INFORMACION COMERCIAL.

NOM-004-SCFI-2006 Información comercial-Etiquetado de productos textiles, prendas de vestir, sus accesorios y ropa de casa.

<p>Asociación de Normalización y Certificación, A.C. (ANCE).</p> <p>Acreditación: UVNOM 003</p> <p>Aprobación: UVNOM 003</p> <p>Vigencia: Del 8 de diciembre de 2006 al 8 de diciembre de 2010.</p>	<p>Sociedad Mexicana de Normalización y Certificación, S.C. (NORMEX).</p> <p>Acreditación: UVNOM 004</p> <p>Aprobación: UVNOM 004</p> <p>Vigencia: Del 17 de agosto del 2006 al 28 de marzo de 2010.</p>
---	--

NOM-006-SCFI-2005, Bebidas alcohólicas-Tequila-Especificaciones.

<p>Consejo Regulador del Tequila, A.C. (CRT).</p> <p>Acreditación: UVNOM 002</p> <p>Aprobación: UVNOM 002</p> <p>Vigencia: Del 25 de junio de 2007 al 25 de junio de 2011.</p>
--

NOM-015-SCFI-2007, Información comercial-Etiquetado para juguetes.

<p>Asociación de Normalización y Certificación, A.C. (ANCE).</p> <p>Acreditación: UVNOM 003</p> <p>Aprobación: UVNOM 003</p> <p>Vigencia: Del 17 de enero de 2009 al 8 de diciembre de 2010.</p>	<p>Sociedad Mexicana de Normalización y Certificación, S.C. (NORMEX).</p> <p>Acreditación: UVNOM 004</p> <p>Aprobación: UVNOM 004</p> <p>Vigencia: Del 17 de enero del 2009 al 28 de marzo de 2010.</p>
--	---

NOM-017-SCFI-1993, Información comercial-Etiquetado de artículos reconstruidos, usados o de segunda mano, de segunda línea, discontinuados y fuera de especificaciones.

Asociación de Normalización y Certificación, A.C. (ANCE). Acreditación: UVNOM 003 Aprobación: UVNOM 003 Vigencia: Del 8 de octubre de 2007 al 8 de diciembre de 2010.	Normalización y Certificación Electrónica, A.C. (NYCE). Acreditación: UVNOM 005 Aprobación: UVNOM 005 Vigencia: Del 13 de marzo de 2008 al 13 de marzo de 2012.
--	--

NOM-020-SCFI-1997, Información comercial-Etiquetado de cueros y pieles curtidas naturales y materiales sintéticos o artificiales con esa apariencia, calzado, marroquinería, así como los productos elaborados con dichos materiales.

Asociación de Normalización y Certificación, A.C. (ANCE). Acreditación: UVNOM 003 Aprobación: UVNOM 003 Vigencia: Del 8 de diciembre de 2006 al 8 de diciembre de 2010.	Sociedad Mexicana de Normalización y Certificación, S.C. (NORMEX) Acreditación: UVNOM 004 Aprobación: UVNOM 004 Vigencia: Del 28 de marzo de 2006 al 28 de marzo de 2010.
--	--

NOM-024-SCFI-1998, Información comercial para empaques, instructivos y garantías de los productos electrónicos, eléctricos y electrodomésticos.

Asociación de Normalización y Certificación, A.C. (ANCE). Acreditación: UVNOM 003 Aprobación: UVNOM 003 Vigencia: Del 8 de diciembre de 2006 al 8 de diciembre de 2010.	Sociedad Mexicana de Normalización y Certificación, S.C. (NORMEX) Acreditación: UVNOM 004 Aprobación: UVNOM 004 Vigencia: Del 28 de marzo de 2006 al 28 de marzo de 2010.
--	--

NOM-033-SCFI-1994, Información comercial-Alhajas o artículos de oro, plata, platino y paladio.

Asociación de Normalización y Certificación, A.C. (ANCE).
Acreditación: UVNOM 003
Aprobación: UVNOM 003
Vigencia: Del 8 de octubre de 2007 al 8 de diciembre de 2010.

NOM-050-SCFI-2004, Información comercial-Etiquetado general de productos.

Asociación de Normalización y Certificación, A.C. (ANCE).	Sociedad Mexicana de Normalización y Certificación, S.C. (NORMEX).
Acreditación: UVNOM 003	Acreditación: UVNOM 004
Aprobación: UVNOM 003	Aprobación: UVNOM 004
Vigencia: Del 8 de diciembre de 2006 al 8 de diciembre de 2010.	Vigencia: Del 28 de marzo de 2006 al 28 de marzo de 2010.

NOM-051-SCFI-1994, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados.

Asociación de Normalización y Certificación, A.C. (ANCE).	Sociedad Mexicana de Normalización y Certificación, S.C. (NORMEX).
Acreditación: UVNOM 003	Acreditación: UVNOM 004
Aprobación: UVNOM 003	Aprobación: UVNOM 004
Vigencia: Del 8 de diciembre de 2006 al 8 de diciembre de 2010.	Vigencia: Del 28 de marzo de 2006 al 28 de marzo de 2010.

NOM-053-SCFI-2000, Elevadores eléctricos de tracción para pasajeros y carga. Especificaciones de seguridad y métodos de prueba.

Ingenieros Verificadores de Elevadores, S.A. de C.V.
Acreditación: UVNOM 024
Aprobación: UVNOM 024
Vigencia: Del 9 de enero de 2007 al 9 de enero de 2011

NOM-055-SCFI-1994, Información comercial-Materiales retardantes y/o inhibidores de flama y/o ignífugos-Etiquetado.

Asociación de Normalización y Certificación, A.C. (ANCE). Acreditación: UVNOM 003 Aprobación: UVNOM 003 Vigencia: Del 8 de octubre de 2007 al 8 de diciembre de 2010.	Normalización y Certificación Electrónica, A.C. (NYCE). Acreditación: UVNOM 005 Aprobación: UVNOM 005 Vigencia: Del 13 de marzo de 2008 al 13 de marzo de 2012.
--	--

NOM-070-SCFI-1994, Bebidas Alcohólicas-Mezcal-Especificaciones.

Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal, A.C. (COMERCAM) Acreditación: UVNOM 030 Aprobación: UVNOM 030 Correo Electrónico: comercamac@prodigy.net.mx Vigencia: del 13 de agosto de 2007 al 13 de agosto de 2011.

**NOM-116-SCFI-1997, Industria automotriz-Aceites lubricantes para motores a gasolina o a diesel-
Información comercial**

Asociación de Normalización y Certificación, A.C. (ANCE). Acreditación: UVNOM 003 Aprobación: UVNOM 003 Vigencia: Del 8 de diciembre de 2006 al 8 de diciembre de 2010.	Normalización y Certificación Electrónica, A.C. (NYCE). Acreditación: UVNOM 005 Aprobación: UVNOM 005 Vigencia: Del 13 de marzo de 2008 al 13 de marzo de 2012.
--	--

NOM-120-SCFI-1996, Información comercial-Etiquetado de productos agrícolas-Uva de mesa.

Asociación de Normalización y Certificación, A.C. (ANCE). Acreditación: UVNOM 003 Aprobación: UVNOM 003 Vigencia: Del 8 de octubre de 2007 al 8 de diciembre de 2010.
--

NOM-128-SCFI-1998, Información comercial-Etiquetado de productos agrícolas-Aguacate.

Asociación de Normalización y Certificación, A.C. (ANCE).

Acreditación: UVNOM 003

Aprobación: UVNOM 003

Vigencia: Del 8 de octubre de 2007 al 8 de diciembre de 2010.

NOM-129-SCFI-1996, Información comercial-Etiquetado de productos agrícolas-Mango.

Asociación de Normalización y Certificación, A.C. (ANCE).

Acreditación: UVNOM 003

Aprobación: UVNOM 003

Vigencia: Del 8 de octubre de 2007 al 8 de diciembre de 2010.

NOM-139-SCFI-1999, Información comercial-Etiquetado de extracto natural de vainilla (*Vainilla spp*), derivados y sustitutos.

Asociación de Normalización y Certificación, A.C. (ANCE).

Acreditación: UVNOM 003

Aprobación: UVNOM 003

Vigencia: Del 8 de octubre de 2007 al 8 de diciembre de 2010.

NOM-141-SSA1-1995, Bienes y servicios, Etiquetado para productos de perfumería y belleza preenvasados.

Asociación de Normalización y Certificación, A.C. (ANCE)

Acreditación: UVNOM 003

Aprobación: UVNOM 003

Vigencia: Del 8 de diciembre de 2006 al 8 de diciembre de 2010.

Sociedad Mexicana de Normalización y Certificación, S.C. (NORMEX).

Acreditación: UVNOM 004

Aprobación: UVNOM 004

Vigencia: Del 28 de marzo de 2006 al 28 de marzo de 2010.

NOM-142-SSA1-1995, Bienes y Servicios. Bebidas Alcohólicas. Especificaciones Sanitarias. Etiquetado Sanitario y Comercial, únicamente en lo referente al capítulo 9 Etiquetado.

<p>Consejo Regulador del Tequila, A.C. (CRT).</p> <p>Acreditación: UVNOM 002</p> <p>Aprobación: UVNOM 002</p> <p>Vigencia: Del 15 de agosto de 2007 al 25 de junio de 2011.</p>	<p>Asociación de Normalización y Certificación, A.C. (ANCE)</p> <p>Acreditación: UVNOM 003</p> <p>Aprobación: UVNOM 003</p> <p>Vigencia: Del 8 de diciembre de 2006 al 8 de diciembre de 2010.</p>
---	--

NOM-145-SCFI-2001, Información comercial-Etiquetado de miel en sus diferentes presentaciones.

<p>Asociación de Normalización y Certificación, A.C. (ANCE).</p> <p>Acreditación: UVNOM 003</p> <p>Aprobación: UVNOM 003</p> <p>Vigencia: Del 8 de octubre de 2007 al 8 de diciembre de 2010.</p>

NOM-149-SCF-2001, Café Veracruz-Especificaciones y métodos de prueba.

<p>Consejo Regulador del Café Veracruz, A.C.</p> <p>Acreditación: UVNOM 034</p> <p>Aprobación: UVNOM 034</p> <p>Correo Electrónico: certificación@cafeveracruz.com.mx</p> <p>Vigencia: Del 2 de junio de 2008 al 2 de junio de 2012</p>

NOM-154-SCFI-2005, Equipos contra incendio-Extintores-Servicio de mantenimiento y recarga.

<p>Asociación de Normalización y Certificación, A.C. (ANCE).</p> <p>Acreditación: UVNOM 003</p> <p>Aprobación: UVNOM 003</p> <p>Vigencia: Del 26 de septiembre de 2006 al 26 de septiembre de 2010.</p>	<p>Empresa de Inspección de Productos y Servicios S.A. de C.V.</p> <p>Acreditación: UVNOM 039</p> <p>Aprobación: UVNOM 039</p> <p>Vigencia: Del 29 de enero de 2008 al 29 de enero de 2012.</p>
---	---

NOM-155-SCFI-2003, Leche, fórmula láctea y producto lácteo combinado-Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba.

<p>Consejo para el Fomento de la Calidad de la Leche y sus Derivados, A.C. (COFOCALEC).</p> <p>Acreditación: UVNOM 026</p> <p>Aprobación: UVNOM 026</p> <p>Vigencia: Del 30 de octubre de 2007 al 30 de octubre de 2011.</p>	<p>Servicio Automotriz Heca, S.A. de C.V.</p> <p>Acreditación: UVNOM 043</p> <p>Aprobación: UVNOM 043</p> <p>Vigencia a partir del 31 de marzo de 2009.</p>
<p>Confirmación de Calidad Luna y Asociados, S.C.</p> <p>Acreditación: UVNOM 066</p> <p>Aprobación: UVNOM 066</p> <p>Vigencia: Del 6 de junio de 2007 al 6 de junio de 2011.</p>	

NOM-158-SCFI-2003, Jamón-Denominación y clasificación comercial, especificaciones fisicoquímicas y microbiológicas, organolépticas, información comercial y métodos de prueba.

<p>Servicio Automotriz Heca, S.A. de C.V.</p> <p>Acreditación: UVNOM 043</p> <p>Aprobación: UVNOM 043</p> <p>Vigencia a partir del 31 de marzo de 2009.</p>	<p>Confirmación de Calidad Luna y Asociados, S.C.</p> <p>Acreditación: UVNOM 066</p> <p>Aprobación: UVNOM 066</p> <p>Vigencia: Del 6 de junio de 2007 al 6 de junio de 2011.</p>
---	--

NOM-161-SCFI-2003, Seguridad al usuario-Juguetes-Réplicas de armas de fuego-Especificaciones de seguridad y métodos de prueba.

<p>Asociación de Normalización y Certificación, A.C. (ANCE).</p> <p>Acreditación: UVNOM 003</p> <p>Aprobación: UVNOM 003</p> <p>Vigencia: Del 8 de octubre de 2007 al 8 de diciembre de 2010.</p>

NOM-162-SCFI-2004, Electrónica-Audio y video-Discos compactos grabados con audio, video, datos y/o videojuegos-Información comercial e identificación del fabricante.

Asociación de Normalización y Certificación, A.C. (ANCE).	Normalización y Certificación Electrónica, A.C. (NYCE).
Acreditación: UVNOM 003	Acreditación: UVNOM 005
Aprobación: UVNOM 003	Aprobación: UVNOM 005
Vigencia: Del 8 de octubre de 2007 al 8 de diciembre de 2010.	Vigencia: Del 13 de marzo de 2008 al 13 de marzo de 2012.

NOM-186-SSA1/SCFI-2002, Productos y servicios. Cacao, productos y derivados. I Cacao. II Chocolate. III Derivados. Especificaciones sanitarias. Denominación comercial. Únicamente en lo referente a información comercial.

Asociación de Normalización y Certificación, A.C. (ANCE).	Sociedad Mexicana de Normalización y Certificación, S.C. (NORMEX).
Acreditación: UVNOM 003	Acreditación: UVNOM 004
Aprobación: UVNOM 003	Aprobación: UVNOM 004
Vigencia: Del 8 de diciembre de 2006 al 8 de diciembre de 2010.	Vigencia: Del 28 de marzo de 2006 al 28 de marzo de 2010.

NOM-187-SSA1/SCFI-2002, Productos y servicios. Masa, tortillas, tostadas y harinas preparadas para su elaboración y establecimientos donde se procesan. Especificaciones sanitarias. Información comercial. Métodos de prueba. Únicamente en lo referente a información comercial.

Asociación de Normalización y Certificación, A.C. (ANCE).	Normalización y Certificación Electrónica, A.C. (NYCE)
Acreditación: UVNOM 003	Acreditación: UVNOM 005
Aprobación: UVNOM 003	Aprobación: UVNOM 005
Vigencia: Del 8 de diciembre de 2006 al 8 de diciembre de 2010.	Vigencia: Del 13 de marzo de 2008 al 13 de marzo de 2012.

UNIDADES DE VERIFICACION EN MATERIA EN INSTRUMENTOS DE MEDICION

NOM-005-SCFI-2005, Instrumentos de medición-Sistema para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos-Especificaciones, métodos de prueba y de verificación. Correspondiente al punto 9 excepto 9.4 y todos sus incisos.

Verificación de Instrumentos, S.A. de C.V. Acreditación: UVIM 011 Aprobación: UVIM 011 Fecha de vencimiento: 29 de marzo de 2011.	Metrología Normalizada, S.A. de C.V. Acreditación: UVIM 025 Aprobación: UVIM 025 Fecha de vencimiento: 30 de enero de 2012.
Laboratorio de Metrología Iridio 21, S. de R.L. de C.V. Acreditación: UVIM 032 Aprobación No. UVIM 032 Fecha de vencimiento: 4 de diciembre de 2012.	Calibración de Gasolineras FAX, S.A. de C.V. Acreditación: UVIM 033 Aprobación: UVIM 033 Fecha de vencimiento: 21 de octubre de 2012.
Verificaciones Integrales Zur, S.A. de C.V. Acreditación: UVIM 036 Aprobación: UVIM 036 Fecha de vencimiento: 25 de noviembre de 2012.	Instrumentos de Medición Normalizados, S.A. de C.V. Acreditación: UVIM 037 Aprobación: UVIM 037 Fecha de vencimiento: 9 de diciembre de 2012.
Promotora Internacional de Pesas y Medidas, S.A. de C.V. Acreditación: UVIM 039 Aprobación: UVIM 039 Vigencia a partir de: 20 de abril de 2009.	Unidad Mexicana de Verificaciones, S.A. de C.V. Acreditación: UVIM 040 Aprobación: UVIM 040 Vigencia a partir de: 1 de julio de 2009.
Ingeniería, Verificación y Certificación Profesional, S.C. Acreditación: UVIM 041 Aprobación: UVIM 041 Vigencia a partir de: 14 de julio de 2009.	Organismo de Inspección para Estaciones de Servicios, S.A. de C.V. Acreditación: UVIM 044 Aprobación: UVIM 044 Fecha de vencimiento: 23 de noviembre de 2009.
SIMCA Grupo Industrial, S.A. de C.V. Acreditación: UVIM 045 Aprobación: UVIM 045 Fecha de vencimiento: 27 de julio de 2010.	Servicios Integrales de Verificación de Instrumentos de Medición, S.A. de C.V. Acreditación: UVIM 047 Aprobación: UVIM 047 Fecha de vencimiento: 2 de octubre de 2010.

Instrumentos de Medición Gaso, S.A. de C.V. Acreditación: UVIM 048 Aprobación: UVIM 048 Fecha de vencimiento: 17 de octubre de 2010.	Unidad Central de Análisis Metrológico, S.A. de C.V. Acreditación: UVIM 052 Aprobación: UVIM 052 Fecha de vencimiento: 19 de diciembre de 2010.
Bufete de Ingeniería en Proyectos de Instalaciones, S.A. de C.V. Acreditación: UVIM 053 Aprobación: UVIM 053 Fecha de vencimiento: 19 de diciembre de 2010.	Instmeco Jacs Internacional, S. A. de C.V. Acreditación: UVIM 054 Aprobación: UVIM 054 Fecha de vencimiento: 19 de diciembre de 2010.
Bufete en Comercio Exterior y Normalización, S.A. de C.V. Acreditación: UVIM 055 Aprobación: UVIM 055 Fecha de vencimiento: 10 de abril de 2011.	Mediciones Avanzadas de Calidad, S.A. de C.V. Acreditación: UVIM 057 Aprobación: UVIM 057 Fecha de vencimiento: 19 de abril de 2011.
Uvime de México, S.A. de C.V. Acreditación: UVIM 059 Aprobación: UVIM 059 Fecha de vencimiento: 5 de noviembre de 2011.	Unidad Verificadora del Sureste CJ Universur, S.A. de C.V. Acreditación: UVIM 062 Aprobación: UVIM 062 Fecha de vencimiento: 28 de diciembre de 2011.
UVINCO, S.A. de C.V. Acreditación: UVIM 065 Aprobación: UVIM 065 Fecha de vencimiento: 7 de julio de 2012.	Metrogramex, S.A. DE C.V. Acreditación: UVIM 067 Aprobación: UVIM 067 Fecha de vencimiento: 30 de septiembre de 2012.
Unidad ANGMAR, S.A. DE C.V. Acreditación: UVIM 068 Aprobación: UVIM 068 Fecha de vencimiento: 28 de octubre de 2012.	Metrología y Pruebas, S.A. de C.V. Acreditación: UVIM 069 Aprobación: UVIM 069 Fecha de vencimiento: 11 de noviembre de 2012.
Precisión en Sistemas e Instrumentos, S.A. de C.V. Acreditación: UVIM 071 Aprobación: UVIM 071 Fecha de vencimiento: 15 de diciembre de 2012.	Grupo Vamex, S.A. de C.V. Acreditación: UVIM 073 Aprobación: UVIM 073 Vigencia a partir del: 31 de marzo de 2009.

Uvimer, S.A. de C.V.

Acreditación: UVIM 075

Aprobación: UVIM 075

Vigencia a partir del: 31 de marzo de 2009.

NOM-007-SCFI-2003, Instrumentos de medición-Taxímetros.

Unidad de Verificación de Taxímetros J.V.L. S.A. de C.V.	Constructora, Edificadora y Urbanizadora de México, S.A. de C.V.
Acreditación: UVIM 009	Acreditación: UVIM 021
Aprobación: UVIM 009	Aprobación: UVIM 021
Fecha de vencimiento: 1 de agosto de 2011.	Fecha de vencimiento: 30 de enero de 2012.

NOM-010-SCFI-1994, Instrumentos de medición-Instrumentos para pesar de funcionamiento no automático-Requisitos técnicos y metrológicos.

Básculas Revuelta Maza, S.A. de C.V.	Metrología Aplicada, S.A. de C.V.
Acreditación: UVIM 013	Acreditación: UVIM 014
Aprobación: UVIM 013	Aprobación: UVIM 014
Fecha de vencimiento: 2 de abril de 2010.	Fecha de vencimiento: 19 de diciembre de 2010.
Alcance de verificación: Bajo, Mediano y Alto alcance de medición.	Alcance de verificación: Bajo, Mediano y alto alcance de medición.

Las dependencias competentes establecerán, tratándose de las normas oficiales mexicanas, los procedimientos para la evaluación de la conformidad cuando para fines oficiales requieran comprobar el cumplimiento con las mismas, lo que se hará según el nivel de riesgo o de protección necesarios para salvaguardar la finalidad de la misma, previa consulta con los sectores interesados, observando la LFSMN, su reglamento y los lineamientos internacionales. Respecto de las normas mexicanas u otras especificaciones, prescripciones o características determinadas, establecerán dichos procedimientos cuando así se requiera.

La evaluación de la conformidad podrá realizarse por tipo, línea, lote o partida de productos, o por sistema, ya sea directamente en las instalaciones que correspondan o durante el desarrollo de las actividades, servicios o procesos de que se trate, y auxiliarse de terceros especialistas en la materia que corresponda.

Las dependencias competentes, en coordinación con la Secretaría, podrán establecer las características de las contraseñas oficiales que denoten la evaluación de la conformidad respecto de las normas oficiales mexicanas y, cuando se requiera, de las normas mexicanas.

Las dependencias competentes aprobarán a los organismos de certificación acreditados por cada norma oficial mexicana. Dicha aprobación podrá otorgarse por materia, sector o rama, siempre que el organismo:

- Tenga cobertura nacional;
- Demuestre la participación, en su estructura técnica funcional de representantes de los sectores interesados a nivel nacional de productores, distribuidores, comercializadores, prestadores de servicios, consumidores, instituciones de educación superior y científica, colegios de profesionales, así como de aquellos que puedan verse afectados por sus actividades;
- Cuenten con procedimientos que permitan conducir sus actuaciones en el proceso de certificación con independencia de intereses particulares o de grupo; y
- Permita la presencia de un representante de la dependencia competente que así lo solicite en el desarrollo de sus funciones.

Las actividades de certificación, deberán ajustarse a las reglas, procedimientos y métodos que se establezcan en las normas oficiales mexicanas, y en su defecto a las normas internacionales

Los laboratorios acreditados podrán denotar tal circunstancia usando el emblema oficial del sistema nacional de acreditamiento de laboratorios de pruebas.

Las unidades de verificación podrán, a petición de parte interesada, verificar el cumplimiento de normas oficiales mexicanas, solamente en aquellos campos o actividades para las que hubieren sido aprobadas por las dependencias competentes.

La Secretaría, por sí o a solicitud de cualquier dependencia competente o interesado, podrá concertar acuerdos con instituciones oficiales extranjeras e internacionales para el reconocimiento mutuo de los resultados de la evaluación de la conformidad que se lleve a cabo por las dependencias, personas acreditadas e instituciones mencionadas, así como de las acreditaciones otorgadas.

4.14 De La Verificación

Por visita de verificación se entiende:

La que se efectúe con objeto de comprobar el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas, el contenido o el contenido neto y, en su caso, la masa drenada; determinar los ingredientes que constituyan o integren los productos, si existe obligación de indicar su composición, la veracidad de la información comercial o la ley de los metales preciosos.

Las dependencias competentes podrán realizar visitas de verificación con el objeto de vigilar el cumplimiento la LFSMN y demás disposiciones aplicables, independientemente de los procedimientos para la evaluación de la conformidad que hubieren establecido. Al efecto, el personal autorizado por las dependencias podrá recabar los documentos o la evidencia necesaria para ello, así como las muestras.

Las visitas de verificación que lleven a cabo la Secretaría y las dependencias competentes, se practicarán en días y horas hábiles y únicamente por personal autorizado, previa identificación vigente y exhibición del oficio de comisión respectivo.

La autoridad podrá autorizar se practiquen también en días y horas inhábiles a fin de evitar la comisión de infracciones, en cuyo caso el oficio de comisión expresará tal autorización.

Si de la verificación se desprende determinada deficiencia del producto, se procederá a prohibir de inmediato su comercialización, inmovilizando los productos, hasta en tanto se acondicionen, reprocesen, reparen o substituyan. De no ser esto posible, se tomarán las providencias necesarias para que no se usen o presten para el fin a que se destinarían de cumplir dichas especificaciones.

CAPITULO CINCO

5 Análisis y Propuesta de la NOM-005-SCFI-2005.

5.1 Introducción

En los capítulos anteriores se describieron las bases fundamentales de la metrología para poder comprender de manera mas clara el análisis principal de este trabajo.

En el capítulo 1, se conceptualizo la metrología, desde su origen etimológico, revisando la evolución de la metrología a través de la historia en nuestro país y a nivel internacional, así como, el Vocabulario y los términos fundamentales y generales utilizados en la metrología, apoyándonos para ello con la NMX-Z-055-IMNC.

En el capítulo 2, el objetivo de incluir la norma NOM-008-SCFI-1993 tiene como propósito, establecer un lenguaje común utilizado en la actualidad en las actividades científicas, tecnológicas, educativas, industriales y comerciales. En este capítulo se mencionan las definiciones, símbolos y reglas de escritura de las unidades del Sistema Internacional de Unidades (SI) y otras unidades fuera de este Sistema que acepte la CGPM, que en conjunto, constituyen el Sistema General de Unidades de Medida. Esta información se complementa con la información técnica emitida por el Centro Nacional de Metrología.

En el capítulo 3, se inicia de manera formal con el estudio de la metrología legal, mencionando las aplicaciones que tiene esta división de la metrología en el comercio, la salud, seguridad, ambiente, desarrollo empresarial y se abordan los conceptos básicos utilizados en la metrología legal. El enfoque de este capítulo es desde una perspectiva general de la metrología legal.

En el capítulo 4, se comienza a visualizar la metrología legal desde el enfoque se vive actualmente el nuestro país y para ello existe el marco normativo principal que es la Ley Federal de Metrología y Normalización (LFsMN) y se resaltan los aspectos generales de la misma como son los tipos de norma existentes en nuestro país, la evaluación de la conformidad, la verificación, etc.

En este capítulo se estudiara de forma directa los antecedentes, la evolución, el análisis y el proyecto de modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-005-SCFI-2005, Instrumentos de medición-Sistema para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos-Especificaciones, métodos de prueba y de verificación, en base a la experiencia obtenida al realizar las labores de vistas de verificación a las estaciones de servicio.

5.2 Antecedentes

Hagamos un poco de historia en relación a la NOM-005-SCFI-2005.

Norma	Nombre	Información sustancial	Vigencia
NOM-005-SCFI-1993	Instrumentos de medición –Sistemas para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos	<p>Verificación visual de aspectos comerciales</p> <p>Verificación de cualidades metrológicas</p> <p>Esta norma sólo establecía controles mecánicos y eléctricos para la verificación.</p>	Sustituida por la NOM-005-SCFI-1994
NOM-005-SCFI-1994	Instrumentos de medición –Sistemas para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos	<p>Verificación visual de aspectos comerciales</p> <p>Verificación de cualidades metrológicas</p> <p>Esta norma al igual que la anterior, sólo establecía controles mecánicos y eléctricos para la verificación.</p> <p>Publicada el lunes 30 de marzo de 1998 y entra en vigor 60 días después de su publicación</p>	Sustituida por la NOM-EM-011-SCFI-2004
NOM-EM-011-SCFI-2004	Instrumentos de medición- Sistemas para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos- Especificaciones, métodos de prueba y de verificación.	<p>Esta norma además de establecer los controles anteriores para la verificación, incluía el error de repetibilidad por primera vez, aumentaba el tiempo de corte a 80 segundos y permitía por primera vez la verificación electrónica en los componentes.</p> <p>Entro en vigor el 27 noviembre 2004</p>	Sustituida por la NOM-SCFI-005-2005
NOM-SCFI-005-2005	Instrumentos de medición-Sistemas para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos- Especificaciones, métodos de prueba y de verificación.	<p>Continua el error de repetibilidad, aumenta tolerancia de 60 a 100 ml. Se continua con la Validación, Verificación y Aprobación del software</p> <p>Se publico el 27 de septiembre de 2005 entrando en vigor 60 días después de su publicación</p>	Actual

La LFsMN indica que las normas oficiales mexicanas deberán ser revisadas cada 5 años a partir de la fecha de su entrada en vigor, debiendo notificarse al secretariado técnico de la Comisión Nacional de Normalización los resultados de la revisión, dentro de los 60 días naturales posteriores a la terminación del período quinquenal correspondiente. De no hacerse la notificación, las normas perderán su vigencia y las dependencias que las hubieren expedido deberán publicar su cancelación en el Diario Oficial de la Federación. La Comisión podrá solicitar a la dependencia dicha cancelación.

Lo anterior muestra que las NOM se deben de revisar cada 5 años y en caso de no llevarse a cabo esta revisión, las mismas perderán vigencia.

Lo que indica que la NOM-005 desde 1993 debería de llevar hasta 2008 cuatro revisiones, sin embargo la historia de la NOM-005 no se ha desarrollado de esta manera debido a que en el paso del tiempo han ocurrido distintos sucesos que han originado un camino distinto de la norma.

El año 2004 fue un año decisivo en cuanto al rumbo que ha llevado la norma con el paso de los años.

El Jueves 29 de julio de 2004 El Universal publico que la PFP denunciaría en los próximos días ante el Ministerio Público Federal a 368 gasolineras por el desvío de 8 mil 650 millones de pesos en venta de gasolina Magna.

El titular de la SSP Federal, Alejandro Gertz Manero, explicó que los 368 expedientes serian consignados a la PGR para que investigue y determine si hay responsabilidad penal de los dueños de las gasolineras, o de "quien resulte responsable" del presunto robo y venta de combustible. Al dar a conocer un balance del Operativo Pemex, Gertz , señaló que la PFP investigó, de manera aleatoria, a 440 gasolineras en el país de las 6 mil 594 estaciones de servicio que había en todo el territorio nacional, y de éstas se detectaron irregularidades en 368.

Acompañado por el procurador de la Procuraduría Federal del Consumidor, Carlos Arce, por el representante de Pemex Refinación, Daniel Gómez Bilbao y por el coordinador de Planeación de la PFP, Pedro Ibarra, Gertz Manero destacó que esta es la primera vez que se hacen este tipo de mediciones y análisis sobre lo que Pemex vende a las estaciones de servicio y lo que éstas le despachan al consumidor.

Indicó que la investigación de la PFP surgió a partir de denuncias en las que se señalaba que decenas de estaciones de servicio no vendían las cantidades exactas de gasolina y que además podrían estar adquiriendo combustible robado.

De ese modo las gasolineras estarían defraudando a Pemex y a los consumidores. Además, el fraude podría ser doble para Pemex en caso de que las estaciones estuvieran vendiendo gasolina robada a la propia paraestatal.

Gertz Manero dijo que la PFP visitó 440 gasolineras en el país a partir de un muestreo aleatorio tomado del padrón de estaciones expendedoras del combustible que le proporcionó Pemex, del cual se eligieron 410 establecimientos para ser analizados.

De esa cifra, se descubrió que en 368 casos hay irregularidades en la venta de combustible que van de 5 por ciento a 15 por ciento de gasolina que no se vendió al consumidor pero que sí se cobró. En los casos documentados por la PFP el monto de lo defraudado alcanzaría los 8 mil 650 millones de pesos al año.

Pedro Ibarra, director de Planeación de la PFP, explicó que el universo de gasolineras analizadas presenta las siguientes irregularidades: en 208 estaciones de servicio se vendió 5 por ciento menos de la gasolina Magna solicitada a Pemex; en 125 estaciones se vendió hasta el 10 por ciento menos del combustible; en otras 22 estaciones se vendió hasta un 15 por ciento menos del combustible; en nueve estaciones más se llegó a 20 por ciento menos del combustible pedido a Pemex, mientras que en tres estaciones de servicio se dejó de vender 25 por ciento de Magna.

El caso más agudo fue de una estación de servicio que despachó sólo 44 por ciento de la gasolina pagada por los consumidores.

En la investigación también se detectaron tres estaciones de servicio que venden más gasolina que la que le compran a Pemex.

Sólo se registraron 39 gasolineras que expenden el producto sin alteraciones.

Los resultados muestran que el Distrito Federal es el punto en el que más irregularidades se detectaron al ubicar 72 gasolineras con situaciones anómalas.

De la página de la secretaria de seguridad pública se consulto los siguientes:

Resultados al 20 de Julio de 2004.

Se realizó un convenio de colaboración con la Procuraduría Federal del Consumidor para efectuar acciones en materia de vigilancia, verificación e inspección en Estaciones de Servicio (gasolineras) en beneficio de la población consumidora y de conformidad al procedimiento de usuario simulado, establecido por la Secretaría de la Función Pública, utilizando vehículos acondicionados por PEMEX y calibrados por el Instituto Mexicano del Petróleo para medir la cantidad de combustible efectivamente surtida.

La Policía Federal Preventiva visitó 440 gasolineras del país, que fueron determinadas por el método aleatorio simple de muestreo con un coeficiente de confiabilidad del 95%, de un padrón de 6,594 estaciones que fue proporcionado por PEMEX; y se obtuvo una muestra estadística representativa de 410 establecimientos para evaluar la cantidad de gasolina que se surte al público consumidor en el país.



Combate al robo de combustibles.

Operativo Pemex

Estado	Muestra	Estado	Muestra
Aguascalientes	5	Morelos	5
Baja California	18	Nuevo León	18
Baja California Sur	4	Nayarit	5
Campeche	5	Oaxaca	6
Chihuahua	17	Puebla	19
Chiapas	8	Quintana Roo	7
Coahuila	18	Querétaro	7
Colima	5	San Luis Potosí	5
Distrito Federal	72	Sinaloa	14
Durango	5	Sonora	17
Guerrero	7	Tabasco	6
Guanajuato	9	Tamaulipas	16
Hidalgo	7	Tlaxcala	5
Jalisco	22	Veracruz	13
México	43	Yucatán	8
Michoacán	8	Zacatecas	6

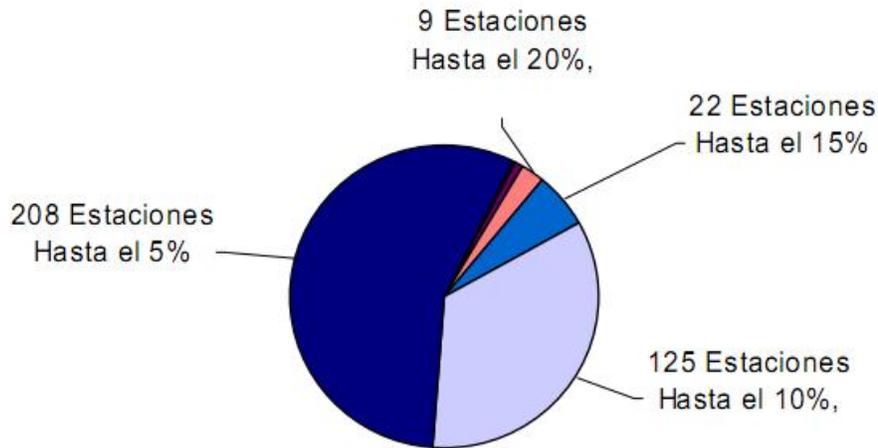
Gráficamente su obtuvo lo siguiente:



Combate al robo de combustibles.

Operativo Pemex

El Promedio de desviación es del 5%
Equivale a 8,650 Millones de pesos al año



Durante los meses de mayo a julio de 2004, a través de un operativo coordinado con la Secretaría de Seguridad Pública Federal, se comprobó la sospecha que Profeco tenía acerca de la posibilidad del manipuleo de los sistemas de despacho de combustible líquido, a través del operativo estadístico con sustento científico denominado "consumidor simulado" realizado por personal de la Policía Federal Preventiva adscrito a la Secretaría de Seguridad Pública Federal, mediante el cual se comprobó que el 90% (noventa por ciento) de las estaciones de servicio entregaban volúmenes de que existe un problema muy serio en el suministro de combustibles líquidos, ya combustible fuera de la tolerancia establecida por la NOM-005-SCFI-1994. El importe estimado del beneficio ilícito alcanza cantidades extraordinarias que se estiman van desde los 18,000 millones a los 20,000 millones de pesos anuales. Si se considera que casi el 40% (cuarenta por ciento) de esta cantidad representa impuestos (IVA e ISP), la Federación está dejando de recibir por este concepto una cantidad estimada que puede ir de los 6,400 millones a los 8,000 millones de pesos anuales, lo que representó una situación verdaderamente alarmante y de emergencia.

Es obligación del Ejecutivo Federal buscar la protección de los derechos del consumidor, para lo que se requiere que las Entidades del Gobierno Federal garanticen que los consumidores adquieran los productos y servicios con la cantidad, calidad, eficiencia, seguridad y garantía de acuerdo con sus derechos e intereses, evitando los daños a su patrimonio o a su salud, lo anterior se logra con la verificación y la vigilancia de los principios básicos en las relaciones comerciales y mediante la aplicación de las Leyes y NOM's aplicables.

Definitivamente la NOM-005-SCFI-1994 no ofrecía elementos suficientes para garantizar que los consumidores recibieran la cantidad de combustible por la que pagan, ya que el gasolinero podía modificaba a distancia y de manera discrecional los volúmenes de producto que entrega.

La NOM-005-SCFI-1994, había sido rebasada por los avances tecnológicos, entre los cuales se encuentran: equipos de medición con capacidad de acceso y control remotos; equipos de conciliación; equipos de envío, transmisión y recepción de datos controlados desde un equipo central de tipo dedicado (de marca) o de sistemas de software libre sin regulación, acreditación o certificación. Por estas últimas características el software para el control electrónico, mecánico e hidráulico de los equipos de medición y despacho permitían la alteración a distancia de las variables de precio y volumen, involucradas en la compraventa de combustibles líquidos en Estaciones de Servicio a través de los equipos despachadores de combustibles (Dispensarios).

Los hechos indicaban que la NOM-005-SCFI-1994 era totalmente insuficiente para regular correctamente los sistemas de despacho de combustible, ya que esta norma no considera la verificación de la parte electrónica (hardware y software).

5.3 NOM-EM-011-SCFI-2004.

Derivado de lo anterior fue necesario replantear la problemática en relación a la eficacia que tenía la norma actual debido a que sí se realizaban visitas de verificación a estaciones de servicio por parte de la autoridad pero, la herramienta que en este caso era la NOM-005-SCFI-1994 no daba las facultades para poder realizar una verificación mas completa al sistema de despacho, sobre todo en sus componentes electrónicos.

En concordancia con el artículo 48 de la LFMN donde se menciona que en casos de emergencia, la dependencia competente podrá elaborar directamente, aún sin haber mediado anteproyecto o proyecto y, en su caso, con la participación de las demás dependencias competentes, la norma oficial mexicana, misma que ordenará se publique en el Diario Oficial de la Federación con una vigencia máxima de seis meses. En ningún caso se podrá expedir más de dos veces consecutivas la misma norma en los términos de este artículo. Previa a la segunda expedición, se debe presentar una manifestación de impacto regulatorio a la Secretaría y si la dependencia que elaboró la norma decidiera extender el plazo de vigencia o hacerla permanente, se presentará como anteproyecto en los términos de las fracciones I y II del artículo 46.

Sólo se considerarán casos de emergencia los acontecimientos inesperados que afecten o amenacen de manera inminente las finalidades establecidas en el artículo 40.

Dicho en otras palabras si la norma vigente NOM-005-SCFI-1994 de alguna u otra manera no cumplía con su cometido para el cual fue diseñada como es el caso de la regulación de las transacciones comerciales de combustible, donde se debe de entregar la cantidad pagada con cierta tolerancia y considerando el muestreo realizado por la Secretaria de Seguridad Publica y los montos probables de afectación, se considero como un caso de emergencia y se emitió la NOM-EM-011-SCFI-2004.

La NOM-EM-011-SCFI-2004, fue emitida con el objeto de atender de forma urgente todas las acciones ilegales que PROFECO había detectado durante los meses de mayo a julio de 2004 por parte estaciones de servicio en el despacho de litros incompletos de gasolina y otros combustibles líquidos.

De acuerdo con la “Encuesta de percepción en el consumo de gasolina 2005” realizada por Profeco, sólo 12.5% de los conductores tenían plena confianza en que las gasolineras surten litros de a litro (el resto se reparten, principalmente, entre los que creen obtener lo justo sólo algunas veces –26.8%– y los que de plano no confían nada, 60.3%). Sea como fuere, el 42.5% de los consumidores que tienen problemas en alguna gasolinera no hacen nada para solucionar el problema.

La NOM-EM-011-SCFI-2004 genero un gran apoyo por parte de la opinión pública en relación al tema de combustible liquido y un gran descontento por parte del gremio gasolinero, prueba de ello es la totalidad de inconformidades que se presentaron en la forma de promoción de juicios de amparos presentados por los propietarios de dichas estaciones en contra de ser verificados de acuerdo a la norma de emergencia antes citada.

En referencia a la solicitud de amparos promovidos en contra de la aplicación de la NOM-EM-011-SCFI-2004, es importante hacer las siguientes precisiones:

Amparos notificados al 29 de abril de 2005: 1590, presentados en los Estados de: Aguascalientes (8), Baja California Norte (63), Baja California Sur (10), Campeche (27), Coahuila (112), Colima (16), Chiapas (21), Chihuahua (44), Distrito Federal (52), Durango (21), Estado de México (83), Guanajuato (45), Guerrero (24), Hidalgo (70), Jalisco (25), Michoacán (94), Morelos (6), Nayarit (14), Nuevo León (12), Oaxaca (34), Puebla (122), Querétaro (17), Quintana Roo (26), San Luis Potosí (9), Sinaloa (91), Sonora (229), Tabasco (31), Tamaulipas (77), Tlaxcala (29), Veracruz (119), Yucatán (58), Zacatecas (1).

Con la entrada en vigor de la Norma Oficial Mexicana de Emergencia 011, la Procuraduría Federal del Consumidor (Profeco) conto con la facultad de actuar de manera eficaz en contra de aquellas estaciones de servicio que operaban con tecnología avanzada que les permite manipular las bombas despachadoras de combustible. Con la aplicación de la nueva normatividad, Profeco aplico innumerables medidas precautorias con la finalidad de garantizar a los consumidores que el despacho del combustible por el que pagan fuera exacto, es decir, que reciban litros completos.

Cabe mencionar que con la NOM-005-SCFI-1994, Profeco sólo verificaba la parte mecánica de los dispensarios; no así la parte electrónica, misma que podía ser modificada para alterar el despacho de gasolina o ajustar las bombas para surtir litros de combustible incompletos, situación subsanada con la NOM-EM-011-SCFI-2004. Por su parte, la Dirección General de Normas de la Secretaría de Economía deberá otorgar la certificación a los fabricantes de bombas despachadoras de gasolina que se puedan instalar en las estaciones de servicio franquiciadas por PEMEX.

La Profeco comenzó las verificaciones de acuerdo con esta nueva metodología. La NOM-EM-011-SCFI-2004 estableció las especificaciones, métodos de prueba y de verificación aplicables a los distintos sistemas para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos como: gasolinas, diesel, turbosina y gas avión, que se comercializan en el país.

Dicha normatividad garantiza que los sistemas para la medición sean lo más exactos y confiables. Ahora Profeco podía revisar las tarjetas electrónicas, el sistema electrónico y el software de los dispensarios de combustible. Se establecían los procedimientos de extracción de las tarjetas de control, prueba de las baterías de respaldo del dispositivo de almacenamiento de información y de verificación del software, para poder comprobar que no fuera alterado el funcionamiento del dispensario.

La Norma de Emergencia 011 especifica que la tolerancia permitida debe ser de 20 mililitros más 4 por litros. Por ejemplo, en un tanque de gasolina de 40 litros que corresponde a un automóvil compacto, el error máximo tolerado debe ser de 180 mililitros, no obstante que en la verificaciones a petición de parte, el instrumento se deberá de ajustar lo mas cercano a cero o al cuarenta % del error máximo tolerado es decir para el caso del ejemplo 72 mililitros.

La misma norma establece la prueba de repetibilidad que determina que cuando los verificadores realicen una muestra en tres tomas a las diferentes velocidades a las que surten los dispensarios, es decir, 9 tomas en total, y encuentre una diferencia de 60 mililitros entre las diferentes tomas, la bomba de gasolina será inmovilizada por no ser confiable en las transacciones comerciales.

La Norma señala:

1. Objetivo y campo de aplicación: Establece las especificaciones, métodos de prueba y de verificación aplicables a los distintos sistemas para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos, que se comercializan dentro del territorio del país.
2. Referencias: Para la correcta aplicación de esta Norma Oficial Mexicana de Emergencia, se deben aplicar las siguientes normas oficiales mexicanas y normas mexicanas vigentes (NOM-001-SCFI-1993, NOM-001-SEDE-1999, NOM-008-SCFI-2002, NOM-016-ENER-2002, NOM-092-ECOL-1995, NOM-093-ECOL-1995, NMX-Z-12/2-1987).
3. Definiciones: ajuste, aprobación de modelo o prototipo, disco de ajuste, error máximo tolerado, Interruptor de ajuste de volumen, unidades de verificación, verificación inicial, periódica y extraordinaria, entre otros.
4. Clasificación: de computadoras y contadoras.
5. Especificaciones. Errores: se refieren a la diferencia entre la lectura dada por el sistema de medición y la medida volumétrica de acuerdo a lo establecido.
6. Muestreo: toma de muestras para comprobar el cumplimiento de las especificaciones de esta Norma.
7. Métodos de prueba: métodos de pruebas que se aplican durante la aprobación del modelo o prototipo.
8. Información comercial: del sistema de medición, del envase, empaque o embalaje.
9. Verificación inicial, periódica y extraordinaria: la verificación inicial, periódica y extraordinaria de los sistemas para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos debe efectuarse, de conformidad con las disposiciones establecidas en la "Lista de instrumentos de medición cuya verificación inicial, periódica o extraordinaria es obligatoria, así como las reglas para efectuarla", bajo el siguiente procedimiento.
10. Medidores de flujo alto: combustibles, aparatos y equipo, errores máximos tolerados.
11. Evaluación de la conformidad. La evaluación de la conformidad de los sistemas para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos objeto de la presente Norma Oficial Mexicana, se llevará a cabo por personas acreditadas y aprobadas en términos de lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.

La norma NOM-EM-011-SCFI-2004 por ser de carácter emergente se amplió su duración durante medio año, durando en total un año en su aplicación y después de esto se publicó la NOM-005-SCFI-2005 que actualmente se encuentra vigente.

5.4 NOM-005-SCFI-2005

La Norma Oficial Mexicana NOM-005-SCFI-2005, Instrumentos de medición Sistema para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos-Especificaciones, métodos de prueba y verificación. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de septiembre de 2005.

El objetivo y campo de aplicación de esta norma es establecer las especificaciones, métodos de prueba y de verificación aplicables a los distintos sistemas para medición y

despacho de gasolina y otros combustibles líquidos, que se comercializan dentro del territorio de los Estados Unidos Mexicanos.

Asimismo, la vigilancia de la observancia de esta norma está a cargo de la Secretaría de Economía, por conducto de la Dirección General de Normas y de la Procuraduría Federal del Consumidor, conforme a sus respectivas atribuciones.

La NOM-005-SCFI-2005 entro en vigor en noviembre de 2005; destaca que en materia de exactitud metrológica, la NOM 005 ya prevé una serie muy completa de características técnicas tanto mecánicas como electrónicas y los métodos de prueba aplicables de los sistemas de medición.

No obstante la reciente revisión y publicación de la NOM, medio año después el 30 de mayo de 2006 se firmo entre la Secretaria de economía SE, la Secretaria de Energía SENER, la Procuraduría Federal del Consumidor PROFECO y los fabricantes de dispensarios el convenio de concertación de confiabilidad de dispensarios.

El objeto del mismo es establecer que se produzcan, distribuyan y vendan en el país a las estaciones de servicio sistemas de medición y despacho de combustibles confiables y exactos desde el punto de vista metrológico. Para el cumplimiento del objeto del convenio se establecieron diversas características tecnológicas de punta que facilitan la verificación de la legalidad y operación en el despacho de combustible. Estas características son adicionales a las que los equipos deben cumplir de acuerdo con la ley Federal de Metrología y Normalización y las normas aplicables.

5.5 Aditamentos de Confiabilidad

Los aditamentos de confiabilidad establecidos son los siguientes:

1. Circuito integrado encapsulado

Circuito integrado electrónico que contiene el programa principal del instrumento de medición, que se encuentra cubierto totalmente por una membrana de un material transparente que permita la identificación del circuito integrado, como resina epóxica, cerámica, vidrio, u otro material que lo adhiera permanentemente a la tarjeta de circuito impreso, para asegurar de que en caso de una alteración o intervención quede evidencia visual fácilmente identificable;

2. Tarjeta electrónica principal con sistema embebido

Sistema integrado que consta de hardware de montaje superficial y alto nivel de integración, software y eventualmente componentes mecánicos diseñados para realizar una función específica. En una tarjeta electrónica principal con sistema embebido, la mayoría de los componentes se encuentran incluidos en la placa base (tarjeta principal) de manera permanente y sus partes no pueden ser removidas o sustituidas sin dejar marca. Los circuitos integrados que albergan el programa principal deben estar cubiertos completamente por una membrana de un material transparente que permita la identificación del circuito integrado, como resina epóxica, cerámica, vidrio, laca transparente, barniz transparente y otro material que lo adhiera permanentemente a la tarjeta de circuito impreso, para asegurar de que en caso de una alteración o intervención quede evidencia visual fácilmente identificable.

3. Software del programa objeto del sistema de medición

El software a utilizar deberá ser controlado y administrado única y exclusivamente por el fabricante. La autenticación de este software será a través de la verificación de la suma de comprobación con el algoritmo de encriptación MD5 a 128 bits.

El software principal deberá estar disponible para su lectura exclusivamente a través de un

puerto serial (RS232), cuyos parámetros de comunicación deberán ser proporcionados por el fabricante. El sistema embebido debe contar con un medio comprobable y certificable que permita solo la lectura del software a través de dicho puerto, esto quiere decir que el sistema no permita la escritura o sobre escritura del software.

La lectura del software a través del puerto serial deberá de ser condicionada a digitar una contraseña en el panel de control del dispensario, la cual deberá ser entregada a PROFECO para poder realizar las verificaciones periódicas y extraordinarias y al CENAM en la verificación para la aprobación de modelo o prototipo.

4. **Pistas de auditoría (Audit Trail o Event Logger):**

Además deberá incluir alguno de los siguientes dispositivos de control o sus equivalentes: Esquemas de Pistas de Auditoría o Bitácora de Eventos, que permitan obtener información inalterable e imborrable de todos los accesos al modulo electrónico del dispensario, en particular de los dispositivos de calibración, configuración y medición de flujos. El instrumento deberá registrar de manera consecutiva los eventos de cuando menos 12 meses de operación normal. Esta bitácora de ser descargada por medio del puerto serial RS232 condicionada a digitar una contraseña en el panel de control del dispensario, la cual deberá ser entregada a PROFECO para poder realizar las verificaciones.

Los eventos que al menos se deberán registrar son:

1. Calibraciones hechas a un dispensario (ajustes a la entrega de volumen).
2. Cambio de precios.
3. Accesos al módulo electrónico del dispensario (MED), los eventos mínimos que deberán registrarse son la apertura de puertas y acceso al modo de programación.

Registro de Evento

El registro de evento debe ser claro y preciso, debe incluir la fecha y la hora de ejecución, en el caso de que la descripción de los eventos esté abreviada se deberá entregar a PROFECO tabla en donde se indique a que evento corresponde.

Se sugiere que los eventos sean registrados en el siguiente formato:

Descripción del evento de un mínimo de 4 caracteres seguido de la fecha en formato de 6 dígitos "aammdd" seguido de la hora en formato de 24 horas hhmm. Ejemplo: CAMP0605221430. Esto quiere decir que hubo un cambio de precio el día 22 de mayo de 2006 a las 14h30 horas.

Los caracteres de descripción deberán de presentarse de acuerdo a la siguiente tabla:

Descripción	Equivalencia
CALI	Calibración
CAMP	Cambio de precios
APPU	Apertura de puerta
ACMO	Acceso al modo de programación
LECS	Lectura del Software

Después de describir a grandes rasgos los acontecimientos que fueron marcando el camino y las modificaciones de la NOM-005-SCFI-2005 es posible iniciar más a fondo el análisis de la NOM-005-SCFI-2005.

En México y de acuerdo con la LFMN los instrumentos para medir y patrones que se fabriquen en el territorio nacional o se importen y que se encuentren sujetos a norma oficial mexicana, requieren, previa su comercialización, aprobación del modelo o prototipo por parte de la Secretaría

sin perjuicio de las atribuciones de otras dependencias. Deberán cumplir con lo establecido en el artículo 10 de la LFMN, el trámite lo presentan los fabricantes, importadores y comercializadores de instrumentos de medición y patrones que sirvan de base o se utilicen para:

- I. Una transacción comercial o para determinar el precio de un servicio;
- II. La remuneración o estimación, en cualquier forma, de labores personales;
- III. Actividades que puedan afectar la vida, la salud o la integridad corporal;
- IV. Actos de naturaleza pericial, judicial o administrativa; o
- V. La verificación o calibración de otros instrumentos de medición.

La aprobación de modelo es el procedimiento por el cual se asegura que un instrumento de medición satisface las características metrológicas, especificaciones técnicas y de seguridad establecidas en las normas oficiales mexicanas.

Para el caso específico los sistemas de despacho de combustible, deberán contar con la aprobación de modelo o prototipo en concordancia con la Norma Oficial Mexicana NOM-005-SCFI-2005, Instrumentos de medición-Sistema para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos-Especificaciones, métodos de prueba y de verificación.

Esto se debe de realizar Previa su comercialización en territorio nacional de instrumentos de medición sujetos al cumplimiento de cualquiera de las siguientes normas oficiales mexicanas:

- a. NOM-005-SCFI-2005 Instrumentos de medición- Sistemas para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos - Especificaciones, métodos de prueba y de verificación (DOF 27 de septiembre de 2005);
- b. NOM-007-SCFI-2003 Instrumentos de medición- Taxímetros (DOF 08 de julio de 2003);
- c. NOM-009-SCFI-1993 Instrumentos de medición- Esfigmomanómetros de columna de mercurio y de elemento sensor elástico para medir la presión sanguínea del cuerpo humano (DOF 13 de octubre de 1993);
- d. NOM-010-SCFI-1994 Instrumentos de medición- Instrumentos para pesar de funcionamiento no automático requisitos técnicos y metrológicos (DOF 09 de junio de 1999);
- e. NOM-011-SCFI-2004 Instrumentos de medición- Termómetros de líquido en vidrio para uso general Especificaciones y métodos de prueba (DOF 15 de octubre de 2004);
- f. NOM-012-SCFI-1994 Medición de flujo de agua en conductos cerrados de sistemas hidráulicos? Medidores para agua potable fría-Especificaciones (DOF 29 de octubre de 1997);
- g. NOM-013-SCFI-2004 Instrumentos de medición- Manómetros con elemento elástico - Especificaciones y métodos de prueba (DOF 18 de enero de 2005);
- h. NOM-014-SCFI-1997 Medidores de desplazamiento positivo tipo diafragma para gas natural o L.P. con capacidad máxima de 16 m³/h con caída de presión máxima de 200 Pa (DOF 23 de octubre de 1998);
- i. NOM-038-SCFI-2000 Pesas con alcance de exactitud E1, E2, F1, F2, M1, M2 y M3 (DOF 26 de febrero de 1993);
- j. NOM-040-SCFI-1994 Instrumentos de medición - Instrumentos rígidos reglas graduadas para medir longitud - Uso comercial (DOF 6 de noviembre de 1997);
- k. NOM-041-SCFI-1997 Instrumentos de medición - medidas volumétricas metálicas cilíndricas para líquidos de 25 ml hasta 10 L (DOF 9 de diciembre de 1998);
- l. NOM-042-SCFI-1997 Instrumentos de medición - medidas volumétricas metálicas con cuello graduado para líquidos con capacidades de 5 L, 10 L y 20 L (DOF 9 de diciembre de 1998);
- m. NOM-044-SCFI-1999 Instrumentos de medición - Watthorímetros electromecánicos - Definiciones, características y métodos de prueba (DOF 13 de septiembre de 1999);

- n. NOM-045-SCFI-2000 Instrumentos de medición - Manómetros para extintores (DOF 23 de febrero de 2001);
- o. NOM-046-SCFI-1999 Instrumentos de medición - Cintas métricas de acero (DOF 24 de agosto de 1999); p) NOM-048-SCFI-1993 Instrumentos de medición - relojes registradores de tiempo - Alimentados con diferentes fuentes de energía (DOF 30 de noviembre de 1998).

La Dependencia u organismo responsable del trámite es la Dirección General de Normas de la Secretaría de Economía.

De lo anterior se pueden resaltar los siguientes puntos:

- Sin la aprobación de modelo o prototipo, los instrumentos de medición no se podrán comercializar en territorio nacional.
- Los instrumentos de medición y los patrones que obtengan su aprobación de modelo o prototipo, deberán cumplir con lo establecido en la lista de instrumentos de medición cuya verificación inicial, periódica o extraordinaria o calibración es obligatoria.).
- Los instrumentos para medir cuando no reúnan los requisitos reglamentarios, serán inmovilizados antes de su venta o uso, hasta en tanto los satisfagan. Los que no puedan acondicionarse para cumplir los requisitos de esta Ley o su Reglamento serán inutilizados (Artículo 14 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización).

De acuerdo con Políticas y procedimientos para la evaluación de la conformidad. Procedimientos de certificación y verificación de productos sujetos al cumplimiento de normas oficiales mexicanas, competencia de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial; para obtener el certificado NOM por la Dirección General de Normas (DGN), se estará a lo siguiente:

- I. El interesado pedirá en el módulo de información de la DGN, o en la Delegación o Subdelegación de la Secretaría, un paquete informativo que contendrá el formato de solicitud, la relación de documentos requeridos, así como el listado completo de los laboratorios y de unidades de verificación acreditadas para la NOM de que se trate;

Para los sistemas de despacho de combustible líquido en relación al sistema electrónico el laboratorio autorizado por la DGN para realizar la evolución de la conformidad es el Centro Nacional de metrología.

- II. El interesado llenará la solicitud en original y la acompañará con los documentos indicados en el anexo 4

El anexo 4 indica la información técnica a requerir para obtener el certificado NOM por DGN o por Organismo de Certificación de Producto

Para la NOM-005-SCFI-2005 Instrumentos de medición-Sistemas para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos., se deberán presentar los siguientes documentos:

- Instructivos y manuales de operación y/o servicios.
- Folletos o fotografías de los productos.
- Solicitud de aprobación de modelo o prototipo.
- Diagramas eléctricos, en su caso.
- Documentos descriptivos del producto.
- Dibujos de arreglos generales y detalles de interés metrológico.

Asimismo, se deberá proporcionar la siguiente información:

- Características del instrumento.
- Descripción funcional del instrumento.
- Descripción técnica del método de operación.
- Especificaciones de los componentes del sistema de medición.

En el artículo 6 de las Políticas y Procedimientos para la Evaluación de la Conformidad (POLEVAS) se menciona que los certificados NOM se expedirán por producto o familia, por tipo y modelo y sólo se otorgarán a importadores, fabricantes y comercializadores mexicanos y nacionales de otros países con los que el gobierno mexicano haya suscrito algún acuerdo o tratado de libre comercio. El certificado NOM sólo es válido para el titular. Para tal efecto, los fabricantes nacionales de otros países podrán solicitar la ampliación de la titularidad de sus certificados NOM, lo cual deberán tramitar ante la DGN o el organismo de certificación para productos correspondiente.

En el artículo 7 de las POLEVAS, menciona que la vigencia de los certificados NOM y del dictamen de producto para fabricante nacional o extranjero, será de un año a partir de la fecha de su emisión.

Es de resaltar que la aprobación de modelo o prototipo para los sistemas de despacho de combustible líquido actualmente se están emitiendo con la siguiente vigencia y observación: --
vigencia -- indeterminada

Observaciones: La vigencia de la aprobación de modelo o prototipo de instrumentos de medición, está sujeta a que no se vulneren las condiciones bajo las cuales fue expedida dicha aprobación, o en tanto no se modifique o cancele la norma oficial mexicana correspondiente.

El avance tecnológico actual ha permitido que los instrumentos de medición incluyan instrumentación electrónica basada en microcontroladores o microprocesadores, permitiendo con ello que los instrumentos sean programables y realicen las mediciones de forma automática, sin la participación de persona alguna.

La norma oficial mexicana NOM-005-SCFI-2005, regula los sistemas para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos, también llamados dispensarios. Estos sistemas de medición, como muchos otros, han sido sujetos de una actualización tecnológica encausada y conducida por el desarrollo de la tecnología electrónica.

Los dispensarios anteriores instalados en las gasolineras, estaban dotados de engranes, poleas, bandas, chicotes e indicadores mecánicos para mostrar el volumen surtido y su costo total. Ahora conocemos los dispensarios con indicadores electrónicos y de pantalla luminosa, capaces de "identificar" al despachador o al cliente mediante dispositivos (tokens) ópticos, magnéticos o de radiofrecuencia, además cuentan con la capacidad para conectarse a sistemas de control a distancia.

En los dispensarios actuales, aunque el mecanismo principal que realiza la medición de volumen, la unidad de medición, sigue siendo de operación mecánica a través del principio de desplazamiento positivo, toda su demás operación está basada en el procesamiento de señales electrónicas a través de circuitos integrados programables conocidos como microcontroladores o microprocesadores. Esta implantación de tecnología sobre los sistemas de medición se materializa en la colocación de un sistema mínimo de instrumentación electrónica conocido como Módulo Electrónico de Dispensario (MED), lo cual da como resultado muchos beneficios al proceso de

medición en las transacciones comerciales pero también complicaciones técnicas en los procesos de verificación.

5.6 Características técnicas de seguridad de los dispensarios

La combinación de la calidad de la operación de la unidad de medición con la operación del software instalado, determina las buenas o malas características metrológicas del sistema de medición, y en resumidas cuentas esta combinación es la responsable de guardar o comprometer la equidad en las transacciones comerciales. Veamos continuación cada una de estas partes:

5.6.1 De la Unidad de Medición

Las características de la unidad de medición de los dispensarios incluyen mecanismos de ajuste que permiten la colocación de sellos o seguros mecánicos para que una vez que el sistema es calibrado no se alteren la exactitud de las mediciones realizadas por él, además varios tipos de unidades de medición incluyen el pulsador encapsulado de tal forma que el acceso a este pulsador no está disponible. El pulsador es el elemento mecánico de la unidad de medición que se mueve al paso de combustible e incluye un convertidor de movimiento mecánico a pulsos eléctricos.

5.6.2 Del Software que Opera los Sistemas de Medición

La programación de la operación de los dispensarios conforma un software especial conocido como firmware, que es colocado dentro de los circuitos integrados. El software del dispensario es el responsable de toda la operación del sistema de medición y por consiguiente, también de las características de comportamiento metrológico del mismo. La obtención de los resultados de sus mediciones, tendrá características metrológicas tan buenas como su programación lo permita, incluso los modelos matemáticos programados en los circuitos integrados pueden corregir la falta de linealidad en la operación de los mecanismos, transductores y sensores, realizar corrección por histéresis o señalar las condiciones de saturación, entre otras características de los procesos de medición.

5.6.3 Verificación

En las verificaciones periódicas y extraordinarias se han detectado operaciones inadecuadas de dispensarios debido no solamente al desgaste o a la falta de mantenimiento, sino también al uso inapropiado, uso incorrecto o por haberse intervenido de alguna manera el sistema de medición, entendiéndose por intervenido, el acto por el cual se altera, modifica, o adecuan un sistema para provocar en él una operación diferente a la diseñada originalmente. La intervención puede o no ser deliberada, pero el hecho es que la equidad en la transacción puede verse afectada.

La inspección física puede detectar el estado que guarda el mecanismo de ajuste en la unidad de medición, detectando con cierto grado de facilidad las modificaciones o adecuaciones, en caso de que las hubiera, al sistema mecánico de traducción de paso de combustible a pulsos eléctricos. Sin embargo, detectar la alteración del MED tiene actualmente como barrera infranqueable, la verificación de forma íntegra del software que lo opera.

Por las consideraciones anteriores, los dispensarios guardarán la equidad en la transacción comercial tanto como su software haya sido desarrollado, por lo que es de suma importancia incluir dentro de la verificación para la aprobación de modelo y las verificaciones inicial, periódica y extraordinaria, un procedimiento de revisión del software que permita comprobar íntegramente la

forma en que los resultados de las mediciones realizadas y el establecimiento de precios para el caso de transacciones comerciales son calculados y mostrados al consumidor.

Actualmente ninguna norma oficial mexicana incluye algún requerimiento que permita comprobar íntegramente la operación del software.

5.6.4 Requerimientos normativos del software que opera de los dispensarios exigidos por la NOM-005-SCFI-2005

Los esfuerzos para realizar de alguna manera algún tipo de verificación de software hasta ahora sólo han llegado a establecer un proceso de autenticación del mismo y sólo por una norma oficial mexicana, la NOM-005-SCFI-2005.

El punto 7.7.2.7.4 de la norma antes mencionada establece el procedimiento para la verificación de la suma de comprobación (checksum) de la versión de software que opera el dispensario en un momento dado. La autenticación del software en este punto está basada en una técnica de reducción criptográfica que permite identificar con cierta seguridad el software desarrollado e incluido por el fabricante o el distribuidor en los modelos o prototipos de dispensarios. El algoritmo sugerido es el conocido como MD5 a 128 bits.

El resultado de aplicar el algoritmo MD5 a 128 bits a cualquier archivo electrónico, que en nuestro caso es el archivo que contiene el software de un dispensario, nos da un número de 32 caracteres en formato hexadecimal, como este:

ADJ985EDNM987E7S4GCB09GBVT234B2

Este resultado es una “huella digital” del contenido del archivo electrónico que garantiza con un alto grado de confiabilidad la integridad del mismo. Los resultados MD5 se utilizan extensamente en el mundo del software para proporcionar la seguridad de que un archivo no se ha alterado. Comparando una suma binaria MD5 de un archivo publicado con la suma binaria MD5 de un archivo descargado, un usuario puede tener la confianza suficiente de que el archivo descargado es igual que el aprobado siempre y cuando sus sumas de comprobación binaria coincidan exactamente.

El mismo punto de la norma antes mencionado deja la posibilidad de que se aplique otro algoritmo de reducción criptográfica, siempre y cuando el resultado de éste sea de al menos 8 caracteres.

Existen dos procedimientos para obtener el software que opera el MED en un dispensario. El primero consiste en remover de la tarjeta electrónica, el circuito integrado donde reside el software (firmware), y posteriormente se usa un lector de circuitos integrados para obtener en un archivo electrónico el software que opera el MED; y el segundo, cuando no es posible retirar de la tarjeta electrónica el circuito integrado donde reside el software, la obtención del archivo electrónico se realiza a través de un puerto de comunicación serial con protocolo RS232, ETHERNET o TCP/IP, en este caso normalmente se requiere una computadora portátil con software comercial o propietario para establecer la comunicación con el MED y descargar el software que lo opera creando el archivo electrónico.

5.6.5 Requerimientos Adicionales a las Especificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-005-SCFI.2005

Las autoridades y los fabricantes de las marcas de dispensarios que comercializan dispensarios en el territorio nacional, han firmado un convenio de concertación de confiabilidad de dispensarios para adicionar aditamentos de confiabilidad en sus sistemas de medición. Uno de los aditamentos incluye adicionarle capacidades al software para incluir esquemas de auditorías, mediante la inclusión de una bitácora electrónica de eventos, audit trail, relacionados con los datos de la configuración del sistema de medición. Entre los eventos que se registran se encuentran al menos los siguientes:

- Contar con los registros de eventos requeridos por fecha y hora en forma electrónica
- Registrar cada cambio de precios,
- Registrar los accesos a los módulos electrónicos del dispensario,
- Registrar los accesos a los modos de programación; y
- Registrar las calibraciones electrónicas.

En el proceso de verificación para la aprobación de modelo, se realiza como verificación adicional la comprobación del proceso de generación de registros de auditoría, revisando la bitácora electrónica de eventos.

La inclusión de esta bitácora de eventos tiene como fin realizar verificaciones periódicas o extraordinarias más a detalle en caso de haberse presentado una inconformidad o haber detectado una medición errónea en las verificaciones volumétricas.

5.6.6 Problemas durante la verificación periódica o extraordinaria de los requerimientos adicionales a las Especificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-005-SCFI.2005

Como ya se menciono los aditamentos de confiabilidad en los sistemas de despacho de combustibles líquidos, surge a partir de la firma de convenio el 30 de mayo de 2006 entre la Secretaría de economía SE, la Secretaría de Energía SENER, la Procuraduría Federal del Consumidor PROFECO y los fabricantes de dispensarios.

El convenio tiene el objeto del establecer que se produzcan, distribuyan y vendan en el país a las estaciones de servicio sistemas de medición y despacho de combustibles confiables y exactos desde el punto de vista metrológico.

Para el cumplimiento del objeto del convenio se establecieron diversas características tecnológicas de punta que facilitan la verificación de la legalidad y operación en el despacho de combustible.

El problema de estos requerimientos de entrada es que las características son adicionales a las que los equipos deben cumplir de acuerdo con la ley Federal de Metrología y Normalización y las normas aplicables.

Es decir, que actualmente se están fabricando los sistema de despacho de combustible líquidos con los aditamento de confiabilidad y de esta manera se están sometiendo al proceso de aprobación de modelo o prototipo, lo que considerando la seguridad de los consumidores en las transacciones comerciales, no es malo, sin embargo el problema radica fundamentalmente, que estos aditamentos no se encuentran incluidos en ninguna norma, por lo tanto no existen las reglas claras en relación a los métodos de prueba para la verificación periódica extraordinaria.

Es decir la tecnología de los sistemas de despacho de acuerdo con el convenio desde el 2006 se esta desarrollando de tal forma que los sistemas de despacho de combustible liquido cuentan con

herramientas tecnológicas que se deberían de utilizar en las verificaciones para dar mayor certidumbre al consumidor, pero ante la falta de normatividad no es posible aprovechar estos requerimientos adicionales.

Por ejemplo las pistas de auditoria indican que deben de guardar eventos como son: cambios de precio, apertura de puertas, accesos al modulo electrónico, entre otras, lo cual es evaluado por el laboratorio en el proceso de aprobación que para este caso es el CENAM, pero el convenio no indica para el caso de la verificación que pasa con los mecanismos de evaluación de la conformidad, es decir,, si el precio es cambiado varias veces, cuantas calibraciones debe tener el sistemas de despacho y que las debe de amparar, .lo anterior nos lleva a que si la autoridad iniciara la verificación de estas pistas de auditoria no tendría las reglas claras en relaciona a la verificación y establecer criterios seria de manera discrecional y fuera de la normatividad.

No obstante al momento de ser evaluados por el CENAM, los dispensarios si cumplen con el convenio puesto que si cuentan con aditamentos de confiabilidad, cabe mencionar que no en su totalidad los sistemas de despacho cumplen con los aditamentos de confiabilidad, estos es, en función de la tecnología que desarrolle cada fabricante.

La falte de cumplimiento en su totalidad con los aditamentos de confiabilidad deriva de que el proceso de evaluación de la conformidad no se realiza como debiera ser debido a que normalmente los fabricante principalmente de origen extranjero fabrican sus sistemas de despacho y después los llevan a la aprobación de modelo o prototipo, lo que origina que no cumplan con la totalidad de los requerimientos y además no los puedan producir de esta manera debido a que el sistema de despacho que se llevo a aprobar ya esta producido masivamente.}

Derivado de lo anterior en el presente trabajo se sugiere un proyecto de norma con la finalidad de homologar los requerimientos técnicos en los sistemas de despacho a través de reglas claras que se plasmen en una norma oficial.

La revisión de la norma se realizo punto a punto adicionando definiciones, o quitando cuestiones inoperantes en la actualidad, además se incluyen los aditamentos de confiabilidad y las reglas para la verificación.

5.6.7 PROYECTO DE NORMA NOM-005-SCFI-2005

NOM-005-SCFI-2005, TEXTO ACTUAL, DICE:	COMENTARIO (S):
<p>1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN</p> <p>Esta norma oficial mexicana establece las especificaciones, métodos de prueba y de verificación aplicables a los distintos sistemas para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos, que se comercializan dentro del territorio de los Estados Unidos Mexicanos</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>2 REFERENCIAS</p> <p>Para la correcta aplicación de esta norma oficial mexicana, se deben aplicar las siguientes normas oficiales mexicanas y normas mexicanas vigentes:</p> <p>NOM-001-SCFI-1993 Aparatos electrónicos-Aparatos electrónicos de uso doméstico alimentados por diferentes fuentes de energía eléctrica-Requisitos de seguridad y métodos de prueba para la aprobación de tipo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de octubre de 1993.</p> <p>NOM-001-SEDE-1999 Instalaciones eléctricas - Utilización, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de septiembre de 1999.</p> <p>NOM-008-SCFI-2002 Sistema General de Unidades de Medida, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de noviembre de 2002.</p> <p>NOM-016-ENER-2002 Eficiencia energética de motores de corriente alterna trifásicos de inducción, tipo jaula de ardilla en potencia nominal de 0,746 a 373 kW. Límites, método de prueba y marcado, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 2003.</p> <p>NOM-092-ECOL-1995 Que regula la contaminación atmosférica y establece los requisitos, especificaciones y</p>	<p>➤ En la NOM actual se menciona de referencia la NOM-016-ENER-2002 — Eficiencia energética de motores de corriente alterna trifásicos de inducción, tipo jaula de ardilla en potencia nominal de 0,746 a 373 kW. Límites, método de prueba y marcado, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 2003.</p> <p>Esta norma no tendría razón de ser para que se utilice como referencia debido a que su contenido se relaciona a motores y los sistemas de despacho de combustible que actualmente se utilizan no cuentan con esta tipo de sistema, ya que cuentan con una motobomba sumergible que al accionar el instrumento se inicia el despacho, por lo que se sugiere se elimine.</p> <p>➤ NOM-001-SEDE-1999 — Instalaciones eléctricas — Utilización, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de septiembre de 1999.</p> <p>Esta norma ya se modifico por lo que lo correcto seria utilizar como referencia la NOM-001-SEDE-2005 Instalaciones eléctricas - Utilización, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de marzo de 2006.</p>

<p>NOM-093-ECOL-1995</p> <p>NMX-Z-12/2-1987</p>	<p>parámetros para la instalación de sistemas de recuperación de vapores de gasolina en estaciones de servicio y de autoconsumo, publicada en el Diario Oficial de la Federación, 6 de septiembre de 1995.</p> <p>Que establece el método de prueba para determinar la eficiencia de laboratorio de los sistemas de recuperación de vapores de gasolina en estaciones de servicio y autoconsumos de servicio, publicada en el Diario Oficial de la Federación, 6 de septiembre de 1995.</p> <p>Muestreo para la inspección por atributos-Parte 2: Métodos de muestreo, tablas y gráficas. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 28 de octubre de 1987.</p>	<p>➤ NOM-092-ECOL-1995 Que regula la contaminación atmosférica y establece los requisitos, especificaciones y parámetros para la instalación de sistemas de recuperación de vapores de gasolina en estaciones de servicio y de autoconsumo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de septiembre de 1995.</p> <p>➤ NOM-093-ECOL-1995 Que establece el método de prueba para determinar la eficiencia de laboratorio de los sistemas de recuperación de vapores de gasolina en estaciones de servicio y autoconsumos de servicio, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de septiembre de 1995.</p> <p>El 23 de abril de 2003 se publicó en el Diario oficial de la Federación el acuerdo por el cual se reforma la nomenclatura de las normas oficiales mexicanas emitidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales por lo que el título correcto a utilizar es el siguiente: NOM-092-SEMARNAT-1995 y NOM-093-SEMARNAT-1995</p>
<p>3 DEFINICIONES</p> <p>Para efectos de esta norma oficial mexicana se establecen las siguientes definiciones:</p> <p>3.1 Ajuste</p> <p>Conjunto de operaciones realizadas durante la verificación, por una autoridad competente o las unidades de verificación acreditadas y aprobadas, destinadas a acondicionar un instrumento de medición a un nivel de funcionamiento y exactitud de cero error, de acuerdo a lo establecido en esta norma.</p>		<p>Si actualmente se están fabricando los sistemas de despacho de combustible líquido con los requerimientos firmados por la autoridad y los fabricantes en relación a los aditamentos de confiabilidad, lo conveniente es establecer dichos requisitos dentro de la norma para poder realizar las verificaciones con la información de la aprobación de modelo o prototipo y los métodos de prueba establecidos.</p> <p>Incluir la definición de:</p> <p>Aditamentos de confiabilidad</p> <p>Circuito integrado encapsulado</p> <p>Tarjeta electrónica principal con sistema embebido</p>

	<p>Autenticación de programas de cómputo del sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos</p> <p>Auditoría</p>
<p>3.2 Aprobación de modelo o prototipo</p> <p>Procedimiento por el cual se asegura que un instrumento de medición satisface las características metrológicas, especificaciones técnicas y de seguridad.</p>	SIN OBSERVACIONES
<p>3.3 Caja multiplicadora</p> <p>Aquella que establece la relación exacta entre el volumen de combustible líquido que pasa por la unidad de medición y el volumen de combustible líquido registrado por el contador o por el computador en su caso.</p>	SIN OBSERVACIONES
<p>3.4 Suma de comprobación (Checksum)</p> <p>Suma de la cantidad de bits o bytes en una transmisión o un archivo que permite conocer si hubo alguna pérdida o modificación de información. Algunos antivirus y herramientas de seguridad contienen métodos de chequeo de este tipo para corroborar si un archivo o grupo de ellos ha cambiado en un período de tiempo dado.</p>	SIN OBSERVACIONES
<p>3.5 Dial</p> <p>Mecanismo de un instrumento de medición de despacho de gasolina y otros combustibles líquidos, mediante el cual se permite regular el despacho de combustible.</p>	<p>3.5 Dial</p> <p>Dispositivo o Mecanismo que forma parte del medidor de un instrumento de medición de despacho de gasolina y otros combustibles líquidos, mediante el cual se permite regular el despacho de combustible.</p> <p>Se sugiere corregir la redacción para un mejor entendimiento</p>
<p>3.6 Disco de ajuste</p> <p>Dispositivo que forma parte del medidor, que cuenta con perforaciones, ubicadas en la parte externa de su curvatura. En una de las cuales se inserta un perno de seguridad y cada una de estas perforaciones representa una variación de flujo.</p>	<p>3.6 Disco de ajuste mecánico</p> <p>Dispositivo que forma parte del medidor, que cuenta con perforaciones, ubicadas en la parte externa de su curvatura. En una de las cuales se inserta un perno de seguridad y cada una de estas perforaciones representa una variación de flujo.</p> <p>Se sugiere ser mas explicito en el titulo</p>

<p>Dispositivo de ajuste electrónico</p> <p>Dispositivo mediante el cual se puede ingresar al modo de programación del sistema de despacho de combustible para variar el flujo a través de pulsos eléctricos y deberá de contar con un mecanismo de seguridad en el cual se coloque el dispositivo de inviolabilidad.</p>	<p>En la actualidad no todos los sistemas de despacho de combustible líquido se calibran de forma mecánica, la tendencia en la actualidad es la calibración de tipo electrónica por lo que es necesario contemplar este mecanismo en la norma y definirlo.</p> <p>NUEVA DEFINICION</p>
<p>3.7 Dispositivo computador</p> <p>Conjunto de piezas o elementos que procesan e indican al (a los) usuario(s) del sistema de medición el volumen de combustible líquido surtido, el importe de la venta de cada operación, así como el precio por litro.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>3.8 Dispositivo totalizador instantáneo</p> <p>Conjunto de piezas o elementos situados en el mecanismo interior del instrumento que indican el volumen de combustible líquido surtido en cada operación.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>3.9 Error máximo tolerado</p> <p>Valores extremos de un error tolerado por las especificaciones, reglamentos y otros relativos a un instrumento de medición determinado.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>3.10 Interruptor de ajuste de volumen</p> <p>Dispositivo eléctrico (interruptor) electrónico (membrana de programación, conectada a la tarjeta de control) de uno o varios instrumentos de medición para el despacho de gasolina y otros combustibles líquidos, a través del cual se permite regular el despacho de combustible con mayor exactitud, ya que el ajuste se realiza por medio de acceso o código de programación electrónico</p>	<p>3.10 Interruptor de ajuste de volumen o importe de la venta.</p> <p>Dispositivo eléctrico (interruptor) electrónico (membrana de programación, conectada al sistema de despacho de gasolina y otros combustibles líquidos, a través del cual se permite regular el despacho de combustible con mayor exactitud, ya que el ajuste se realiza por medio de acceso o código de programación electrónico</p> <p>Se sugiere ser mas explicito en el titulo y en la redacción para un mejor entendimiento</p>

<p>3.11 Mecanismo sincronizador del interruptor con el computador</p> <p>Es aquél que está diseñado de tal forma que al terminar una operación de surtido y medición no se pueda hacer otra, a menos que se ponga en ceros la lectura del dispositivo contador o computador.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>3.12 Procuraduría</p> <p>Procuraduría Federal del Consumidor</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>3.13 Regulador automático de flujo</p> <p>Dispositivo de la válvula de descarga que fija y mantiene un flujo constante de descarga.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>3.14 Sistema para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos.</p> <p>Sistema para medir y despachar, en forma automática el volumen de combustible líquido que entrega un despachador. Este sistema consta de un instrumento de medición, un mecanismo que traduce el resultado de la medición en un importe a pagar en moneda nacional de acuerdo a un precio autorizado, y dispositivos auxiliares. Tanto el instrumento de medición, el mecanismo de traducción y los dispositivos auxiliares pueden estar conformados de partes mecánicas, eléctricas, electrónicas, informáticas (software) y de cualquier otra índole. Para efectos de esta norma, en el cuerpo de la misma se hará referencia a éste como Sistema de Medición.</p> <p>Para efectos de esta norma oficial mexicana a los sistemas para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos, se les denomina como sistema de medición en el texto de la misma.</p>	<p>3.14 Sistema para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos.</p> <p>Sistema para medir y despachar, en forma automática el volumen de combustible líquido que entrega un despachador. Este sistema consta de uno o varios instrumentos de medición que están formados por un mecanismo que traduce el resultado de la medición en un importe a pagar en moneda nacional de acuerdo a un precio autorizado, y dispositivos auxiliares. Tanto el instrumento de medición, el mecanismo de traducción y los dispositivos auxiliares pueden estar conformados de partes mecánicas, eléctricas, electrónicas, informáticas (software) y de cualquier otra índole.</p> <p>Se sugiere hacer la aclaración de que un sistema de despacho puede estar formado por uno o varios instrumentos de medición, además se describe de qué constan los instrumentos de medición.</p>

<p>3.15 Totalizador</p> <p>Dispositivo que indica la lectura, acumulada o instantánea, de las entregas parciales en volumen de combustible líquido.</p> <p>El totalizador que indica la lectura acumulada se denomina totalizador interno y el que indica la lectura en un despacho se denomina totalizador instantáneo.</p>	<p>Totalizador instantáneo</p> <p>Dispositivo que indica la lectura instantánea, de las entregas parciales en volumen de combustible líquido.</p> <p>Totalizador acumulado</p> <p>Dispositivo que indica la lectura, acumulada de las entregas de volumen líquido.</p> <p>Se sugiere separa esta definición en dos conceptos para dar mayor claridad.</p>
<p>3.16 Unidad de bombeo</p> <p>Mecanismo diseñado para bombear el combustible que pasa por la unidad de medición</p>	<p>3.16 Bomba remota</p> <p>Dispositivo externo al sistema para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos, diseñado para suministrar el combustible que pasa por la unidad de medición.</p> <p>Actualmente los sistemas de despacho de combustible instalados en los Estados Unidos Mexicanos no cuentan con motor integrado, se apoyan de una bomba sumergida en el tanque de almacenamiento, por lo que se sugiere redefinir la definición de este punto.</p>
<p>3. 17 Unidad de medición</p> <p>Mecanismo que mide el paso del combustible y al medirlo produce un movimiento que transmite al contador y/o al computador.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>3.18 Unidad de verificación</p> <p>La persona física o moral que realiza actos de verificación.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>

<p>3.19 Válvula de control</p> <p>Conjunto de piezas ensambladas con objeto de mantener una presión constante en todo el sistema de medición, amortiguando las posibles sobrepresiones que se puedan presentar o deteniendo la operación de medición al ocurrir desabasto de combustible líquido en el sistema.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>3.20 Válvula de descarga</p> <p>Dispositivo de suministro, el cual controla el despacho de combustible.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>3.21 Verificación</p> <p>La constatación ocular o comprobación a través de muestreo, medición, pruebas de laboratorio o examen de documentos que se realizan para evaluar la conformidad en un momento determinado. Comprenderá la constatación de las características metrológicas y de operación del instrumento de medición dentro de las tolerancias y demás requisitos establecidos en las normas oficiales mexicanas y normas mexicanas y, en su caso, el ajuste de los mismos cuando cuenten con los dispositivos adecuados para ello.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>3.22 Verificación inicial</p> <p>La verificación que, por primera ocasión y antes de su utilización para transacciones comerciales o para determinar el precio de un bien o un servicio, debe realizarse respecto de las propiedades de funcionamiento y uso de los instrumentos de medición, para determinar si operan de conformidad con las características metrológicas establecidas en las normas oficiales mexicanas y normas mexicanas aplicables.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>

<p>3.23 Verificación periódica</p> <p>La verificación que una vez concluida la vigencia de la inicial, se debe realizar en los intervalos de tiempo que determine la Secretaría, respecto de las propiedades de funcionamiento y uso de los instrumentos de medición para determinar si operan de conformidad con las características metrológicas establecidas en las normas oficiales mexicanas y normas mexicanas aplicables.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>3.24 Verificación extraordinaria</p> <p>La verificación que no siendo inicial o periódica, se realiza respecto de las propiedades de funcionamiento y uso de los instrumentos de medición para determinar si operan de conformidad con las características metrológicas establecidas en las normas oficiales mexicanas y normas mexicanas aplicables, cuando lo soliciten los usuarios de los mismos, cuando pierdan su condición de "instrumento verificado" o cuando así lo determine la autoridad competente.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p><i>3.25 Aditamentos de confiabilidad</i></p> <p>Componentes y/o dispositivos electrónicos integrado que consta de hardware y software de montaje superficial y alto nivel de integración</p>	<p>NUEVA DEFINICION</p>
<p><i>3.26 Circuito integrado encapsulado</i></p> <p>Circuito integrado electrónico que contiene el programa que controla el funcionamiento del sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos el cual se encuentra protegido para evitar su extracción por un encapsulado..</p>	<p>NUEVA DEFINICION</p>

<p>3.27 Tarjeta electrónica principal con sistema embebido</p> <p>Sistema integrado con alto nivel de integración, el programa que controla el funcionamiento del sistema de medición y despacho de gasolina</p>	<p>NUEVA DEFINICION</p>
<p>3.28 Autenticación de programas de cómputo del sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos</p> <p>Comprobación de que el o los programas de cómputo que operan el sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos, fueron autorizados por el fabricante del sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos</p>	<p>NUEVA DEFINICION</p>
<p>3.29 Auditoria</p> <p>Dispositivo de control o equivalente que permitan obtener información inalterable e imborrable del modulo electrónico del dispensario</p>	<p>NUEVA DEFINICION</p>
<p>3.30 Sistema de control a distancia</p> <p>Equipo o sistema compuesto por Hardware y/o Software que controla o administra el despacho de combustible líquido y/o funciones de recaudación de datos, a control remoto</p>	<p>La lista de instrumentos de medición cuya verificación inicial, periódica o extraordinaria es obligatoria, así como las reglas para efectuarla; menciona en su regla segunda que los instrumentos de medición a que se refiere la Lista, que sean nuevos, ya sean de fabricación nacional o importados, deben contar con la aprobación del modelo o prototipo por parte de la Secretaría con anterioridad a su comercialización, incluidos los sistemas de control a distancia utilizados, incorporados o vinculados de cualquier forma al instrumento de medición de que se trate.</p> <p>La utilización de cualquier sistema de control a distancia en instrumentos de medición, que no cuenten con aprobación de la Secretaría, independientemente de las acciones que conforme a derecho procedan, dará lugar a la inmovilización del instrumento</p>

	<p>de que se trate y a la colocación de los sellos a que se refiere la Regla Décima Segunda.</p> <p>En conclusión los sistemas de despacho de combustible líquido cuentan con sistemas de control a distancia y estos deberán contar con la aprobación de modelo o prototipo; el uso de estas sistemas son con fines administrativos y se utilizan para monitorear el monto vendido por un despachador en un turno, para realizar cambio de precios, para autorizar la venta, etc.</p> <p>Si en la lista de instrumento se considera los sistemas de control a distancia, y en la propia norma se mencionan, es una incongruencia que no este definido por lo que es necesario incluirlos en las definiciones.</p> <p style="text-align: center;">NUEVA DEFINICION</p>
<p>4 CLASIFICACIÓN</p> <p>Para los efectos de esta Norma, los sistemas de medición se clasifican en 2 tipos:</p> <p>Tipo I Computadoras; registran el volumen de combustible líquido, el importe de la venta y el precio por litro.</p> <p>Tipo II Contadoras; registran únicamente el volumen de combustible líquido.</p> <p>Para los dos tipos se tienen los siguientes subtipos:</p> <p>Subtipo A Succión directa; la que dispone de unidad de bombeo integrada.</p> <p>Subtipo B Sumergida o ahogada; la que dispone de unidad de bombeo remota.</p>	<p>4 CLASIFICACIÓN</p> <p>Para los efectos de esta Norma, los sistemas de medición se clasifican en 2 tipos:</p> <p>Tipo I Computadoras; registran el volumen de combustible líquido, el importe de la venta y el precio por litro.</p> <p>Tipo II Contadoras; registran únicamente el volumen de combustible líquido.</p> <p>Actualmente los sistemas de despacho de combustible instalados en los Estados Unidos Mexicanos no cuentan con motor integrado, se apoyan de una bomba sumergida en el tanque de almacenamiento, por lo que se sugiere eliminar los subtipos.</p>

<p>5 Especificaciones</p> <p>5.1 Errores</p> <p>5.1.1 Error máximo tolerado</p> <p>Estos errores se refieren a la diferencia entre la lectura dada por el sistema de medición y la medida volumétrica de acuerdo a lo establecido en 7.2.</p> <ul style="list-style-type: none"> a) El error máximo (E_{max}) tolerado para la aprobación de modelo o prototipo y verificación inicial de los sistemas de medición no debe ser mayor que la suma de 10 ml más 2 ml por litro. b) El error máximo (E_{max}) tolerado para la verificación periódica y extraordinaria no debe ser mayor que la suma de 20 ml más 4 ml por litro. c) El error máximo tolerado para el ajuste del error a cero es el cuarenta por ciento del error máximo tolerado establecido en el apartado 5.1.1 inciso b de esta norma oficial mexicana. <p>Esta prueba se aplica con volúmenes medidos mayores o iguales a 5 veces el volumen mínimo medible, entendiéndose éste como el volumen mínimo que puede entregar el sistema de despacho bajo prueba. Para efectos de esta especificación el volumen mínimo medible se considera de 2 L.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>5.1.2 Error de repetibilidad</p> <p>Se entiende como la diferencia entre la lectura máxima y la lectura mínima obtenida en mediciones efectuadas en un mismo gasto.</p> <p>La especificación es que el error de repetibilidad no sea mayor a 20 ml más 2 ml por litro, en cualquier gasto (máximo, medio y mínimo) considerado en la prueba.</p> <p>Se establece que para la verificación extraordinaria, la autoridad percibirá al</p>	<p>En el inciso a) se beneficia al visitado si se realiza la medición con medida volumétrica de 20 L y se afecta a uno que se verifica con una de 10 L, es decir para 10 litros la tolerancia es de 100 mililitros o sea el 1 % mientras que para la medida volumétrica de 20 L la tolerancia es la misma de 100 mililitros o sea el .5%; lo que quiere decir que con una medida volumétrica de 20 litros se tiene el doble de tolerancia que para una de 10 litros.</p> <p>Lo que metrologicamente no es correcto, ya que dependiendo la medida volumétrica la tolerancia debería de ser proporcional y no fija como se encuentra actualmente en la norma.</p>

particular e inmovilizará sólo en los siguientes casos:

- a) Cuando la diferencia entre la lectura máxima y mínima obtenida en mediciones para un mismo gasto rebase 100 mililitros.
- b) Cuando cualquiera de las lecturas obtenidas para un mismo gasto quede fuera de los parámetros establecidos para el error máximo tolerado, apartado 5.1.1 inciso b de esta norma oficial mexicana.
- c) Cuando habiendo sido apercibido por la autoridad en la visita de verificación inmediata anterior en relación a este error de repetibilidad, no presente prueba de haber realizado las reparaciones para corregir la irregularidad y no lo haya notificado oportunamente y a satisfacción de la autoridad que lo hubiera apercibido.

Esta prueba se aplica con volúmenes medidos mayores o iguales a 5 veces el volumen mínimo medible, entendiéndose éste como el volumen mínimo que puede entregar el sistema de despacho bajo prueba. Para efectos de esta especificación el volumen mínimo medible se considera de 2 L.

La sugerencia en este caso es que dependiendo la medida volumétrica se asigne una tolerancia y no dejar el valor fijo.

Si para una medida volumétrica de 20 000 se da una tolerancia de 40 ml.

Esto se obtiene de:

$$20 + (20) 2 = 60 \text{ ml}$$

Si al rebasar los 100 ml se inmoviliza existe una tolerancia de 40ml.

Utilizando una regla de tres tenemos lo siguiente:

$$20\ 000 = 40$$

$$10\ 000 = \text{tolerancia}$$

$$20 \text{ ml de tolerancia}$$

Ejemplo para una medida de 20 000 ml

$$\text{El } .2 \% \text{ de } 20\ 000 \text{ ml es igual a: } 40 \text{ ml}$$

Por lo que;

$$60 \text{ ml} + 40 \text{ ml} = 100 \text{ ml si el resultado es mayor se inmoviliza.}$$

Ejemplo para una medida de 10 000 ml

$$\text{El } .2 \% \text{ de } 10\ 000 \text{ ml es igual a: } 20 \text{ ml}$$

Por lo que;

$$60 \text{ ml} + 20 \text{ ml} = 80 \text{ ml, si el resultado es mayor se inmoviliza.}$$

Por lo que dependiendo de la medida volumétrica utilizada se puede establecer que por cada 10 000 mililitros muestreados se dará una tolerancia del .2% más 60 ml, para que el instrumento no se inmovilice.

Quedando de la siguiente manera:

5.1.2 Error de repetibilidad

Se entiende como la diferencia entre la lectura máxima y la lectura mínima obtenida en mediciones efectuadas en un mismo gasto.

La especificación es que el error de repetibilidad no sea mayor a 20 ml más 2 ml por litro, en cualquier gasto (máximo, medio y mínimo) considerado en la prueba.

Se establece que para la verificación extraordinaria, la autoridad apercibirá al particular e inmovilizará sólo en los siguientes casos:

- a) Cuando la diferencia entre la lectura máxima y mínima obtenida en mediciones para un mismo gasto rebase 60 ml mas el .2 % por cada 10 000 ml. muestreado.**
- b) Cuando cualquiera de las lecturas obtenidas para un mismo gasto quede fuera de los parámetros establecidos para el error máximo tolerado, apartado 5.1.1 inciso b de esta norma oficial mexicana.
- c) Cuando habiendo sido apercibido por la autoridad en la visita de verificación inmediata anterior en relación a este error de repetibilidad, no presente prueba de haber realizado las reparaciones para corregir la irregularidad y no lo haya

	<p>notificado oportunamente y a satisfacción de la autoridad que lo hubiera apercibido.</p> <p>Esta prueba se aplica con volúmenes medidos mayores o iguales a 5 veces el volumen mínimo medible, entendiéndose éste como el volumen mínimo que puede entregar el sistema de despacho bajo prueba. Para efectos de esta especificación el volumen mínimo medible se considera de 2 L.</p>
<p>5.2 Presión de succión</p> <p>La presión de succión de los sistemas de medición del subtipo A debe ser de 24 kPa a 54 kPa, la cual se verifica conforme al inciso 7.3 de la presente norma oficial mexicana.</p>	<p>5.2 Presión de succión</p> <p>La presión de succión de los sistemas de medición del subtipo A debe ser de 24 kPa a 54 kPa, la cual se verifica conforme al inciso 7.3 de la presente norma oficial mexicana.</p> <p>En la clasificación se menciona que actualmente los sistemas de despacho de combustible instalados en los Estados Unidos Mexicanos no cuentan con motor integrado, se apoyan de una bomba sumergida en el tanque de almacenamiento, por lo que se sugiere eliminar éste punto.</p>
<p>5.3 Acabado</p> <p>Los sistemas de medición deben estar pintados en todas sus partes con pintura resistente a la acción del producto bombeado, a la luz solar y a la humedad, excepto las partes de acero inoxidable, cromadas u otras, que por la naturaleza de los materiales ofrecen la resistencia requerida a la acción de los agentes mencionados. Esto se verifica visualmente.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>

<p>5.4 Especificaciones de las partes</p> <p>En los sistemas de medición deben identificarse las siguientes partes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unidad de bombeo, sólo para el subtipo A; - Dispositivo contador y/o computador; - Unidad de medición; - Dispositivo de seguridad; - Dispositivo de suministro. 	<p>5.4 Especificaciones de las partes</p> <p>En los sistemas de medición deben identificarse las siguientes partes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ——— Unidad de bombeo, sólo para el subtipo A; ——— Dispositivo contador y/o computador; ——— Unidad de medición; ——— Dispositivo de seguridad; ——— Dispositivo de suministro. <p>En la clasificación se menciona que actualmente los sistemas de despacho de combustible instalados en los Estados Unidos Mexicanos no cuentan con motor integrado, se apoyan de una bomba sumergida en el tanque de almacenamiento, por lo que se sugiere eliminar la precisión.</p>
<p>5.4.1 Unidad de bombeo</p> <p>5.4.1.1 Motor</p> <p>El motor debe ser a prueba de explosión para usarse en lugares que contengan atmósferas peligrosas clase II grupos E, F y G, y satisfacer las necesidades de cualquiera de los dos subtipos a que pertenezca el sistema de medición, con los medios de protección que permitan su operación sin riesgo. Esto se verifica visualmente.</p>	<p>5.4.1 Unidad de bombeo</p> <p>5.4.1.1 Motor</p> <p>El motor debe ser a prueba de explosión para usarse en lugares que contengan atmósferas peligrosas clase II grupos E, F y G, y satisfacer las necesidades de cualquiera de los dos subtipos a que pertenezca el sistema de medición, con los medios de protección que permitan su operación sin riesgo. Esto se verifica visualmente.</p> <p>En la clasificación se menciona que actualmente los sistemas de despacho de combustible instalados en los Estados Unidos Mexicanos no cuentan con motor integrado, se apoyan de una bomba sumergida en el tanque de almacenamiento, por lo que se sugiere eliminar éste punto.</p>
<p>5.4.1.2 Dispositivo de filtración para el subtipo A</p> <p>La unidad de bombeo debe estar provista de un filtro de malla número 100 o equivalente, de tal manera que no permita el paso de partículas mayores a</p>	<p>5.4.1.2 Dispositivo de filtración para el subtipo A</p> <p>La unidad de bombeo debe estar provista de un filtro de malla número 100 o equivalente, de tal manera que no permita el paso de</p>

<p>150 μm. Esto se verifica visualmente.</p>	<p>partículas mayores a 150 μm. Esto se verifica visualmente.</p> <p>En la clasificación se menciona que actualmente los sistemas de despacho de combustible instalados en los Estados Unidos Mexicanos no cuentan con motor integrado, se apoyan de una bomba sumergida en el tanque de almacenamiento, por lo que se sugiere eliminar la precisión.</p>
<p>5.4.2 Dispositivo contador y/o computador</p> <p>5.4.2.1 El dispositivo contador y/o computador, que indica el volumen en litros servido en cada operación, debe marcar ceros al inicio de cada operación. Esto se verifica visualmente.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>5.4.2.2 Los dispositivos para medición y despacho de gasolina deben indicar como mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) En el tipo I: el volumen de combustible líquido servido, el precio por litro y el importe de la venta. Esto se verifica visualmente. b) En el tipo II: el volumen de combustible líquido servido. Esto se verifica visualmente. 	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>5.4.2.3 Carátula indicadora</p> <p>Las indicaciones dadas en las carátulas de los dispositivos computador y contador deben ser explícitas, de manera que la interpretación de las cifras registradas no permita confusión alguna; los números de indicación para el volumen de combustible líquido servido y para el precio por litro deben integrarse por lo menos con 4 dígitos y con 5 dígitos para el importe de la venta. Asimismo, se debe apreciar claramente la carátula que corresponde a la manguera de despacho.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>5.4.2.4 División mínima numerada</p> <p>Debe indicar el volumen de combustible líquido con una división mínima de 1 decilitro, y el importe de la venta con división numerada menor o igual a 10 centavos con 5 subdivisiones sin numerar. En el caso de indicadores digitales deben exhibir la cantidad exacta en centavos. Esto se verifica visualmente.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>

<p>5.4.2.5 Los dispositivos computadores electrónicos deben cumplir con las siguientes especificaciones y pruebas de la norma oficial mexicana NOM-001-SCFI (véase 2 Referencias de esta norma oficial mexicana).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peligro de choque eléctrico (sólo lo correspondiente a pruebas en el exterior del aparato); - Requisitos de aislamiento (en lo referente a tratamiento de humedad considerándolo como aparato destinado a utilizarse en zonas tropicales); - Resistencia de aislamiento, y - Rigidez dieléctrica. 	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>5.4.2.6 Totalizadores</p> <p>Los sistemas de medición deben contar con un totalizador interno ya sea mecánico, electromecánico o electrónico en el dispositivo computador para indicar el volumen de combustible líquido acumulado. Esto se verifica visualmente. Deben contar también con un dispositivo totalizador instantáneo de volumen para indicar el volumen de combustible líquido entregado en cada despacho</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>5.4.3 Unidad de medición</p> <p>5.4.3.1 Mecanismo de ajuste</p> <p>La unidad de medición (medidor), así como el equipo computador deben tener un dispositivo, dial o interruptor de ajuste respectivamente, mediante el cual se efectúen ajustes de volumen. Esto se verifica visualmente.</p> <p>Para el primer caso, dicho elemento debe poseer un disco de ajuste y para el segundo un cerrojo protector del interruptor de ajuste, que son necesarios para colocar los dispositivos oficiales de inviolabilidad. Esto se verifica visualmente.</p> <p>El ajuste volumétrico del instrumento de medición, ya sea directamente en el</p>	<p>5.4.3 Unidad de medición</p> <p>5.4.3.1 Mecanismo de ajuste</p> <p>La unidad de medición (medidor) y/o el equipo computador deben tener un dispositivo, dial o interruptor de ajuste respectivamente, mediante el cual se efectúen ajustes de volumen. Esto se verifica visualmente.</p> <p>Para el primer caso, dicho elemento debe poseer un disco de ajuste y para el segundo un cerrojo protector del interruptor de ajuste, que son necesarios para colocar los dispositivos oficiales de inviolabilidad. Esto se verifica visualmente.</p> <p>El ajuste volumétrico del instrumento de medición, ya sea directamente en el medidor (disco de ajuste), o en forma electrónica a través de la computadora integrada al dispensario, se debe</p>

<p>medidor (disco de ajuste), o en forma electrónica a través de la computadora integrada al dispensario, se debe realizar únicamente mediante los dispositivos previstos para tal efecto, debiendo ser el ajuste directamente en el dispensario y nunca en forma remota a través de algún otro dispositivo.</p>	<p>realizar únicamente mediante los dispositivos previstos para tal efecto, debiendo ser el ajuste directamente en el dispensario y nunca en forma remota a través de algún otro dispositivo.</p> <p>Los sistemas de despacho de combustibles líquidos actualmente pueden ser de calibración mecánica, electrónica o ambas por lo que es necesario corregir ligeramente la redacción para evitar confusiones.</p>
<p>5.4.4 Dispositivos de seguridad</p> <p>Los sistemas de medición deben contar con los dispositivos de protección y seguridad que garanticen su uso sin riesgo de accidentes por explosión o incendio, como son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dispositivo de recirculación; - Eliminador de aire; - Válvula de control; - Instalación eléctrica a prueba de explosión. <p>Estos incisos deben verificarse de acuerdo con lo indicado en las normas oficiales mexicanas NOM-001-SEDE-1999 y NOM-092-ECOL-1995 (véase 2 Referencias de esta norma oficial mexicana).</p>	<p>5.4.4 Dispositivos de seguridad</p> <p>Los sistemas de medición deben contar con los dispositivos de protección y seguridad que garanticen su uso sin riesgo de accidentes por explosión o incendio, como son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dispositivo de recirculación; - Eliminador de aire; - Válvula de control; - Instalación eléctrica a prueba de explosión. <p>Estos incisos deben verificarse de acuerdo con lo indicado en las normas oficiales mexicanas NOM-001-SEDE-2005 y NOM-092-SEMARNAT-1995 (véase 2 Referencias de esta norma oficial mexicana).</p> <p>Realizar la modificación en la referencia normativa.</p>
<p>5.4.4.1 Dispositivo de recirculación</p> <p>Los sistemas de medición del subtipo A deben tener un dispositivo de recirculación que permita al combustible volver a circular a través de la bomba, con el fin de evitar que la presión aumente excesivamente cuando la válvula de descarga impida la salida de dicho combustible al exterior cuando el motor está aún funcionando. El dispositivo debe contar con los medios apropiados para hacer accesible su mantenimiento y ajuste. Esto se verifica visualmente.</p>	<p>5.4.4.1 Dispositivo de recirculación</p> <p>Los sistemas de medición del subtipo A deben tener un dispositivo de recirculación que permita al combustible volver a circular a través de la bomba, con el fin de evitar que la presión aumente excesivamente cuando la válvula de descarga impida la salida de dicho combustible al exterior cuando el motor está aún funcionando. El dispositivo debe contar con los medios apropiados para hacer accesible su mantenimiento y ajuste. Esto se verifica visualmente.</p> <p>En la clasificación se menciono que actualmente los sistemas de despacho de combustible instalados en los Estados Unidos</p>

	<p>Mexicanos no cuentan con motor integrado, se apoyan de una bomba sumergida en el tanque de almacenamiento, por lo que se sugiere eliminar éste punto.</p>
<p>5.4.4.2 Eliminador de aire para el subtipo A</p> <p>Los sistemas de medición deben poseer un dispositivo para eliminar el aire y los vapores mezclados o liberados del producto y estar provisto de válvulas de control. El combustible líquido a medir debe sujetarse a la acción de este dispositivo, garantizando una medición libre de gases. Esto se verifica visualmente.</p>	<p>5.4.4.2 Eliminador de aire para el subtipo A</p> <p>Los sistemas de medición deben poseer un dispositivo para eliminar el aire y los vapores mezclados o liberados del producto y estar provisto de válvulas de control. El combustible líquido a medir debe sujetarse a la acción de este dispositivo, garantizando una medición libre de gases. Esto se verifica visualmente.</p> <p>En la clasificación se menciona que actualmente los sistemas de despacho de combustible instalados en los Estados Unidos Mexicanos no cuentan con motor integrado, se apoyan de una bomba sumergida en el tanque de almacenamiento, por lo que se sugiere eliminar éste punto.</p>
<p>5.4.4.3 Válvula de control</p> <p>Los sistemas de medición deben tener un dispositivo para mantener una presión constante en todo el sistema de medición y crear las condiciones necesarias para que el aire y los gases sean expulsados con mayor facilidad, amortiguando los golpes de sobrepresión que inevitablemente se producen al operar los sistemas de medición. La válvula de control debe cumplir esta función. Esto se verifica visualmente.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>5.4.4.4 Instalación eléctrica a prueba de explosión</p> <p>La instalación eléctrica debe cumplir disposiciones y especificaciones de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica, a fin de que ofrezcan condiciones de seguridad para las personas y sus propiedades, en lo referente a protección contra choque eléctrico, efectos térmicos sobre corrientes, corrientes de falla,</p>	<p>5.4.4.4 Instalación eléctrica a prueba de explosión</p> <p>La instalación eléctrica debe cumplir disposiciones y especificaciones de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica, a fin de que ofrezcan condiciones de seguridad para las personas y sus propiedades, en lo referente a protección contra choque eléctrico,</p>

<p>sobretensiones, fenómenos atmosféricos e incendios, entre otros y cumplir con lo indicado en la norma oficial mexicana NOM-001-SEDE-1999 (véase 2 Referencias de esta norma oficial mexicana).</p> <p>Para los sistemas de medición la instalación eléctrica del motor y del interruptor debe ser hermética (cerrada, aislada y sellada a prueba de explosión). La instalación de la lámpara debe ser totalmente cerrada. Debe cumplir el capítulo de equipo a prueba de explosión de la norma oficial mexicana NOM-001-SEDE-1999 (véase 2 Referencias de esta norma oficial mexicana) y se verifica de acuerdo a lo indicado en la misma.</p>	<p>efectos térmicos sobre corrientes, corrientes de falla, sobretensiones, fenómenos atmosféricos e incendios, entre otros y cumplir con lo indicado en la norma oficial mexicana NOM-001-SEDE-1999 (véase 2 Referencias de esta norma oficial mexicana).</p> <p>Realizar la modificación en las referencia normativa</p> <p>Para los sistemas de medición la instalación eléctrica del motor y del interruptor debe ser hermética (cerrada, aislada y sellada a prueba de explosión). La instalación de la lámpara debe ser totalmente cerrada. Debe cumplir el capítulo de equipo a prueba de explosión de la norma oficial mexicana NOM-001-SEDE-2005 (véase 2 Referencias de esta norma oficial mexicana) y se verifica de acuerdo a lo indicado en la misma.</p> <p>En la clasificación se menciona que actualmente los sistemas de despacho de combustible instalados en los Estados Unidos Mexicanos no cuentan con motor integrado, se apoyan de una bomba sumergida en el tanque de almacenamiento, por lo que se sugiere eliminar éste párrafo.</p>
<p>5.4.5 Dispositivos de suministro</p> <p>5.4.5.1 Manguera de descarga</p> <p>Los sistemas de medición deben usar para la descarga únicamente mangueras que estén en buenas condiciones, es decir, sin daños, ni adaptaciones que pudieran afectar su funcionamiento. Esto se verifica visualmente (véase 5.5 de esta norma oficial mexicana).</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>5.4.5.2 Válvula de retención</p> <p>Con el objeto de asegurar el llenado permanente de la manguera de descarga, en su extremo inferior o en el cuerpo de la válvula de descarga, se debe contar con una válvula de retención. Esto se verifica visualmente.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>

<p>5.4.5.3 Válvula de descarga</p> <p>Los materiales de que está construida la válvula de descarga, deben garantizar que no se generen chispas o descargas eléctricas mediante rozamiento, choque o uso normal y tener la forma adecuada (tipo nariz o pistola) para cumplir con la función encomendada. Su cierre debe ser hermético (véase apartado 5.5 de esta norma oficial mexicana)</p> <p>En caso de llevar protector o guarda, éste debe ser del color alusivo establecido para el combustible líquido respectivo de que se trate.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES.</p>
<p>5.4.5.4 Características del dispositivo de seguridad en el suministro</p> <p>Los sistemas de medición deben contar con un dispositivo de seguridad en la manguera de descarga, con objeto de evitar derrames de combustible en el caso de que dicha manguera llegara a desprenderse. Esto se verifica visualmente.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>5.4.5.5 Mecanismo sincronizador del interruptor con el computador electrónico</p> <p>Este mecanismo debe interrumpir el suministro de combustible una vez que se dejó de suministrar dicho combustible en un lapso no mayor a 80 s. Después de haber interrumpido el suministro, éste no deberá reanudarse sino después de volver a colocar en ceros el sistema. Esto se verifica mediante el empleo de un cronómetro.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES.</p>
<p>Interfaz de comunicación</p> <p>En los sistemas de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos se deberá identificar el arnés eléctrico que realice la función de comunicación, así como el puerto y el protocolo de comunicación empleado y su programa de comunicación. Esto se verificará visualmente contra las especificaciones del fabricante y el manual de operación correspondiente, en el cual además se señalará la función específica a desempeñar por la interfaz y los componentes mencionados.</p>	<p>NUEVA DEFINICION</p>

<p>5.5 Sistema de recuperación de vapores</p> <p>Los sistemas de medición deben cumplir con las normas oficiales mexicanas NOM-092-ECOL-1995 y NOM-093-ECOL-1995 (véase 2 Referencias de esta norma oficial mexicana) en los términos que en ellas se indiquen.</p>	<p>5.5 Sistema de recuperación de vapores</p> <p>Los sistemas de medición deben cumplir con las normas oficiales mexicanas NOM-092-SEMARNAT-1995 y NOM-093-SEMARNAT-1995 (véase 2 Referencias de esta norma oficial mexicana) en los términos que en ellas se indiquen.</p> <p>Realizar la modificación en las referencia normativa</p>
<p>5.6 Restricciones de diseño</p> <p>No se deben instalar dispositivos, mecanismos o sistemas que alteren la medición y/o la lectura del contador y/o totalizador (indicador de la venta), precio vigente por unidad y el total de la venta, durante el despacho.</p> <p>Los instrumentos de medición deben contar con los medios indispensables para asegurar que no se puedan alterar ilegalmente los indicadores de volumen entregado, precio por unidad y total de la venta, de acuerdo a lo indicado en 7.1.1 de la presente norma oficial mexicana.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>6 MUESTREO</p> <p>Cuando se requiera de toma de muestras para comprobar el cumplimiento de las especificaciones de esta norma oficial mexicana, se debe emplear un muestreo estadístico por atributos para inspección normal simple con un nivel de calidad aceptable del 0,01 %; de acuerdo a la norma mexicana NMX-Z-012/2 (véase 2 Referencias de esta norma oficial mexicana).</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>7 MÉTODOS DE PRUEBA</p> <p>En éste capítulo se especifican los métodos de pruebas que se aplican durante la aprobación del modelo o prototipo.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>

7.1 Aprobación de modelo o prototipo

7.1.1 Diseño

La aprobación del modelo o prototipo debe efectuarse con la información proporcionada por el fabricante, la cual incluirá pero no se limitará a:

- Marca, modelo, forma de identificar los modelos de la familia y forma de identificar la serie del dispensario.
- Instructivos y manuales de usuario, instalación, servicio, operación, configuración y programación.
- Diagramas de conexión del sistema electrónico así como la forma de identificar cada una de las tarjetas que lo componen y la descripción de las funciones que realizan.
- Cuando en algún componente de la tarjeta se pueda actualizar el programa que controla su funcionamiento, debe indicar la forma de identificar dicho componente y como se autentifica el programa contenido en el mismo.
- Código objeto de la versión del programa utilizado, la versión con la que se identifica y el nombre del circuito integrado en donde se carga dicho programa. Cálculo de la suma de comprobación acorde al punto 7.7.2.6.15 de la presente norma para ser utilizado como referencia.
- Procedimiento para autentificar completamente el dispensario, incluyendo el sistema electrónico y programas que lo componen.

Se debe comprobar directamente por ensayos y con auxilio de la información antes mencionada, que los instrumentos de medición aprobados por el fabricante, poseen los dispositivos indispensables para llevar a cabo una medición exacta, correcta y segura de acuerdo a las especificaciones establecidas en esta norma.

7.1 Aprobación de modelo o prototipo

7.1.1 Diseño

La aprobación del modelo o prototipo debe efectuarse con la información proporcionada por el fabricante, la cual incluirá pero no se limitará a:

- Marca, modelo, forma de identificar los modelos de la familia y forma de identificar la serie del dispensario.
- Instructivos y manuales de usuario, instalación, servicio, operación, configuración y programación.
- Diagramas de conexión del sistema electrónico así como la forma de identificar cada una de las tarjetas que lo componen y la descripción de las funciones que realizan.
- Cuando en algún componente de la tarjeta se pueda actualizar el programa que controla su funcionamiento, debe indicar la forma de identificar dicho componente y como se autentifica el programa contenido en el mismo.
- Código objeto de la versión del programa utilizado, la versión con la que se identifica y el nombre del circuito integrado en donde se carga dicho programa. Cálculo de la suma de comprobación acorde al punto **7.7.2.7.4.** de la presente norma para ser utilizado como referencia.
- Procedimiento para autentificar completamente el dispensario, incluyendo el sistema electrónico y programas que lo componen.

Se debe comprobar directamente por ensayos y con auxilio de la información antes mencionada, que los instrumentos de medición aprobados por el fabricante, poseen los dispositivos indispensables para llevar a cabo una medición exacta, correcta y segura de acuerdo a las especificaciones establecidas en esta norma.

En la quinta viñeta se realiza la referencia al punto 7.7.2.6.15 y este punto no existe, se sugiere corregir al punto al 7.7.2.7.4.

7.2 Exactitud de las mediciones	SIN OBSERVACIONES
7.2 Exactitud de las mediciones 7.2.1 Materiales Combustibles líquidos (gasolinas, diesel, turbosina, gas avión, kerosina u otros a excepción de gas licuado de petróleo).	SIN OBSERVACIONES
7.2.2 Aparatos y equipo - Medida volumétrica de 20 L, y otras capacidades (excepto menores de 10 L) con escala graduada con divisiones mínimas de 10 ml, siendo el volumen mínimo medible de 2 L. Puede tener incorporado un termómetro con resolución de 1 °C. - Termómetro de inmersión con resolución de 1 °C, si la medida volumétrica no lo tiene incorporado. - Cronómetro con división mínima de 0,01 s. - Estos instrumentos de medición deben contar con un informe de calibración vigente expedido por un laboratorio de calibración acreditado y en su caso aprobado.	SIN OBSERVACIONES
7.2.3 Características del sistema a probar Se debe emplear un sistema de medición con todos los aditamentos propios, trabajando a valores de tensión nominales.	SIN OBSERVACIONES
7.2.3 Características del sistema a probar Se debe emplear un sistema de medición con todos los aditamentos propios, trabajando a valores de tensión nominales.	SIN OBSERVACIONES
7.2.4 Preparación del sistema Se debe comprobar que los golpes de presión originados por la unidad de bombeo no muevan los registros de los totalizadores cuando ésta se encuentre funcionando con la válvula de descarga cerrada.	SIN OBSERVACIONES

<p>7.2.4.1 Nivelar la medida volumétrica y verificar que se encuentre limpia.</p> <p>Esta acción puede ser proporcionada sin aditamento alguno, mediante la nivelación con que cuenta la isla contenedora del equipo despachador de combustible (cero grados), disposición marcada en las especificaciones técnicas para proyecto y construcción de estaciones de servicio por parte de PEMEX – Refinación.</p> <p>Cuando dicha nivelación no pueda obtenerse, será necesaria la utilización de una plancha niveladora. Esto se aprecia visualmente.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>7.2.4.2 Corrida de ambientación</p> <p>Se abre la compuerta de salida de la válvula de descarga y se llena la medida volumétrica hasta algún punto cercano al volumen nominal. Esto permite cubrir los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mojar las paredes del recipiente ya que normalmente los patrones volumétricos utilizados son calibrados para entregar; - Fijar el flujo al cual se hará la prueba haciendo uso de la válvula de descarga. 	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>7.2.5 Procedimiento de verificación volumétrica</p> <p>Los puntos que se indican a continuación se deben repetir por lo menos 3 veces.</p>	<p>7.2.5 Procedimiento de verificación volumétrica</p> <p>Los puntos que se indican a continuación se deben repetir en cada prueba.</p> <p>Durante las verificaciones se realizan 3 pruebas en cada gasto (máximo, medio, mínimo) , es decir se realizan 9 pruebas por instrumento por lo que el procedimiento se debe repetir en cada prueba en concordancia con el punto 7.2.5.4</p>
<p>7.2.5.1. Verificar que la indicación del totalizador instantáneo sea cero.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>

<p>7.2.5.2 Abriendo y cerrando la válvula de descarga, coleccionar de preferencia el volumen nominal de la medida o alguna cantidad cercana al volumen nominal. Durante el llenado, medir el tiempo necesario para coleccionar la cuarta parte de la capacidad nominal de la medida volumétrica, este tiempo debe medirse después de la primera cuarta parte y antes de la última cuarta parte de la capacidad nominal de la medida volumétrica.</p> <p>Tomar y registrar la lectura de la medida volumétrica, posteriormente la lectura del termómetro incorporado, o indirectamente del combustible contenido en él, teniendo que esperar 60 segundos para alcanzar el equilibrio térmico.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>7.2.5.3 Drenar la medida volumétrica esperando el escurrido de la medida volumétrica, una vez que el chorro principal ha cesado, el tiempo de escurrido debe ser lo indicado en el informe de calibración.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>7.2.5.4 La verificación de los instrumentos de medición se realiza aplicando tres pruebas en cada gasto que se pueda fijar en el regulador automático de flujo de la válvula de descarga:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Con el regulador automático de flujo de la válvula de descarga en la posición de gasto máximo; b) Con el regulador automático de flujo de la válvula de descarga en la posición de gasto medio; y c) Con el regulador automático de flujo de la válvula de descarga en la posición de gasto mínimo. 	<p>7.2.5.4 La verificación de los instrumentos de medición se realiza aplicando tres pruebas en cada gasto (máximo, medio y mínimo) de la válvula de descarga:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Con el regulador automático de flujo de la válvula de descarga en la posición de gasto máximo; b) Con el regulador automático de flujo de la válvula de descarga en la posición de gasto medio; y c) Con el regulador automático de flujo de la válvula de descarga en la posición de gasto mínimo. <p>Por tratarse de una Norma Oficial mexicana no se pueden dejar las acciones de verificación en función de cómo se encuentre el sistema de despacho al momento de una verificación por lo es importante mencionar cuantas pruebas se deben de realizar y en cuales gastos.</p>

<p>7.2.5.4.1 Prueba a gasto máximo</p> <p>Con el regulador automático de flujo de la válvula de descarga en la posición de gasto máximo, hacer pasar el combustible líquido directamente a la medida volumétrica de acuerdo a la capacidad nominal. A continuación, debe registrarse la lectura tanto del medidor como de la medida volumétrica, tomando ésta última en la parte inferior del menisco. Las diferencias habidas entre ambas lecturas se determinan con aproximación al centilitro.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>7.2.5.4.1 Prueba a gasto máximo</p> <p>Con el regulador automático de flujo de la válvula de descarga en la posición de gasto máximo, hacer pasar el combustible líquido directamente a la medida volumétrica de acuerdo a la capacidad nominal. A continuación, debe registrarse la lectura tanto del medidor como de la medida volumétrica, tomando ésta última en la parte inferior del menisco. Las diferencias habidas entre ambas lecturas se determinan con aproximación al centilitro.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>7.2.5.4.2 Prueba a gasto medio.</p> <p>Con el regulador automático de flujo de la válvula de descarga en la posición de gasto medio, hacer pasar el combustible líquido directamente a la medida volumétrica de acuerdo a la capacidad nominal. A continuación, debe registrarse la lectura tanto del medidor como de la medida volumétrica, tomando ésta última en la parte inferior del menisco. Las diferencias habidas entre ambas lecturas se determinan con aproximación al centilitro.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>7.2.5.4.3 Prueba a gasto mínimo</p> <p>Con la el regulador automático de flujo de la válvula de descarga en la posición de gasto mínimo, hacer pasar el combustible líquido directamente a la medida volumétrica de acuerdo a la capacidad nominal. A continuación, debe registrarse la lectura tanto del medidor como de la medida volumétrica, tomando ésta última en la parte inferior del menisco. Las diferencias habidas entre ambas lecturas se determinan con aproximación al centilitro.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>

<p>7.2.5.5 Número de pruebas</p> <p>Cada una de las pruebas se realiza tres veces calculando el promedio a cada gasto, debiendo quedar esto registrado.</p> <p>Verificar que los volúmenes entregados obtenidos a partir de las lecturas en los totalizadores sean idénticos en cada prueba</p> <p>Verificar y registrar que la diferencia entre las lecturas inicial y final del totalizador interno sea igual a la lectura del totalizador instantáneo en cada prueba.</p> <p>Nota.- En vista de que al estar llenando de combustible la medida volumétrica, ésta forma una cierta cantidad de espuma, cuando sea necesario, es aceptable verter combustible líquido hasta que el dispositivo de la válvula de descarga pare automáticamente, se hace una pausa hasta que la espuma desaparezca y se sigue vaciando el combustible, en la medida de lo posible, conforme al gasto que le corresponda, hasta llegar al volumen nominal de la medida volumétrica.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>7.2.6 Errores máximos tolerados</p> <p>Los errores de los promedios obtenidos para gasto máximo, medio y mínimo no deben exceder, cada uno, el máximo error tolerado ni el error de repetibilidad establecidos en los apartado 5.1.1 y 5.1.2 de esta norma oficial mexicana.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>7.2.7 Cálculos y correcciones</p> <p>I. Calcular el coeficiente de corrección por expansión térmica, CTS</p> $CTS = 1 + \alpha(T_{mv} - 20 \text{ °C})$	<p>SIN OBSERVACIONES</p>

Donde:

α Coeficiente cúbico de expansión térmica del material de fabricación de la medida volumétrica, en $^{\circ}\text{C}^{-1}$

(Para acero inoxidable 304, $\alpha = 0,000\ 047\ 7\ ^{\circ}\text{C}^{-1}$ y para acero a bajo carbono $\alpha = 0,000\ 034\ ^{\circ}\text{C}^{-1}$).

T_{mv} Temperatura de la medida volumétrica, en $^{\circ}\text{C}$.

$20\ ^{\circ}\text{C}$ Temperatura a la cual se especifica el volumen calibrado en el informe de medición de la medida volumétrica.

II. Calcular el Volumen de la medida volumétrica corregido a la temperatura de trabajo, V_{cmv} .

$$V_{cmv} = [V_{20} + Lc \cdot Kc] CTS$$

Donde:

V_{cmv} Volumen de la medida volumétrica corregido a la temperatura de trabajo, en ml.

V_{20} Volumen de la medida volumétrica a la temperatura de $20\ ^{\circ}\text{C}$, en

ml

(Este valor se encuentra en el informe de calibración de la medida volumétrica).

Lc Lectura del menisco en la escala del cuello de la medida volumétrica, en ml.

(La lectura es positiva si se sitúa por encima de la marca de volumen nominal y negativa si la lectura se sitúa por abajo).

Kc Factor de corrección de la escala graduada del cuello de la medida volumétrica, adimensional.

(Este valor está reportado en el informe de calibración de la medida volumétrica).

CTS Coeficiente de corrección por expansión térmica del material de fabricación de la medida volumétrica.

III. Calcular el error de indicación

$$E = I - V_{cmv}$$

Donde :

I Volumen de hidrocarburo registrado en el dispensario, en ml

V_{cmv} Volumen de hidrocarburo medido en el patrón volumétrico a la temperatura de la prueba, en ml.

Un error de indicación negativo indica que el dispensario está entregando más producto del que está registrando.

Un error de indicación positivo indica que el dispensario está entregando menos producto del que esta registrando.

IV. Calcular el gasto al cual se realiza la prueba, q_v

$$q_v = \frac{V_{cmv}}{t}$$

Donde:

q_v gasto de la prueba, en ml/s

<p>t Tiempo de ejecución de la prueba, en s</p> <p>Vcmv Volumen de la medida volumétrica corregido a la temperatura de trabajo, en ml.</p> <p>(El tiempo registrado en 7.2.5.1.1 se multiplica por 4 para obtener el tiempo t de ejecución de la prueba)</p>						
<p>V. Tabla de resultados</p>						<p>SIN OBSERVACIONES</p>
	<p>Tiempo de llenado de la cuarta parte de la medida volumétrica (s)</p>	<p>Gasto promedio qv ml/s</p>	<p>Lectura del medidor</p>	<p>Lectura de la medida volumétrica</p>	<p>Temperatura °C</p>	
<p>Gasto mínimo</p>						
<p>Gasto medio</p>						

Gasto máximo											
<p>El gasto promedio y el error promedio se refieren al promedio de las tres mediciones realizadas en cada uno de los gastos probados, mínimo, medio y máximo. El error promedio en cada gasto tiene que cumplir con el punto 5.1.1 Errores máximos tolerados. El error de repetibilidad en cada gasto tiene que cumplir con lo indicado en el punto 5.1.2 Error de repetibilidad.</p>											
7.3	Determinación de la presión que otorga la unidad de bombeo (sólo para el subtipo A).					7.3	Determinación de la presión que otorga la unidad de bombeo (sólo para el subtipo A).				
						<p>En la clasificación se menciona que actualmente los sistemas de despacho de combustible instalados en los Estados Unidos Mexicanos no cuentan con motor integrado, se apoyan de una bomba sumergida en el tanque de almacenamiento, por lo que se sugiere eliminar éste punto.</p>					
7.3.1	Materiales					7.3.1	Materiales				
<p>Combustibles líquidos (gasolinas, diesel, turbosina, gas avión, kerosina u otros a excepción de gas licuado de petróleo).</p>						<p>Combustibles líquidos (gasolinas, diesel, turbosina, gas avión, kerosina u otros a excepción de gas licuado de petróleo).</p>					
						<p>En la clasificación se menciona que actualmente los sistemas de despacho de combustible instalados en los Estados Unidos</p>					

	<p>Mexicanos no cuentan con motor integrado, se apoyan de una bomba sumergida en el tanque de almacenamiento, por lo que se sugiere eliminar éste punto.</p>
<p>7.3.2 Aparatos y equipo</p> <p>- Vacuómetro.</p> <p>Este instrumento de medición debe contar con informe de calibración vigente expedido por un laboratorio de calibración acreditado y en su caso aprobado</p>	<p>7.3.2 Aparatos y equipo</p> <p>Vacuómetro.</p> <p>Este instrumento de medición debe contar con informe de calibración vigente expedido por un laboratorio de calibración acreditado y en su caso aprobado</p> <p>En la clasificación se menciona que actualmente los sistemas de despacho de combustible instalados en los Estados Unidos Mexicanos no cuentan con motor integrado, se apoyan de una bomba sumergida en el tanque de almacenamiento, por lo que se sugiere eliminar éste punto.</p>
<p>7.3.3 Características del sistema a probar</p> <p>Se debe emplear un sistema de medición con todos sus componentes mecánicos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos, trabajando a valores de tensión nominales, acorde a su diseño y funcionalidad dentro de un equipo despachador de combustible líquido de acuerdo a lo indicado en 7.1.1 de esta norma oficial mexicana.</p>	<p>7.3.3 Características del sistema a probar</p> <p>Se debe emplear un sistema de medición con todos sus componentes mecánicos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos, trabajando a valores de tensión nominales, acorde a su diseño y funcionalidad dentro de un equipo despachador de combustible líquido de acuerdo a lo indicado en 7.1.1 de esta norma oficial mexicana.</p> <p>En la clasificación se menciona que actualmente los sistemas de despacho de combustible instalados en los Estados Unidos Mexicanos no cuentan con motor integrado, se apoyan de una bomba sumergida en el tanque de almacenamiento, por lo que se sugiere eliminar éste punto.</p>

<p>7.3.4 Procedimiento</p> <p>Conectar el vacuómetro en la línea de succión en la unidad de bombeo y manipular para que la unidad empiece a funcionar, abrir completamente la válvula de descarga de la manguera y trasegar el combustible. En estas condiciones observar la lectura del vacuómetro.</p>	<p>7.3.4 Procedimiento</p> <p>Conectar el vacuómetro en la línea de succión en la unidad de bombeo y manipular para que la unidad empiece a funcionar, abrir completamente la válvula de descarga de la manguera y trasegar el combustible. En estas condiciones observar la lectura del vacuómetro.</p> <p>En la clasificación se menciona que actualmente los sistemas de despacho de combustible instalados en los Estados Unidos Mexicanos no cuentan con motor integrado, se apoyan de una bomba sumergida en el tanque de almacenamiento, por lo que se sugiere eliminar éste punto.</p>
<p>7.3.5 Resultados</p> <p>La lectura del vacuómetro debe cumplir con la presión de succión especificada en el inciso 5.2.</p>	<p>7.3.5 Resultados</p> <p>La lectura del vacuómetro debe cumplir con la presión de succión especificada en el inciso 5.2.</p> <p>En la clasificación se menciona que actualmente los sistemas de despacho de combustible instalados en los Estados Unidos Mexicanos no cuentan con motor integrado, se apoyan de una bomba sumergida en el tanque de almacenamiento, por lo que se sugiere eliminar éste punto.</p>
<p>7.4 Verificación del funcionamiento de la válvula de control de recirculación, en instrumentos de medición del subtipo A.</p>	<p>7.4 Verificación del funcionamiento de la válvula de control de recirculación, en instrumentos de medición del subtipo A.</p> <p>En la clasificación se menciona que actualmente los sistemas de despacho de combustible instalados en los Estados Unidos Mexicanos no cuentan con motor integrado, se apoyan de una bomba sumergida en el tanque de almacenamiento, por lo que se sugiere eliminar éste punto.</p>

<p>7.4.1 Materiales</p> <p>Combustibles líquidos (gasolinas, diesel, turbosina, gas avión, kerosina u otros a excepción de gas licuado de petróleo).</p>	<p>7.4.1 Materiales</p> <p>Combustibles líquidos (gasolinas, diesel, turbosina, gas avión, kerosina u otros a excepción de gas licuado de petróleo).</p> <p>En la clasificación se menciona que actualmente los sistemas de despacho de combustible instalados en los Estados Unidos Mexicanos no cuentan con motor integrado, se apoyan de una bomba sumergida en el tanque de almacenamiento, por lo que se sugiere eliminar éste punto.</p>
<p>7.4.2 Aparatos y equipo</p> <p>- Manómetro con alcance de medición máximo de 800 kPa.</p> <p>Este instrumento de medición debe contar con un informe de calibración vigente expedido por un laboratorio de calibración acreditado y en su caso aprobado.</p>	<p>7.4.2 Aparatos y equipo</p> <p>- Manómetro con alcance de medición máximo de 800 kPa.</p> <p>Este instrumento de medición debe contar con un informe de calibración vigente expedido por un laboratorio de calibración acreditado y en su caso aprobado.</p> <p>En la clasificación se menciona que actualmente los sistemas de despacho de combustible instalados en los Estados Unidos Mexicanos no cuentan con motor integrado, se apoyan de una bomba sumergida en el tanque de almacenamiento, por lo que se sugiere eliminar éste punto.</p>
<p>7.4.3 Características del sistema a probar</p> <p>Sistema de medición con todos sus aditamentos.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>7.4.4 Preparación del sistema de medición</p> <p>El sistema de medición debe mantenerse trabajando a máxima capacidad durante un tiempo mínimo de 10 min, asegurándose que las tuberías se mantengan llenas.</p>	<p>7.4.4 Preparación del sistema de medición</p> <p>El sistema de medición debe mantenerse trabajando a máxima capacidad durante un tiempo mínimo de 10 min, asegurándose que las tuberías se mantengan llenas.</p> <p>En la clasificación se menciona que actualmente los sistemas de</p>

	<p>despacho de combustible instalados en los Estados Unidos Mexicanos no cuentan con motor integrado, se apoyan de una bomba sumergida en el tanque de almacenamiento, por lo que se sugiere eliminar éste punto.</p>
<p>7.4.5 Procedimiento</p> <p>Conectar el manómetro entre el sistema de medición y la manguera de descarga. Se hace funcionar la unidad de bombeo como se indica en el inciso 7.4.4.</p> <p>Después del tiempo especificado en el inciso 7.4.4 se cierra la válvula de descarga, observando en ese momento la lectura del manómetro.</p>	<p>7.4.5 Procedimiento</p> <p>Conectar el manómetro entre el sistema de medición y la manguera de descarga. Se hace funcionar la unidad de bombeo como se indica en el inciso 7.4.4.</p> <p>Después del tiempo especificado en el inciso 7.4.4 se cierra la válvula de descarga, observando en ese momento la lectura del manómetro.</p> <p>En la clasificación se menciona que actualmente los sistemas de despacho de combustible instalados en los Estados Unidos Mexicanos no cuentan con motor integrado, se apoyan de una bomba sumergida en el tanque de almacenamiento, por lo que se sugiere eliminar éste punto.</p>
<p>7.4.6 Resultados</p> <p>Si la presión baja a cero, inmediatamente después de haber parado el motor de la unidad de bombeo, la válvula de control se encuentra funcionando incorrectamente. Si la presión se mantiene invariable o desciende lentamente en forma apenas perceptible, la válvula de control está funcionando correctamente (véase en el inciso 5.4.4.3).</p>	<p>7.4.6 Resultados</p> <p>Si la presión baja a cero, inmediatamente después de haber parado el motor de la unidad de bombeo, la válvula de control se encuentra funcionando incorrectamente. Si la presión se mantiene invariable o desciende lentamente en forma apenas perceptible, la válvula de control está funcionando correctamente (véase en el inciso 5.4.4.3).</p> <p>En la clasificación se menciona que actualmente los sistemas de despacho de combustible instalados en los Estados Unidos Mexicanos no cuentan con motor integrado, se apoyan de una bomba sumergida en el tanque de almacenamiento, por lo que se sugiere eliminar éste punto.</p>

<p>7.5 Método de prueba del motor</p> <p>Esta prueba se debe realizar de acuerdo a lo dispuesto en la Norma Oficial Mexicana NOM-016-ENER-2002 (véase 2 Referencias de esta norma oficial mexicana).</p>	<p>7.5 Método de prueba del motor</p> <p>Esta prueba se debe realizar de acuerdo a lo dispuesto en la Norma Oficial Mexicana NOM-016-ENER-2002 (véase 2 Referencias de esta norma oficial mexicana).</p> <p>En la clasificación se menciona que actualmente los sistemas de despacho de combustible instalados en los Estados Unidos Mexicanos no cuentan con motor integrado, se apoyan de una bomba sumergida en el tanque de almacenamiento, por lo que se sugiere eliminar éste punto.</p>
<p>7.6 Método de prueba de instalación eléctrica a prueba de explosión</p> <p>Esta prueba debe cumplir con lo dispuesto en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999 (véase 2 Referencias de esta norma oficial mexicana).</p>	<p>7.6 Método de prueba de instalación eléctrica a prueba de explosión</p> <p>Esta prueba debe cumplir con lo dispuesto en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005 (véase 2 Referencias de esta norma oficial mexicana).</p> <p>Esta norma ya se modifico por lo que lo correcto seria utilizar como referencia la NOM-001-SEDE-2005 Instalaciones eléctricas - Utilización, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de marzo de 2006.</p>
<p>7.7 Método de prueba de autenticación del sistema electrónico y programas informáticos</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>7.7.1 Diseño</p> <p>La aprobación del modelo o prototipo referente a la parte electrónica del instrumento de medición, será determinada mediante la información proporcionada por el fabricante, la cual está indicada en el punto 7.1.1 de esta Norma, comprobando directamente que los componentes electrónicos que integran la parte electrónica del dispensario así como del o los sistemas de control a distancia, cumplan con las especificaciones y nomenclatura utilizada por el fabricante.</p>	<p>7.7.1 Diseño</p> <p>La aprobación del modelo o prototipo referente a la parte electrónica del instrumento de medición, será determinada mediante la información proporcionada por el fabricante, la cual está indicada en el punto 7.1.1 de esta Norma, comprobando directamente que los componentes electrónicos que integran la parte electrónica del dispensario así como del o los sistemas de control a distancia, cumplan con las especificaciones y nomenclatura utilizada por el fabricante.</p>

La verificación se enfoca sobre los siguientes componentes:

Tarjetas electrónicas (control, prefijado, regulación, mezclas, comunicación y de acceso a sistemas externos al Módulo Electrónico del Dispensario -MED-), donde la revisión será de tipo ocular y física en cada una de sus partes, corroborando que cada tarjeta contenga los siguientes identificadores:

- Marca (Nombre, letra, holograma o logotipo de identificación característicos de la marca en función).
- Lugar de origen (Hecho en México, Made in USA, etc.).
- Numero de tarjeta (correspondiente a la identificación y función de dichos dispositivo).
- Numero de revisión o versión de la misma.
- Año de fabricación, modificación o actualización.
- En caso de existir algún cambio, reemplazo, reparación deberá existir un documento que pueda validar este hecho.
- Identificación de los programas de cómputo.
- Diagramas de conexión y de diseño (con registro de diseño).

Se deberán revisar la totalidad de la tarjetas que compongan el sistemas de despacho que se encuentren en el MED o en algún otra parte del dispensario,

~~La verificación se enfoca sobre los siguientes componentes:~~

~~Tarjetas electrónicas (control, prefijado, regulación, mezclas, comunicación y de acceso a sistemas externos al Módulo Electrónico del Dispensario -MED-), donde la revisión será de tipo ocular y física en cada una de sus partes, corroborando que cada tarjeta no cuente con adecuaciones o reparaciones y que contenga los siguientes identificadores:~~

- Marca (Nombre, letra, holograma o logotipo de identificación característicos de la marca en función).
- Lugar de origen (Hecho en México, Made in USA, etc.).
- Numero de tarjeta (correspondiente a la identificación y función de dichos dispositivo).
- Numero de revisión o versión de la misma.
- Año de fabricación, modificación o actualización.
- En caso de existir algún cambio, reemplazo, reparación deberá ser informado por el fabricante detallando el origen del cambio. ~~el mismo existir un documento que pueda validar este hecho.~~
- Identificación de los programas de cómputo.
- Diagramas de conexión y de diseño (con registro de diseño).

Como actualmente se encuentra redactada la norma solo se mencionan las tarjetas de control, prefijado, regulación, mezclas y comunicación por lo que en un sentido estricto, las demás tarjetas no son susceptibles de verificación, cuando en realidad al tratarse de una aprobación se deben de revisar todas las tarjetas que compongan el dispensario para contar con evidencia documental al momento de realizar las verificaciones.

Considerando que la certificación para obtener la aprobación de modelo o prototipo debe realizarse cada dos años, si el fabricante

	<p>detecta que debe realizar alguna modificación a las tarjetas, estas deberán de informarse durante el proceso de aprobación en relación al cambio y la función del mismo para que dicha información quede documentada en el informe del CENAM.</p>
<p>Características de confiabilidad</p> <p>7.3.1.2.1 Circuito integrado encapsulado</p> <p>Verificar visualmente que el circuito se encuentre cubierto totalmente por una membrana de un material transparente que permita la identificación del circuito integrado, como resina epóxica, cerámica, vidrio, u otro material que lo adhiera permanentemente a la tarjeta de circuito impreso, para asegurar de que en caso de una alteración o intervención quede evidencia visual fácilmente identificable.</p>	<p>se TRANSCRIBE de manera íntegra del punto 1 del referido <i>Anexo Técnico para la definición de los aditamentos de confiabilidad que deberán incluir los dispensarios (sistemas para la medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos), dentro del Convenio de Concertación entre la Secretaría de Economía, la Secretaría de Energía, y la Procuraduría Federal del Consumidor, con los fabricantes nacionales e internacionales de dispensarios</i></p> <p style="text-align: center;">PUNTO NUEVO</p>
<p>7.3.1.2.2 Tarjeta electrónica principal con sistema embebido</p> <p>Verificar visualmente que la mayoría de los componentes se encuentren incluidos en la placa base (tarjeta principal) de manera permanente y que sus partes no puedan ser removidas o sustituidas sin dejar marca. Los circuitos integrados que albergan el programa que controla el funcionamiento del sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos estén cubiertos completamente por una membrana de un material transparente que permita la identificación del circuito integrado, como resina epóxica, cerámica, vidrio, laca transparente, barniz transparente y otro material que lo adhiera permanentemente a la tarjeta de circuito impreso, para asegurar de que en caso de una alteración o intervención quede evidencia visual fácilmente identificable.</p>	<p>se TRANSCRIBE de manera íntegra del punto 2 del referido <i>Anexo Técnico para la definición de los aditamentos de confiabilidad que deberán incluir los dispensarios (sistemas para la medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos), dentro del Convenio de Concertación entre la Secretaría de Economía, la Secretaría de Energía, y la Procuraduría Federal del Consumidor, con los fabricantes nacionales e internacionales de dispensarios</i></p>
<p>7.3.1.2.3. Programa del sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos</p> <p>El programa o programas de cómputo deberán ser controlados y administrados única y exclusivamente por el fabricante del sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos. La autenticación de estos programas será a través de la verificación de la suma de comprobación con el algoritmo de encriptación MD5 a 128 bits.</p> <p>7.3.1.2.3.1 Los programas de cómputo deberán estar disponibles para su</p>	<p>se TRANSCRIBE de manera íntegra del punto 3 del referido <i>Anexo Técnico para la definición de los aditamentos de confiabilidad que deberán incluir los dispensarios (sistemas para la medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos), dentro del Convenio de Concertación entre la Secretaría de Economía, la Secretaría de Energía, y la Procuraduría Federal del Consumidor, con los fabricantes nacionales e internacionales de dispensarios</i></p>

<p>lectura exclusivamente a través de un puerto serial (RS232), cuyos parámetros de comunicación deberán ser proporcionados por el fabricante del sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos.</p> <p>7.3.1.2.3.2 El sistema embebido debe contar con un medio comprobable y certificable que permita solo la lectura de los programas de cómputo a través del puerto serial (RS232), esto quiere decir que el sistema no permita la escritura o sobre escritura de los programas.</p> <p>7.3.1.2.3.3 La lectura de los programas de cómputo a través del puerto serial (RS232) deberá de ser condicionada a digitar una contraseña en el panel de control del sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos, la cual deberá ser entregada a la Procuraduría para poder realizar las verificaciones periódica y extraordinaria, así como al Centro Nacional de Metrología para la verificación inicial.</p>	
<p>7.3.1.2.4 Pistas de auditoría</p> <p>El sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos deberá incluir alguno de los dos dispositivos de control o sus equivalentes. Las pistas de auditoría o la bitácora de eventos deberá registrar de manera consecutiva los eventos de hasta 12 meses de operación normal. La bitácora, debe ser descargada por medio del puerto serial (RS232), y será condicionada a digitar una contraseña en el panel de control del sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos, la cual deberá ser entregada a la Procuraduría y al Centro Nacional de Metrología para poder realizar las verificaciones correspondientes.</p> <p>7.3.1.2.4.1 Los eventos que al menos se deberán registrar son:</p> <p>Ajustes hechos a un sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos (ajustes a la entrega de volumen). Cambio de precios (Alteraciones). Accesos al sistema electrónico, particularmente la apertura de puertas y El acceso al modo de programación.</p> <p>7.3.1.2.4.1.1 El registro del evento debe incluir la fecha y la hora de ejecución, en el caso de que la descripción de los eventos esté abreviada, se deberá entregar a la Procuraduría y al Centro Nacional de Metrología la tabla en</p>	<p>se TRANSCRIBE de manera íntegra del punto 4 del referido Anexo Técnico para la definición de los aditamentos de confiabilidad que deberán incluir los dispensarios (sistemas para la medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos), dentro del Convenio de Concertación entre la Secretaría de Economía, la Secretaría de Energía, y la Procuraduría Federal del Consumidor, con los fabricantes nacionales e internacionales de dispensarios</p>

donde se indique a que evento corresponde.

7.3.1.2.4.1.2 Los eventos serán registrados en el siguiente formato:

Descripción del evento de un mínimo de 4 caracteres seguido de la fecha en formato de 6 dígitos "aammdd" seguido de la hora en formato de 24 horas hhmm.

Ejemplo: CAMP1005221430. Esto quiere decir que hubo un cambio de precio el día 22 de mayo de 2010 a las 14h30.

7.3.1.2.4.1.3 Los caracteres de descripción deberán de presentarse de acuerdo a la siguiente tabla:

Descripción	Equivalencia
CALI	Ajuste
CAMP	Cambio de precios
APPU	Apertura de puerta
ACMO	Acceso al modo de programación
LECS	Lectura del programa de cómputo que opera el sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos

7.7.2 Seguridad de operación en pruebas y análisis

SIN OBSERVACIONES

7.7.2.1 Aparatos y equipo

- Computadora portátil.
- Lector grabador de memorias.
- Dispositivo controlador de cargas electrostáticas (Pulsera, talonera o conexión a tierra).
- Elementos controladores de cargas electrostáticas (Bolsa antiestática).
- Pinzas quita chips.
- Caja de herramienta (desarmadores).
- Generador de pulsos y detector de inductancias.
- Base no metálica para evitar cortocircuitar los dispositivos electrónicos.
- Multímetro.

7.7.2.1 Aparatos y equipo

- Computadora portátil **con puerto (RS232)**
- ~~Lector grabador de memorias.~~
- Dispositivo controlador de cargas electrostáticas (Pulsera, talonera o conexión a tierra).
- Elementos controladores de cargas electrostáticas (Bolsa antiestática).
- ~~Pinzas quita chips.~~
- Caja de herramienta (desarmadores).
- Generador de pulsos y detector de inductancias.
- Base no metálica para evitar cortocircuitar los dispositivos

	<p>electrónicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Multímetro. <p>Al incluir los aditamentos de confiabilidad en la norma y dado que en el convenio se describe que se utilizar de comunicación un puerto RS232 resulta impórtate mencionar el requisito en la norma. Los dispositivos ya no son extraíbles por lo que ya no es necesario el lector de memorias ni la pinza quita chips.</p>
<p>7.7.2.2 Características del sistema a analizar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Emplear un sistema de medición con todos los aditamentos propios, trabajando a valores de tensión nominales. • El equipo contará con los lineamientos de seguridad interna y externa. véase NOM-001-SCFI-1993. 	<p>7.7.2.2 Características del sistema a analizar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Emplear un sistema de medición con todos los aditamentos propios, trabajando a valores de tensión nominales. • El equipo contará con los lineamientos de seguridad interna y externa. véase NOM-001-SEDE-2005. <p>Esta norma ya se modifico por lo que lo correcto seria utilizar como referencia la NOM-001-SEDE-2005 Instalaciones eléctricas - Utilización, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de marzo de 2006.</p>
<p>7.7.2.3 Preparación del sistema</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las carátulas electrónicas (Displays) no deben presentar variaciones que sean producto o no del desplazamiento propio del medidor cuando este no se encuentre en función y este desplazamiento sea censado por el computador. • Determinar si el equipo despachador de combustible permite, de acuerdo a su diseño de fábrica, el análisis y extracción de componentes para su estudio y certificación. 	<p>7.7.2.3 Preparación del sistema</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las carátulas electrónicas (Displays) no deben presentar variaciones que sean producto o no del desplazamiento propio del medidor cuando este no se encuentre en función y este desplazamiento sea censado por el computador. • Determinar si el equipo despachador de combustible permite, de acuerdo a su diseño de fábrica, el análisis y extracción de componentes para su estudio y certificación. <p>En concordancia con los aditamentos de confiabilidad los componentes no se deberán de poder extraer por lo que este párrafo se debe de eliminar.</p>
<p>7.7.2.4 Conocimiento del o los equipos instalados en el establecimiento</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>

<p>En caso de que el instrumento de medición cuente con algún equipo o sistema que controle, administre o consulte al instrumento de medición o sistemas de control a distancia, considerar las recomendaciones hechas por el fabricante garantizando con ello su funcionalidad.</p>	
<p>7.7.2.5 Determinación de condiciones de trabajo</p> <p>El instrumento de medición debe cumplir con los lineamientos de seguridad indicados y requerimientos del fabricante para una operación segura del instrumento de medición. Además, el instrumento no debe ser instalado en lugares cercanos a líneas de transmisión de corriente eléctrica de alta tensión, que puedan alterar el contenido de los circuitos electrónicos o causar algún daño a los mismos.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>7.7.2.6 Procedimiento de verificación electrónica</p> <p>Durante esta prueba, los instrumentos de medición del dispensario no deben despachar combustible.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>7.7.2.6.1 El dispensario debe estar libre en la sección del MED y la sección mecánica del equipo, para su evaluación.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>7.7.2.6.2 Registrar por cada instrumento de medición, los datos siguientes, de acuerdo al procedimiento o guía de configuración que proporcione el fabricante del equipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marca. • Modelo. • Número de serie del dispensario. • Instrumento o posición de carga. • Precio por producto. • Totalizador de ventas realizadas, tanto en volumen, como en dinero, para cada lado del dispensario y tipo de producto. 	<p>7.7.2.6.2 Registrar por sistema de despacho de combustible o por cada instrumento de medición, los datos siguientes, de acuerdo al procedimiento o guía de configuración que proporcione el fabricante del equipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marca. • Modelo. • Número de serie del dispensario. • Instrumento o posición de carga. • Precio por producto. • Totalizador de ventas realizadas, tanto en volumen, como

<ul style="list-style-type: none"> Factor de conversión. 	<p>en dinero, para cada lado del dispensario y tipo de producto.</p> <ul style="list-style-type: none"> Factor de conversión. <p>Es conveniente hacer la precisión debido a que en ocasiones los datos se pueden obtener para todo el sistema de despacho de combustible líquido o por cada instrumento.</p>
<p>7.7.2.6.3 Toma de lecturas</p> <p>Tomar lecturas de los totalizadores electrónicos del dispensario o de la consola de control a distancia, con la finalidad de no afectar los inventarios de la Estación de Servicio, en el caso de una pérdida de energía eléctrica.</p>	<p>7.7.2.6.3 Toma de lecturas</p> <p>Tomar lecturas del totalizador interno del sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos, con la finalidad de comprobar su operación y registro, respecto del totalizador instantáneo.</p> <p>Por tratarse de un sistemas de despacho de combustible liquido que apenas se esta evaluando para determinar el grado de cumplimiento con la norma no es necesario considerar los inventarios de la estación de servicio.</p>
<p>7.7.2.6.4 Colocación de la pulsera antiestática y conexión a tierra</p> <p>Para evitar que los dispositivos electrónicos se dañen a consecuencia de cargas electrostáticas.</p> <p>NOTA: Esto solo es aplicable para los modelos de dispensarios cuya tarjeta de CPU permite extraer de ella el circuito integrado correspondiente, mismo que almacena el código del programa que rige el funcionamiento del equipo de manera electrónica.</p>	<p>7.7.2.6.4 Colocación de la pulsera antiestática y conexión a tierra</p> <p>Para evitar que los dispositivos electrónicos se dañen a consecuencia de cargas electrostáticas.</p> <p>NOTA: Esto solo es aplicable para los modelos de dispensarios cuya tarjeta de CPU permite extraer de ella el circuito integrado correspondiente, mismo que almacena el código del programa que rige el funcionamiento del equipo de manera electrónica.</p> <p>La nota ya no se utiliza ya que por seguridad de los componentes es necesario utilizar la pulsera antiestática sin importar la arquitectura electrónica del dispensario, aun cuando por los aditamentos de confiabilidad no sea necesario retirar el dispositivo de almacenamiento.</p>

<p>7.7.2.6.5 Verificación de la caja de conexiones</p> <p>Realizar la revisión de cableado en conexiones de tipo eléctrico, comunicaciones o datos; con el fin de determinar si se cumple con el prototipo, esto es, con las características técnicas designadas por el fabricante.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>7.7.2.6.6 Revisión del pulsador</p> <p>Abrir de ser posible, tomando en consideración que en algunos casos viene sellado de fábrica. Para ello se toma en cuenta lo siguiente, basado y fundamentado en la información aprobada por el fabricante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El pulsador debe contar con las marcas o perforaciones aprobadas por el fabricante. • El estado físico del fotocaptor (dispositivo electrónico mediante el cual se convierte el movimiento mecánico del disco en pulsos eléctricos), tenga las conexiones de alimentación, datos y tierra en la forma indicada en los manuales emitidos por el fabricante y sin alteraciones. 	<p>7.7.2.6.6 Revisión del pulsador</p> <p>Abrir de ser posible, tomando en consideración que en algunos casos viene sellado de fábrica. Para ello se toma en cuenta lo siguiente, basado y fundamentado en la información aprobada por el fabricante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El pulsador debe contar con las marcas o perforaciones aprobadas por el fabricante. • El estado físico del fotocaptor (dispositivo electrónico mediante el cual se convierte el movimiento mecánico del disco en pulsos eléctricos), tenga las conexiones de alimentación, datos y tierra en la forma indicada en los manuales emitidos por el fabricante y sin alteraciones. • Si el pulsador cuenta con software este se deberá de autenticar. <p>En la actualidad los dispensarios de calibración electrónica cuentan con pulsadores que en su interior cuenta con software, por lo que con la finalidad de dar mayor certeza a las transacciones comerciales y elevar el nivel de calidad en las verificaciones.</p>

<p>7.7.2.6.7 Revisión de sistema electrónico</p> <p>Revisar visualmente las conexiones, así como las tarjetas electrónicas y de comunicaciones, mismas que deben corresponder a la marca del dispensario en función, revisando además que no existan cables, conexiones o dispositivos electrónicos ajenos al prototipo (véase 7.1.1 de esta norma oficial mexicana).</p> <p>Al constatar que no existe alteración en la parte electrónica o de hardware, se procede a la revisión de la configuración del dispensario a través de su programación, es decir, se verificarán los componentes lógicos del software.</p>	<p>7.7.2.6.7 Revisión de sistema electrónico</p> <p>Revisar visualmente las conexiones, así como las tarjetas electrónicas y de comunicaciones, mismas que deben corresponder a la marca del dispensario en función, revisando además que no existan cables, conexiones o dispositivos electrónicos ajenos al prototipo (véase 7.1.1 de esta norma oficial mexicana).</p> <p>Al constatar que no existe alteración en la parte electrónica o de hardware, se procede a la revisión de la configuración del dispensario a través de su programación, es decir, se verificarán los parámetros de configuración del computador de inicio o arranque.</p> <p>Se sugiere mejorar la redacción para que sea más entendible la revisión de este punto.</p>
<p>7.7.2.6.8 Procedimiento de extracción de tarjeta de control</p> <p>Dependiendo de la marca, modelo y computador contenido en el dispensario, ingresar al modo de programación del mismo. (véase 7.1.1 de esta norma oficial mexicana).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tomar los datos de correspondientes a la programación del computador y cotejarlos con los proporcionados por el fabricante. • Verificar las funciones de programación correspondientes (batería, versiones de software, si cuenta o no con una consola de acceso remoto) 	<p>7.7.2.6.8 Datos de programación</p> <p>Dependiendo de la marca, modelo y computador contenido en el dispensario, ingresar al modo de programación del mismo. (véase 7.1.1 de esta norma oficial mexicana).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tomar los datos de correspondientes a la programación del computador y cotejarlos con los proporcionados por el fabricante. • Verificar las funciones de programación correspondientes (batería, versiones de software, si cuenta o no con sistema de control a distancia.) <p>Se sugiere cambiar el título de este punto para su mejor entendimiento. Así como manejar correctamente la nueva definición de sistema de control a distancia.</p>

<p>7.7.2.6.9 Prueba de batería de respaldo del dispositivo de almacenamiento de información</p> <p>Apegarse al manual de manejo y administración correspondiente a la marca de dispensario según sea el caso. Pueden presentarse dos casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si la prueba es satisfactoria se procede con la verificación a este equipo a partir del punto 7.7.2.6.10. • En caso de que la prueba indique que la batería tiene un desperfecto se le notifica al solicitante y se suspende la prueba. 	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>7.7.2.6.10 Prueba de verificación de la o las versiones de software contenidas en la o las tarjetas de control.</p> <p>Apegarse al manual de manejo y administración correspondiente a la marca de dispensario según sea la marca y dependiendo del diseño del equipo despachador de combustible, podrá estar dotado con más de un software de control.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>7.7.2.7 Procedimiento de verificación de software</p> <p>7.7.2.7.1 Para verificar el software es necesario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar si el o los dispensarios están conectados a una consola de control a distancia, dependiendo de marca y tipo de sistema esto puede alcanzarse. • Interrumpir el suministro de energía al dispensario desde el tablero de control eléctrico o desde su fuente de alimentación independiente. • Extraer la tarjeta controladora misma que contiene al dispositivo de almacenamiento de información (memoria). 	<p>7.7.2.7 Procedimiento de verificación de software y bitácora de auditoria.</p> <p>7.7.2.7.1 Para verificar el software y la bitácora es necesario</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar si el o los sistemas de despacho de combustible están conectados a un sistema de control a distancia. dependiendo de marca y tipo de sistema esto puede alcanzarse. • De ser necesario para conectarse al sistema de despacho de combustible interrumpir el suministro de energía apegarse al manual de manejo y administración correspondiente a la marca. <p>En la mayoría de los dispensarios no es necesario desenergizar el sistema de despacho para realizar la conexión.</p>

- ~~Extraer la tarjeta controladora misma que contiene al dispositivo de almacenamiento de información (memoria).~~

Con los aditamentos no es necesario realizar la extracción de la memoria, se sugiere eliminar este punto.

- Dependiendo de la marca, modelo y computador contenido en el sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos, realizar la conexión del puerto serial (RS232) a la computadora portátil y ejecutar el programa de comunicación correspondiente. Este programa deberá establecer y utilizar el protocolo de comunicación indicado por el fabricante del sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos.
- Seguir el procedimiento de descarga del programa que controla el funcionamiento del sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos, debiendo realizar la descarga por el puerto serial (RS232), de tal manera que se obtenga el programa principal en un archivo electrónico.
- Seguir el procedimiento de descarga de todos y cada uno de los programas que directa o indirectamente integren e interactúen con el sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos, debiendo realizar la descarga por el puerto serial (RS232).

Este punto no está considerado en los aditamentos de confiabilidad pero considerando que en la actualidad se continúan encontrando faltantes en los despacho de combustible se considera conveniente aumentar los sistemas de seguridad para la comercialización de combustibles líquidos.

- Si para el modelo del sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos que se verifica es necesario interconectar una interfaz entre la sección electrónica y la computadora portátil para realizar el acceso al programa, considerar las recomendaciones hechas por el fabricante garantizando con ello su funcionalidad.

	<ul style="list-style-type: none"> • Para realizar la descarga del programa por el puerto serial (RS232), deberá utilizarse un programa comercial para realizar la comunicación con la computadora. En caso de que el fabricante utilice un programa propietario para realizar la descarga del programa de cómputo, tal programa propietario deberá ser autenticado. • Seguir el procedimiento de descarga de la bitácora de eventos indicado por el fabricante, misma que deberá ser inalterable e imborrable, esta bitácora deberá ser descargada por medio del puerto serial (RS232) condicionada a digitar una contraseña en la parte de control del dispensario. <p>Para obtener la suma de comprobación, el programa para aplicar el algoritmo de reducción criptográfica MD5 a 128 bits debe ser comercial.</p> <p>Considerando los aditamentos de confiabilidad se sugiere incluir estos nuevos puntos para el procedimiento de verificación de software.</p>
<p>7.7.2.7.2 Extracción o retiro de memoria dentro de la tarjeta de control</p> <p>Extraer o retirar el dispositivo de almacenamiento de información (memoria) de la tarjeta de control en función.</p>	<p>7.7.2.7.2 Extracción o retiro de memoria dentro de la tarjeta de control</p> <p>Extraer o retirar el dispositivo de almacenamiento de información (memoria) de la tarjeta de control en función.</p> <p>Con los aditamentos no es necesario realizar la extracción de la memoria, se sugiere eliminar este punto.</p>
<p>7.7.2.7.3 Lector de memorias</p> <p>Retirado el dispositivo de almacenamiento de información (memoria), se procederá a la lectura de la misma, basándose en el manual de procedimientos y uso de este dispositivo lector de dispositivos de información.</p>	<p>7.7.2.7.3 Lector de memorias</p> <p>Retirado el dispositivo de almacenamiento de información (memoria), se procederá a la lectura de la misma, basándose en el manual de procedimientos y uso de este dispositivo lector de</p>

	<p>dispositivos de información.</p> <p>Considerando los aditamentos de confiabilidad ya no es necesario utilizar el lector de memorias, se sugiere eliminar este punto.</p>
<p>7.7.2.7.4 Verificación de la suma de comprobación (checksum).</p> <p>Conocida la versión del software, se compara la suma de comprobación obtenida en la computadora con el de la lista de la suma de comprobación proporcionada por el fabricante correspondiente a la versión del software. El algoritmo utilizado para el cálculo de la suma de comprobación es el conocido como MD5 a 128 bits. Para aquellos casos en que el número de la suma de comprobación (checksum) que proporcione el fabricante sea otro algoritmo, este será aceptado hasta de ocho caracteres.</p>	<p>7.7.2.7.4 Verificación de la suma de comprobación (checksum).</p> <p>Conocida la versión del software, se compara la suma de comprobación obtenida en la computadora con el de la lista de la suma de comprobación proporcionada por el fabricante correspondiente a la versión del software indicada en la etiqueta de identificación. El algoritmo utilizado para el cálculo de la suma de comprobación es el conocido como MD5 a 128 bits. Para aquellos casos en que el número de la suma de comprobación (checksum) que proporcione el fabricante sea otro algoritmo, este será aceptado hasta de ocho caracteres.</p> <p>Se sugiere puntualizar que la versión de software se compara con la indicada en la etiqueta de identificación y se sugiere homologar el criterio del cálculo de la suma de comprobación MD5 a 128 bits.</p>
<p>7.7.2.7.5 Validación, verificación y aprobación del software</p> <p>Anotar los datos de la memoria, marca, modelo, versión de software, año; mismos que vienen en la etiqueta de identificación y el resultado de la lectura de la suma de comprobación obtenida en la computadora.</p>	<p>7.7.2.7.5 Validación, verificación y aprobación del software</p> <p>El dispositivo de almacenamiento del programa principal deberá de contar en una etiqueta de identificación como mínimo el dato de la versión de software y fecha de liberación; misma que deberá ser anotada y comparada con el resultado de la lectura de la suma de comprobación obtenida en la computadora.</p> <p>Se sugiere cambiar la redacción y aclarar la información mínima que debe de contar la etiqueta de identificación, el resultado obtenido de la suma de comprobación deberá de corresponder para la versión de software marcada en la etiqueta.</p>

<p>7.7.2.7.6 Reestablecimiento del equipo dispensario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colocar el dispositivo de almacenamiento de información (memoria) en el lugar dispuesto para su buen funcionamiento. • Colocar la tarjeta dentro del Módulo Electrónico del Dispensario – MED-. • Energizar el dispensario mediante el tablero eléctrico de control o por su fuente de poder independiente. • Realizar prueba efectuando un despacho de combustible del dispensario corroborando su funcionamiento. • Cerrar el o los equipos analizados asentando todos los datos encontrados durante la verificación. 	<p>7.7.2.7.6 Reestablecimiento del sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Salir del programa de comunicación del sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos, siguiendo las recomendaciones del fabricante. • Desconectar la interfaz de la sección electrónica o el conector serial del puerto comunicación RS232, entre el sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos y la computadora portátil. • Realizar prueba efectuando un despacho de combustible del sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos para corroborar su funcionamiento. <p>Se sugiere modificar la redacción de los puntos para realizar la concordancia con los sistemas de despacho de combustibles líquidos que cuentan con los aditamentos de confiabilidad.</p>
<p>8 INFORMACIÓN COMERCIAL</p> <p>8.1 En el sistema de medición</p> <p>Los sistemas de medición deben llevar marcados en forma permanente, los siguientes datos como mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marca o símbolo del fabricante; - Número seriado de fabricación; - Tipo y modelo; - Año de fabricación (excepto para sistemas de medición con intervalo de 350 L/min a 2,650 L/min); - Número de aprobación de modelo o prototipo; - La leyenda aviso al consumidor (en lugar visible)*; - Identificación del producto a despachar; - La leyenda "HECHO EN MÉXICO" para productos de fabricación nacional o indicación del país de origen para los de importación. <p>(*) Las leyendas o avisos al consumidor consisten en letreros con las siguientes leyendas o equivalentes:</p>	<p style="text-align: center;">SIN OBSERVACIONES</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Importante para el consumidor. - Asegúrese que antes de la venta los indicadores marquen ceros. - Verifique que el precio por litro sea el correcto. <p>Los sistemas de medición, una vez instalados en las estaciones de servicio deben indicar en forma clara y precisa el tipo de producto a despachar.</p>	
<p>8.2 En el envase, empaque o embalaje</p> <p>En el empaque o embalaje, de los sistemas de medición, se deben marcar como mínimo los datos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marca o símbolo del fabricante; - Modelo; - Número de serie; - La leyenda "HECHO EN MÉXICO" para productos de fabricación nacional o indicación del país de origen para los de importación; - Nombre y domicilio del fabricante nacional o del importador. 	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>9. VERIFICACIÓN INICIAL, PERIÓDICA Y EXTRAORDINARIA</p> <p>9.1 La verificación inicial, periódica y extraordinaria de los sistemas para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos debe efectuarse, de conformidad con las disposiciones establecidas en la "Lista de instrumentos de medición cuya verificación inicial, periódica o extraordinaria es obligatoria, así como las reglas para efectuarla", bajo el siguiente procedimiento.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>

<p>9.2 Verificación visual</p> <p>Se verifica que el sistema de medición cumpla con las características siguientes:</p> <p>El sistema de medición para ser usado y considerado, como apto, para realizar transacciones comerciales, no debe presentar en su funcionamiento, condiciones que generen desperfectos, es decir, no debe tener piezas sueltas u otras deficiencias evidentes. Además se debe verificar que cuenta con las leyendas siguientes o similares:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Importante para el consumidor. - Asegúrese que antes de la venta los indicadores marquen ceros. - Verifique que el precio por litro sea el correcto. <p>Los sistemas de medición, una vez instalados en las estaciones de servicio deben indicar en forma clara y precisa el tipo de producto a despachar.</p>	<p>9.2 Verificación visual</p> <p>Se verifica que el sistema de medición cumpla con las características siguientes:</p> <p>El sistema de medición para ser usado y considerado, como apto, para realizar transacciones comerciales, no debe presentar en su funcionamiento, condiciones que generen desperfectos, es decir, no debe tener piezas sueltas u otras deficiencias evidentes. Además se debe verificar que cuenta con las leyendas siguientes o similares:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Importante para el consumidor. - Asegúrese que antes de la venta los indicadores marquen ceros. - Verifique que el precio por litro sea el correcto. - No deberá presentar goteo constante (fuga), que pueda afectar la vida la salud o la seguridad colectiva. <p>Los sistemas de medición, una vez instalados en las estaciones de servicio deben indicar en forma clara y precisa el tipo de producto a despachar.</p> <p>La actual norma no contempla la definición de fuga por lo que en las verificaciones es debatible la aplicación de la medida precautoria por esta situación.</p>
<p>9.2.1 Dispositivos contador y/o computador</p> <p>El totalizador de los dispositivos contador y/o computador debe marcar ceros y debe indicar como mínimo el volumen de combustible líquido servido, el precio por litro y el importe de la venta. Para el caso de los sistemas de medición clasificados como contadoras deben indicar el volumen de combustible líquido servido.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>9.2.2 Carátula indicadora</p> <p>Debe cumplir con lo establecido en el punto 5.4.2.3 de esta norma oficial mexicana.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>

<p>9.2.3 Mecanismo de ajuste</p> <p>La unidad de medición y el computador del dispensario, deben tener un mecanismo para hacer posibles ajustes de volumen. Este mecanismo debe poseer los aditamentos especiales necesarios para colocar los dispositivos oficiales de inviolabilidad; éstos deben permanecer en el lugar correspondiente.</p> <p>En la verificación periódica o extraordinaria el sistema de medición debe contar con la contraseña de verificación "sellos marchamos" de la verificación inicial o periódica o extraordinaria anterior y se debe constatar que éstos no han sido violados o alterados por cualquier medio como aplicación de calor o acción de una fuerza.</p>	<p>9.2.3 Mecanismo de ajuste</p> <p>Debe cumplir con lo establecido en el punto 5.4.3.1 de esta norma oficial mexicana. Este mecanismo debe poseer los aditamentos especiales necesarios para colocar los dispositivos oficiales de inviolabilidad; éstos deben permanecer en el lugar correspondiente.</p> <p>En la verificación periódica o extraordinaria el sistema de medición debe contar con la contraseña de verificación "sellos marchamos" de la verificación inicial o periódica o extraordinaria anterior y se debe constatar que éstos no han sido violados o alterados por cualquier medio como aplicación de calor o acción de una fuerza.</p> <p>Se sugiere eliminar parte de la redacción para evitar que se interprete como dos definiciones o dos requerimientos relacionados a lo mismo.</p>
<p>9.2.4 Dispositivos de suministro (manguera de descarga).</p> <p>Se debe verificar que las mangueras de descarga, así como las válvulas de retención y descarga, no presenten daños, ni fisuras que permitan goteo constante, así como adaptaciones que puedan afectar su funcionamiento, esto se verifica visualmente (véase 5.5 de esta norma oficial mexicana).</p>	<p>9.2.4 Dispositivos de suministro (manguera de descarga).</p> <p>Se debe verificar que las mangueras de descarga, así como las válvulas de retención y descarga, no presenten daños, ni fisuras que permitan goteo constante (fuga), que pueda afectar la vida la salud o la seguridad colectiva, así como adaptaciones que puedan afectar su funcionamiento, esto se verifica visualmente (véase 5.5 de esta norma oficial mexicana).</p> <p>Agregar a los requerimientos la palabra fuga debido a que la actual norma no contempla la definición de fuga por lo que en las verificaciones es debatible la aplicación de la medida precautoria por esta situación.</p>
<p>9.3 Verificación de cualidades metrológicas</p> <p>Esta verificación debe llevarse a cabo en todas las verificaciones: inicial, periódicas y extraordinarias.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>

<p>9.3.1 Procedimiento</p> <p>Para esta verificación se debe aplicar lo indicado en todos los incisos del apartado 7.2 de esta norma oficial mexicana.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>9.3.2 Resultados</p> <p>En toda verificación inicial, periódica o extraordinaria, el sistema de medición debe ser ajustado mediante el procedimiento apropiado, aplicando las pruebas mencionadas anteriormente, en forma tal de dejar el error ajustado en el punto más próximo a cero como sea posible, de acuerdo a lo especificado en el punto 5.1.1 inciso c) de esta norma oficial mexicana. De no lograrse el ajuste del sistema en los límites citados, la entidad que practica la verificación debe proceder a colocar una calcomanía que indique que el sistema no es apto para transacciones comerciales, recomendándole al propietario que proceda a su reparación. El instrumento no debe ser usado hasta que se lleve a cabo la verificación extraordinaria correspondiente.</p>	<p>9.3.2 Resultados</p> <p>En toda verificación inicial, periódica o extraordinaria, el sistema de medición debe ser ajustado mediante el procedimiento indicado por el fabricante, aplicando las pruebas mencionadas anteriormente, en forma tal de dejar el error ajustado en el punto más próximo a cero como sea posible, de acuerdo a lo especificado en el punto 5.1.1 inciso c) de esta norma oficial mexicana. De no lograrse el ajuste del sistema en los límites citados, la entidad que practica la verificación debe proceder a colocar una calcomanía que indique que el sistema no es apto para transacciones comerciales, recomendándole al propietario que proceda a su reparación. El instrumento no debe ser usado hasta que se lleve a cabo la verificación extraordinaria correspondiente.</p> <p>La palabra apropiado puede generar confusión en la interpretación de la misma por lo que se sugiere cambiar la redacción.</p>
<p>9.3.3 Contraseña de verificación</p> <p>Una vez realizada la verificación y determinado que el sistema de medición cumple satisfactoriamente con las características técnicas establecidas en este procedimiento, se procede a colocar los sellos marchamos de verificación en el mecanismo de ajuste y la calcomanía correspondiente a la altura del computador y/o contador sin obstruir el marcado ni las lecturas del sistema, que denoten que éste ha sido verificado. Se expide el dictamen de verificación correspondiente con los datos de identificación del sistema y de la estación de servicio en donde se encuentra instalado.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>

<p>9.4 Verificación del sistema electrónico y programas informáticos</p> <p>Con la información indicada en el punto 7.7.1, se efectuará una verificación para autenticar el sistema electrónico y programas informáticos, los accesorios y demás componentes, equipos o sistemas vinculados o conectados al instrumento de medición, incluidos los sistemas de control a distancia y monitoreo, los cuales deberán coincidir con la aprobación del modelo o prototipo.</p>	<p>9.4 Verificación del sistema electrónico y programas informáticos</p> <p>Con la información indicada en el punto 7.7.1, se efectuará una verificación para autenticar el sistema electrónico y programas informáticos, los accesorios y demás componentes, equipos o sistemas vinculados o conectados al instrumento de medición, incluidos los sistemas de control a distancia y monitoreo, los cuales deberán coincidir con las especificaciones de la aprobación del modelo o prototipo.</p> <p>Se sugiere aumentar la redacción para una mejor comprensión.</p>
<p>9.4.1 Procedimiento</p> <p>La verificación referente a la parte electrónica del instrumento de medición, debe ser determinada mediante la información proporcionada por el fabricante, la cual está indicada en el punto 7.7.1 de esta norma oficial mexicana, comprobando directamente que los componentes electrónicos que integran la parte electrónica del dispensario así como del o los sistemas de control a distancia, cumplan con las especificaciones y nomenclatura utilizada por el fabricante.</p> <p>Se hará excepción de los componentes electrónicos originales, cuando los sustituidos cuenten con la aprobación de la Secretaría y siempre y cuando los programas (software) sean los originales instalados por el fabricante y la verificación de la suma de comprobación (checksum) cumpla con lo establecido en el apartado 9.4.2.5.15 de esta norma oficial mexicana.</p>	<p>9.4.1 Procedimiento</p> <p>La verificación referente a la parte electrónica del instrumento de medición, debe ser determinada mediante la información proporcionada por el fabricante y aprobada por la secretaria, la cual está indicada en el punto 7.7.1 de esta norma oficial mexicana, comprobando directamente que los componentes electrónicos que integran la parte electrónica del dispensario así como del o los sistemas de control a distancia, cumplan con las especificaciones y nomenclatura utilizada por el fabricante.</p> <p>Se hará excepción de los componentes electrónicos originales, cuando los sustituidos cuenten con la aprobación de la Secretaría y siempre y cuando los programas (software) sean los originales instalados por el fabricante y la verificación de la suma de comprobación (checksum) cumpla con lo establecido en el apartado 9.4.2.5.15 de esta norma oficial mexicana.</p> <p>Los puntos 9 se refieren a las verificaciones iniciales, periódicas y extraordinarias por lo que en este caso se debe de utilizar la información del fabricante aprobada por la secretaria; se sugiere incluir esta aclaración en el punto.</p>

<p>9.4.2 Seguridad de operación en pruebas y análisis</p> <p>9.4.2.1 Aparatos y equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computadora portátil. • Lector grabador de memorias con accesorios adecuados. • Dispositivo controlador de cargas electrostáticas (Pulsera, talonera o conexión a tierra). • Elementos controladores de cargas electrostáticas (Bolsa antiestática). • Pinzas quita chips. • Caja de herramienta (desarmadores). • Generador de pulsos y detector de inductancias. • Base no metálica para evitar cortocircuitar los dispositivos electrónicos. • Multímetro. 	<p>9.4.2 Seguridad de operación en pruebas y análisis</p> <p>9.4.2.1 Aparatos y equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computadora portátil con puerto (RS232) • Lector grabador de memorias. • Dispositivo controlador de cargas electrostáticas (Pulsera, talonera o conexión a tierra). • Elementos controladores de cargas electrostáticas (Bolsa antiestática). • Pinzas quita chips. • Caja de herramienta (desarmadores). • Generador de pulsos y detector de inductancias. • Base no metálica para evitar cortocircuitar los dispositivos electrónicos. • Multímetro. <p>Al incluir los aditamentos de confiabilidad en la norma y dado que en el convenio se describe que se utilizar de comunicación un puerto RS232 resulta impórtate mencionar el requisito en la norma. Los dispositivos ya no son extraíbles por lo que ya no es necesario el lector de memorias ni las pinza quita chips.</p>
<p>9.4.2.2 Características del sistema a analizar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Emplear un sistema de medición con todos los aditamentos propios, trabajando a valores de tensión nominales. • El equipo contará con los lineamientos de seguridad interna y externa NOM-001-SCFI-1993 (véase 2 Referencias de esta norma oficial mexicana). 	<p style="text-align: center;">SIN OBSERVACIONES</p>
<p>9.4.2.3 Preparación del sistema</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las carátulas electrónicas (Displays) no deben presentar variaciones, 	<p>9.4.2.3 Preparación del sistema</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las carátulas electrónicas (Displays) no deben presentar

<p>sean producto o no del desplazamiento propio del medidor cuando éste no se encuentre en función y este desplazamiento sea censado por el computador.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar si el equipo despachador de combustible permite, de acuerdo a su diseño de fábrica, el análisis y extracción de componentes para su estudio y certificación 	<p>variaciones que sean producto o no del desplazamiento propio del medidor cuando este no se encuentre en función y este desplazamiento sea censado por el computador.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar si el equipo despachador de combustible permite, de acuerdo a su diseño de fábrica, el análisis y extracción de componentes para su estudio y certificación. <p>En concordancia con los aditamentos de confiabilidad los componentes no se deberán de poder extraer por lo que este párrafo se debe de eliminar.</p>
<p>9.4.2.4 Conocimiento del o los equipos instalados en el establecimiento</p> <p>En caso de que el instrumento de medición cuente con algún equipo o sistema que controle, administre o consulte al instrumento de medición o sistemas de control a distancia, considerar las recomendaciones hechas por el fabricante garantizando con ello su funcionalidad.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>9.4.2.5 Procedimiento de verificación electrónica y programas informáticos</p> <p>Durante esta prueba, los instrumentos de medición del dispensario no deben despachar combustible y la verificación debe realizarse en presencia del visitado</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>9.4.2.5.1 El dispensario debe estar libre en la sección del MED y la sección mecánica del equipo, para su evaluación.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>9.4.2.5.2 Registrar por cada instrumento de medición, los datos siguientes, de acuerdo al procedimiento o guía de configuración que proporcione el fabricante del equipo:</p>	<p>9.4.2.5.2 Registrar por sistema de despacho de combustible o por cada instrumento de medición, los datos siguientes, de acuerdo al procedimiento o guía de configuración que proporcione el fabricante del equipo:</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Marca. • Modelo. • Número de serie del dispensario. • Instrumento o posición de carga. • Precio por producto. • Totalizador de ventas realizadas, tanto en volumen, como en dinero, para cada lado del dispensario y tipo de producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Marca. • Modelo. • Número de serie del dispensario. • Instrumento o posición de carga. • Precio por producto. • Totalizador de ventas realizadas, tanto en volumen, como en dinero, para cada lado del dispensario y tipo de producto. <p>Es conveniente hacer la precisión debido a que en ocasiones los datos se pueden obtener para todo el sistema de despacho de combustible líquido o por cada instrumento.</p>
<p>9.4.2.5.3 Toma de lecturas</p> <p>Tomar lecturas de los totalizadores del dispensario, con la finalidad de no afectar los inventarios de la estación de servicio, en el caso de una pérdida de energía eléctrica.</p>	<p>9.4.2.5.3 Toma de lecturas</p> <p>Tomar lecturas del totalizador interno del sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos, con la finalidad de no afectar los inventarios de la estación de servicio, en el caso de una pérdida de energía eléctrica.</p> <p>Para no confundir se utiliza el mismo termino que es el de sistema de despacho de combustible liquido.</p>
<p>9.4.2.5.4. Colocación de la pulsera antiestática y conexión a tierra</p> <p>Para evitar que los dispositivos electrónicos se dañen a consecuencia de cargas electrostáticas.</p> <p>NOTA: Esto solo es aplicable para los modelos de dispensarios cuya tarjeta de CPU permite extraer de ella el circuito integrado correspondiente, mismo que almacena el código del programa que rige el funcionamiento del equipo de manera electrónica.</p>	<p>9.4.2.5.4. Colocación de la pulsera antiestática y conexión a tierra</p> <p>Para evitar que los dispositivos electrónicos se dañen a consecuencia de cargas electrostáticas.</p> <p>NOTA: Esto solo es aplicable para los modelos de dispensarios cuya tarjeta de CPU permite extraer de ella el circuito integrado correspondiente, mismo que almacena el código del programa que rige el funcionamiento del equipo de manera electrónica.</p> <p>La nota ya no se utiliza ya que por seguridad de los componentes</p>

	<p>es necesario utilizar la pulsera antiestática sin importar la arquitectura electrónica del dispensario, aun cuando por los aditamentos de confiabilidad no sea necesario retirar el dispositivo de almacenamiento.</p>
<p>9.4.2.5.5 Verificación de la caja de conexiones</p> <p>Realizar la revisión de cableado en conexiones de tipo eléctrico, comunicaciones o datos; con el fin de determinar si se cumple con el prototipo, esto es, con las características técnicas designadas por el fabricante.</p>	<p>9.4.2.5.5 Verificación de la caja de conexiones</p> <p>Realizar la revisión de cableado en conexiones de tipo eléctrico, comunicaciones o datos; con el fin de determinar si se cumple con el prototipo, esto es, con las características técnicas designadas por el fabricante y aprobado por la Secretaria..</p> <p>Esta revisión se realiza posterior a la aprobación razón por la cual la información de referencia debe ser la aprobada por la secretaria y no la proporcionada por el fabricante.</p>
<p>9.4.2.5.6 Revisión del pulsador</p> <p>Abrir de ser posible, tomando en consideración que en algunos casos vienen sellados de fábrica. Para ello se toma en cuenta lo siguiente, basado y fundamentado en la información aprobada por el fabricante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El pulsador debe contar con las marcas o perforaciones aprobadas por el fabricante. • El estado físico del fotocaptor (dispositivo electrónico mediante el cual se convierte el movimiento mecánico del disco en pulsos eléctricos), tenga las conexiones de alimentación, datos y tierra en la forma indicada en los manuales emitidos por el fabricante y sin alteraciones. 	<p>9.4.2.5.6 Revisión del pulsador</p> <p>Abrir de ser posible, tomando en consideración que en algunos casos viene sellado de fábrica. Para ello se toma en cuenta lo siguiente, basado y fundamentado en la información proporcionada por el fabricante y aprobada por la Secretaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El pulsador debe contar con las marcas o perforaciones aprobadas por el fabricante. • El estado físico del fotocaptor (dispositivo electrónico mediante el cual se convierte el movimiento mecánico del disco en pulsos eléctricos), tenga las conexiones de alimentación, datos y tierra en la forma indicada en los manuales emitidos por el fabricante y sin alteraciones. • Si el pulsador cuenta con software este se deberá de autenticar. <p>En la actualidad los dispensarios de calibración electrónica</p>

	<p>cuentan con pulsadores que en su interior cuenta con software, por lo que con la finalidad de dar mayor certeza a las transacciones comerciales y elevar el nivel de calidad en las verificaciones. Considerando que cuando se realiza esta verificación el modelo ya fue aprobado, realizar la verificación con la información aprobada por la Secretaria.</p>
<p>9.4.2.5.7 Revisión de instalaciones electrónicas</p> <p>Revisar visualmente las conexiones, así como las tarjetas electrónicas y de comunicaciones, mismas que deben corresponder a la marca del dispensario en función, revisando además que no existan cables, conexiones o dispositivos electrónicos ajenos al prototipo (véase 7.1.1. de esta norma oficial mexicana).</p> <p>Al constatar que no existe alteración en la parte electrónica o de hardware, se procede a la revisión de la configuración del dispensario a través de su programación, es decir, se verificarán los componentes lógicos del software.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>9.4.2.5.8 Procedimiento de extracción de tarjeta de control</p> <p>Dependiendo de la marca, modelo y computador contenido en el dispensario, ingresar al modo de programación del mismo. (véase 7.1.1.).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tomar los datos correspondientes a la programación del computador y cotejarlos con los proporcionados por el fabricante. • Verificar las funciones de programación correspondientes (batería, versiones de software. 	<p>9.4.2.5.8 Datos de programación</p> <p>Dependiendo de la marca, modelo y computador contenido en el dispensario, ingresar al modo de programación del mismo. (véase 7.1.1 de esta norma oficial mexicana).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tomar los datos de correspondientes a la programación del computador y cotejarlos con los proporcionados por el fabricante. • Verificar las funciones de programación correspondientes (batería, versiones de software, si cuenta o no con sistema de control a distancia.) <p>Se sugiere cambiar el titulo de este punto para su mejor entendimiento. Así como manejar correctamente la nueva definición de sistema de control a distancia.</p>

<p>9.4.2.5.9 Prueba de batería de respaldo del dispositivo de almacenamiento de información</p> <p>Apegarse al manual de manejo y administración correspondiente a la marca de dispensario según sea el caso. Pueden presentarse dos casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si la prueba es satisfactoria se procede con la verificación a este equipo a partir del punto 9.4.2.5.10 • En caso de que la prueba indique que la batería tiene un desperfecto se le notifica al encargado, y ese instrumento no es verificado a nivel electrónico, procediéndose a dejarlo como fuera de servicio. 	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>9.4.2.5.10 Prueba de verificación de la o las versiones de software contenidas en la o las tarjetas de control.</p> <p>Apegarse al manual de manejo y administración correspondiente a la marca de dispensario según sea la marca y dependiendo del diseño del equipo despachador de combustible, puede estar dotado con más de un software de control.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>9.4.2.5.11 Procedimiento de verificación de software</p> <p>9.4.2.5.12 Para verificar el software es necesario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar si el o los dispensarios están conectados a una consola de control a distancia, dependiendo de la marca y tipo de sistema. • Interrumpir el suministro de energía al dispensario desde el tablero de control eléctrico o desde su fuente de alimentación independiente. • Extraer la tarjeta controladora misma que contiene al dispositivo de almacenamiento de información (memoria). 	<p>9.4.2.5.11 Procedimiento de verificación de software</p> <p>9.4.5.12. Para verificar el software es necesario</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar si el o los sistemas de despacho de combustible están conectados a un sistema de control a distancia. dependiendo de marca y tipo de sistema este puede alcanzarse. • De ser necesario para conectarse al sistema de despacho de combustible interrumpir el suministro de energía apegarse al manual de manejo y administración correspondiente a la marca. <p>En la mayoría de los dispensarios no es necesario desenergizar el</p>

sistema de despacho para realizar la conexión.

- ~~Extraer la tarjeta controladora misma que contiene al dispositivo de almacenamiento de información (memoria).~~

Con los aditamentos no es necesario realizar la extracción de la memoria, se sugiere eliminar este punto.

- Dependiendo de la marca, modelo y computador contenido en el sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos, realizar la conexión del puerto serial (RS232) a la computadora portátil y ejecutar el programa de comunicación correspondiente. Este programa deberá establecer y utilizar el protocolo de comunicación indicado por el fabricante **y aprobado por la secretaria** del sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos.
- Seguir el procedimiento de descarga del programa que controla el funcionamiento del sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos, debiendo realizar la descarga por el puerto serial (RS232), de tal manera que se obtenga el programa en un archivo electrónico.
- **Seguir el procedimiento de descarga de todos y cada uno de los programas que directa o indirectamente integren e interactúen con el sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos, debiendo realizar la descarga por el puerto serial (RS232).**

Este punto no está considerado en los aditamentos de confiabilidad pero considerando que en la actualidad se continúan encontrando faltantes en los despacho de combustible se considera conveniente aumentar los sistemas de seguridad para la comercialización de combustibles líquidos.

- Si para el modelo del sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos que se verifica es necesario interconectar una interfaz entre la sección electrónica y la computadora portátil para realizar el acceso al programa, considerar las recomendaciones hechas por el fabricante **y aprobadas por la Secretaria** garantizando con ello su funcionalidad.

- Para realizar la descarga del programa por el puerto serial (RS232), deberá utilizarse un programa comercial para realizar la comunicación con la computadora. En caso de que el fabricante utilice un programa propietario para realizar la descarga del programa de cómputo, tal programa propietario deberá ser autenticado.
- **Seguir el procedimiento de descarga de la bitácora de eventos indicado por el fabricante, misma que deberá ser inalterable e imborrable, esta bitácora deberá ser descargada por medio del puerto serial (RS232) condicionada a digitar una contraseña en la parte de control del dispensario.**

El registro del evento debe incluir la fecha y la hora de ejecución, en el caso de que la descripción de los eventos esté abreviada,

Los eventos deberán de apegarse a lo indicado en la siguiente tabla:

Descripción	Verificar
CALI	<ul style="list-style-type: none"> • los eventos de calibración deberán de coincidir con el dictamen de verificación única y exclusivamente.
CAMP	<ul style="list-style-type: none"> • El cambio de precios deberá coincidir única y exclusivamente con el mecanismo indicado por la autoridad normativa (PEMEX), es decir si el precio es fijo cada mes, en la bitácora deberá existir solo un cambio al mes en el día y hora fijado por (PEMEX); si el precio se mantiene congelado, no

	deberá existir movimiento alguno en la bitácora.
APPU	Apertura de puerta
ACMO	Acceso al modo de programación
LECS	<ul style="list-style-type: none"> se deberá de contar con documentación que respalde la descarga de software, por la autoridad o por la empresa de mantenimiento.

Para obtener la suma de comprobación, el programa para aplicar el algoritmo de reducción criptográfica MD5 a 128 bits debe ser comercial.

Considerando los aditamentos de confiabilidad se sugiere incluir estos nuevos puntos para el procedimiento de verificación de software.

9.4.2.5.13 Extracción o retiro de memoria dentro de la tarjeta de control

Extraer o retirar el dispositivo de almacenamiento de información (memoria) de la tarjeta de control en función.

~~**9.4.2.5.13** Extracción o retiro de memoria dentro de la tarjeta de control~~

~~Extraer o retirar el dispositivo de almacenamiento de información (memoria) de la tarjeta de control en función.~~

Con los aditamentos no es necesario realizar la extracción de la memoria, se sugiere eliminar este punto.

<p>9.4.2.5.14 Lector de memorias</p> <p>Retirado el dispositivo de almacenamiento de información (memoria), se procede a la lectura de la misma, basándose en el manual de procedimientos y uso de este dispositivo.</p>	<p>9.4.2.5.14 Lector de memorias</p> <p>Retirado el dispositivo de almacenamiento de información (memoria), se procede a la lectura de la misma, basándose en el manual de procedimientos y uso de este dispositivo.</p> <p>Considerando los aditamentos de confiabilidad ya no es necesario utilizar el lector de memorias, se sugiere eliminar este punto.</p>
<p>9.4.2.5.15 Verificación de la suma de comprobación (checksum).</p> <p>Conocida la versión del software, se compara la suma de comprobación obtenida en la computadora con el de la lista de la suma de comprobación proporcionada por el fabricante correspondiente a la versión del software. El algoritmo utilizado para el cálculo de la suma de comprobación es el conocido como MD5 a 128 bits. Para aquellos casos en que el número de la suma de comprobación (checksum) que proporcione el fabricante sea otro algoritmo, este será aceptado hasta de ocho caracteres.</p> <p>En caso de que esta prueba muestre que el software ha sido alterado, se procede a inmovilizar el dispensario.</p>	<p>9.4.2.5.15 Verificación de la suma de comprobación (checksum).</p> <p>Conocida la versión del software, se compara la suma de comprobación obtenida en la computadora con el de la lista de la suma de comprobación proporcionada por el fabricante y aprobada por la Secretaria correspondiente a la versión del software indicada en la etiqueta de identificación. El algoritmo utilizado para el cálculo de la suma de comprobación es el conocido como MD5 a 128 bits. Para aquellos casos en que el número de la suma de comprobación (checksum) que proporcione el fabricante sea otro algoritmo, este será aceptado hasta de ocho caracteres.</p> <p>En caso de que esta prueba muestre que el software ha sido alterado, se procede a inmovilizar el dispensario.</p> <p>Se sugiere puntualizar que la versión de software se compara con la indicada en la etiqueta de identificación y se sugiere homologar el criterio del cálculo de la suma de comprobación MD5 a 128 bits.</p>
<p>9.4.2.5.16 Validación, verificación y aprobación del software</p> <p>Anotar los datos de la memoria, marca, modelo, versión de software, año; mismos que vienen en la etiqueta de identificación y el resultado de la lectura de la suma de comprobación obtenida en la computadora.</p>	<p>9.4.2.5.16 Validación, verificación y aprobación del software</p> <p>El dispositivo de almacenamiento del programa principal deberá de contar en una etiqueta de identificación como mínimo el dato de la versión de software; misma que deberá ser anotada y comparada con el resultado de la lectura de la suma de</p>

	<p>comprobación obtenida en la computadora.</p> <p>Se sugiere cambiar la redacción y aclarar la información mínima que debe de contar la etiqueta de identificación, el resultado obtenido de la suma de comprobación deberá de corresponder para la versión de software marcada en la etiqueta.</p>
<p>9.4.2.5.17 Reestablecimiento del equipo dispensario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colocar el dispositivo de almacenamiento de información (memoria) en el lugar dispuesto para su buen funcionamiento. • Colocar la tarjeta dentro del Módulo Electrónico del Dispensario – MED-. • Energizar el dispensario mediante el tablero eléctrico de control o por su fuente de poder independiente. • Realizar prueba efectuando un despacho de combustible del dispensario corroborando su funcionamiento. • Cerrar el o los equipos analizados asentando todos los datos encontrados durante la verificación. 	<p>9.4.2.5.17 Reestablecimiento del equipo dispensario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Salir del programa de comunicación del sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos, siguiendo las recomendaciones del fabricante. • Desconectar la interfaz de la sección electrónica o el conector serial del puerto comunicación RS232, entre el sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos y la computadora portátil. • Realizar prueba efectuando un despacho de combustible del sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos para corroborar su funcionamiento. <p>Se sugiere modificar la redacción de los puntos para realizar la concordancia con los sistemas de despacho de combustibles líquidos que cuentan con los aditamentos de confiabilidad.</p>

<p>10 MEDIDORES DE ALTO FLUJO</p> <p>10.1 Combustibles</p> <p>Combustibles líquidos (gasolinas, diesel, turbosina, gas avión, kerosina, u otros a excepción del gas licuado de petróleo).</p>	<p>10 MEDIDORES DE ALTO FLUJO</p> <p>10.1 Combustibles</p> <p>Combustibles líquidos (gasolinas, diesel, turbosina, gas avión, kerosina, u otros a excepción del gas licuado de petróleo).</p> <p>Este tipo de combustibles y sistemas de despacho utilizan flujos como su nombre lo indican muy altos por lo que se surge realizar una norma específica en relación a estos sistemas y los métodos de prueba detalladamente debido a que no se comportan del mismo modo que los dispensarios de gasolina y diesel para automotores.</p>
<p>10.2 Aparatos y equipo</p> <p>Para la verificación de los sistemas de medición que operan con grandes volúmenes en lapsos cortos (350 L/min a 2 650 L/min), se debe usar un recipiente con capacidad de 1 1/2 a 2 veces el volumen entregado por el sistema de medición y despacho en un minuto o un medidor patrón de flujo que puede ser másico, de desplazamiento positivo o ultrasónico de tres o más trayectorias (PAD's), cuyos principios de funcionamiento no son afectados por la instalación, y para el cual la incertidumbre de la medición no sea mayor a un tercio del error máximo tolerado especificado en el apartado 10.3 de esta norma oficial mexicana.</p> <p>Estos instrumentos de medición deben contar con informe de calibración vigente expedido por laboratorio de calibración acreditado y en su caso aprobado.</p> <p>10.3 Errores máximos tolerados</p> <p>El error máximo tolerado y de repetibilidad no deben exceder lo indicado en los apartados 5.1.1 y 5.1.2 de esta norma oficial mexicana.</p>	<p>10.2 Aparatos y equipo</p> <p>Para la verificación de los sistemas de medición que operan con grandes volúmenes en lapsos cortos (350 L/min a 2 650 L/min), se debe usar un recipiente con capacidad de 1 1/2 a 2 veces el volumen entregado por el sistema de medición y despacho en un minuto o un medidor patrón de flujo que puede ser másico, de desplazamiento positivo o ultrasónico de tres o más trayectorias (PAD's), cuyos principios de funcionamiento no son afectados por la instalación, y para el cual la incertidumbre de la medición no sea mayor a un tercio del error máximo tolerado especificado en el apartado 10.3 de esta norma oficial mexicana.</p> <p>Estos instrumentos de medición deben contar con informe de calibración vigente expedido por laboratorio de calibración acreditado y en su caso aprobado.</p> <p>10.3 Errores máximos tolerados</p> <p>El error máximo tolerado y de repetibilidad no deben exceder lo indicado en los apartados 5.1.1 y 5.1.2 de esta norma oficial mexicana.</p> <p>Eliminar este punto. Para ser considerado en otra norma.</p>

<p>11 EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD</p> <p>evaluación de la conformidad de los sistemas para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos objeto de la presente norma oficial mexicana, se llevará a cabo por la Procuraduría y las personas acreditadas y aprobadas en términos de lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>12 VIGILANCIA</p> <p>La vigilancia de la presente norma oficial mexicana está a cargo de la Secretaría de Economía, por conducto de la Dirección General de Normas y de la Procuraduría Federal del Consumidor, conforme a sus respectivas atribuciones.</p>	<p>SIN OBSERVACIONES</p>
<p>13 BIBLIOGRAFÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> - International Recommendation Measuring systems for liquids other than water OIML-R-117 (1995). - NIST HANDBOOK 44-2003 Specifications, Tolerances and Other Technical Requirements for Weighing and Measuring Devices. - UL 330 Standard for gasoline hose, Fourth edition. June 29, 1973. Underwriters' Laboratories Inc. - SAE J285 Gasoline dispenser nozzle spouts. Jul. 81, 1985 SAE HANDBOOK. <p>14 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES</p> <p>Esta Norma concuerda parcialmente con el lineamiento International Recommendation Measuring systems for liquids other than water, OIML-R-117 (1995).</p>	<p>13 BIBLIOGRAFÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> - International Recommendation Measuring systems for liquids other than water OIML-R-117 (1995). - NIST HANDBOOK 44-2003 Specifications, Tolerances and Other Technical Requirements for Weighing and Measuring Devices. - UL 330 Standard for gasoline hose, Fourth edition. June 29, 1973. Underwriters' Laboratories Inc. - SAE J285 Gasoline dispenser nozzle spouts. Jul. 81, 1985 SAE HANDBOOK. <p>14 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES</p> <p>Esta Norma concuerda parcialmente con el lineamiento International Recommendation Measuring systems for liquids other than water, OIML-R-117 (1995).</p> <p>La recomendación ya fue modificada por lo que se sugiere cambiar la referencia a la actual que es OIML R 117-1: 2007</p>

TRANSITORIOS

PRIMERO.- Esta norma oficial mexicana entrará en vigor 60 días después de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO.- La presente norma oficial mexicana, cancela la norma oficial mexicana NOM-005-SCFI-2005, publicada en el Diario Oficial de la Federación.

CAPITULO SEIS

6 La metrología legal a nivel internacional

La Organización Internacional de Metrología Legal, OIML, es la que establece los principios generales y la armonización a nivel internacional de la metrología legal.

Da a conocer sus trabajos principalmente por medio de los llamados Documentos Internacionales, de sus Recomendaciones que tienen carácter normativo, y de su Sistema de Certificados.

Existen agrupaciones similares como la Cooperación Europea en Metrología Legal, WELMEC, y el Sistema Interamericano de Metrología, SIM, con su Grupo de Trabajo en Metrología Legal, que buscan asimismo la armonización y coordinación de la metrología legal a nivel regional.

En Europa, tienen actualmente mucha relevancia el llamado “Nuevo Enfoque” a la reglamentación de los productos y el “Enfoque Global” de la evaluación de la conformidad.

6.1 La Organización Internacional de Metrología Legal, OIML

La principal entidad internacional en el campo de metrología legal es la Organización Internacional de Metrología Legal, OIML, con sede en París, Francia creada en 1955.

Una de las tareas de la OIML es el establecimiento de los principios generales de la metrología legal. La OIML aconseja a los gobiernos acerca de las formas más convenientes de desarrollar sanas políticas de metrología, integradas en infraestructuras de amplia cobertura. Considera que su papel no es interferir en las prerrogativas de los gobiernos sino más bien asegurar que las políticas nacionales y regionales se ajusten a guías armonizadas a nivel internacional.

La armonización tiene dos objetivos:

- eliminar las barreras técnicas al comercio de los instrumentos de medición,
- facilitar el comercio de bienes y servicios cuyo valor comercial se basa en mediciones

Los Documentos Internacionales de OIML se preparan con el objetivo de guiar a los servicios nacionales de metrología en sus actividades. Las Recomendaciones Internacionales de OIML por su parte son consideradas como normas internacionales y se enfocan al desempeño metrológico y a los procedimientos de prueba, no al diseño o construcción de instrumentos de medición.

Debido a la gran variedad existente de instrumentos de medición, OIML desarrolla Recomendaciones orientadas a los instrumentos las cuales especifican los requerimientos de desempeño y los métodos de prueba para instrumentos específicos, así como Recomendaciones orientadas a resultados que se ocupan de la evaluación de los resultados de mediciones.

Los países miembros de OIML están moralmente obligados a transferir las recomendaciones internacionales a sus reglamentos nacionales, en la medida en que el contenido de las Recomendaciones se refiera a su esfera metrológica legalmente regulada.

Las Recomendaciones Internacionales de la OIML son la base de las Directivas de la Unión Europea y por lo tanto, para los países de la Unión, esta obligación moral se convierte en una obligación legal.

La OIML ha establecido un sistema de Certificados que se aplica en forma voluntaria y se refiere a los modelos o tipos de instrumentos, no a los instrumentos individuales fabricados de conformidad con dichos modelos.

Cada vez son más los países cuyos servicios nacionales de metrología aceptan acelerar la concesión de aprobaciones nacionales o regionales sobre la base de los certificados OIML y los informes asociados de pruebas.

Para los países en desarrollo, el Sistema de Certificados OIML es de importancia vital. Aquellos países que no cuentan con las facilidades para llevar a cabo las evaluaciones de modelo pueden reemplazar estas evaluaciones por la aceptación de los certificados OIML y solamente tienen que resolver el problema de las verificaciones iniciales de instrumentos individuales.

En relación a los países en desarrollo, el Consejo de Desarrollo de la OIML cuenta con una actividad específica que incluye la identificación de la necesaria asistencia técnica y financiera y de expertos para las actividades de desarrollo de la metrología legal.

La OIML tiene un directorio, actualizado en línea, con información acerca de sus 57 estados miembros y 58 miembros correspondientes entre los que se encuentra México.

6.2 Europa

6.2.1 Las entidades regionales en Europa

Los miembros de WELMEC, (Western European Legal Metrology Cooperation) actualmente llamada European Cooperation in Legal Metrology, consideran que su tarea más importante consiste en armonizar y coordinar las actividades nacionales y regionales relacionadas con los problemas técnicos de la metrología legal con la finalidad de facilitar el libre comercio dentro de Europa.

Por lo tanto su objetivo principal consiste en establecer un enfoque coherente y armonizado a la luz de los importantes desarrollos siguientes:

- la Directiva sobre la experiencia acumulada en la operación de instrumentos de medición no automáticos,
- la prolongada discusión acerca de una Directiva para instrumentos de medición,
- el progreso de varios países que han aplicado para ser miembros de la Unión Europea,
- el aumento del comercio internacional de instrumentos de medición y de bienes medidos,
- la diferente cobertura de la metrología legal en varios países.

6.2.2 El Nuevo Enfoque y el Enfoque Global en Europa

El Mercado Único europeo es un espacio económico que se caracteriza por una libre circulación de mercancías, servicios, capitales y trabajadores. La Unión Europea ha desarrollado instrumentos para eliminar las barreras a la libre circulación de mercancías la cual se considera una de las piedras angulares del Mercado Único. En particular destacan:

- el llamado Nuevo Enfoque a las reglamentaciones sobre productos,
- el Enfoque Global a la evaluación de la conformidad.

Los mecanismos del Nuevo Enfoque se basan en:

- evitar nuevas barreras al comercio, por ejemplo impidiendo la adopción de normas y reglamentos técnicos nacionales divergentes,
- el mutuo reconocimiento, que tiene como elementos clave:
 - los productos fabricados o comercializados en un estado miembro pueden en principio circular libremente por toda la Comunidad si cumplen con los niveles de protección establecidos,
 - en ausencia de medidas comunitarias, los Estados miembros son libres de legislar sobre su territorio,
 - los obstáculos comerciales derivados de las diferencias entre las legislaciones nacionales sólo pueden aceptarse si las medidas nacionales:
 - son necesarias para satisfacer necesidades ineludibles,
 - sirven a un propósito legítimo,
 - pueden justificarse a la vista del propósito legítimo y son proporcionales a sus objetivos,
- la armonización técnica descansa sobre los siguientes principios:
 - la armonización legislativa se limita a los requisitos esenciales,
 - las especificaciones técnicas de los productos se fijan en normas armonizadas,
 - la aplicación de normas europeas armonizadas es voluntaria y el fabricante puede aplicar otras especificaciones para cumplir con los requisitos,
 - los productos fabricados en cumplimiento de las normas armonizadas gozan de la presunción de conformidad con los requisitos esenciales.

El Enfoque Global de la evaluación de la conformidad establece a su vez los siguientes principios operativos aplicables tanto al campo regulado como al no regulado:

- la creación de módulos para las distintas fases de los procedimientos de evaluación de la conformidad y el establecimiento de criterios para dichos procedimientos,
- la generalización del uso de normas europeas relativas al aseguramiento de la calidad (serie EN ISO 9000) y de los requisitos a cumplir por los organismos de evaluación de la conformidad,
- el fomento del establecimiento de sistemas de acreditación y el uso de técnicas de comparación entre los Estados miembros,
- la promoción de acuerdos de reconocimiento mutuo de los ensayos y la certificación en la esfera no reglamentaria,
- la minimización de las diferencias de las actuales infraestructuras de la calidad,
- el fomento del comercio internacional mediante acuerdos de reconocimiento mutuo.

La evaluación de la conformidad se basa en:

- el diseño y las actividades internas de control de la producción del fabricante,
- el examen de tipo realizado por un tercero, combinado con las actividades internas de control de la producción del fabricante,
- el examen de tipo o de diseño por un tercero, combinado con la homologación por un tercero del producto o de los sistemas de aseguramiento de la calidad de la producción o de la verificación del producto por un tercero,
- la verificación unitaria por un tercero del diseño o la producción,
- la homologación por un tercero de sistemas integrales de aseguramiento de la calidad.

Antes de comercializar un producto en el mercado comunitario, el fabricante debe someter su producto a un procedimiento de evaluación de la conformidad establecido en la directiva aplicable, con miras a colocar el marcado CE.

Por otra parte, los Estados miembros deben presuponer que los productos que llevan el marcado CE cumplen todas las disposiciones de las directivas aplicables que regulan su colocación. Por ello, los Estados miembros no pueden prohibir, restringir o impedir la comercialización y puesta en

servicio en su territorio de los productos que lleven el marcado CE a menos que las disposiciones se hayan aplicado de forma incorrecta.

Las directivas de Nuevo Enfoque son de armonización total y por ello los Estados miembros deben revocar toda legislación nacional contradictoria. Las directivas son vinculantes por lo que respecta al resultado a obtenerse pero deja libertad a los Estados miembros para elegir la forma y el método.

Resumiendo, podemos decir que en el Mercado Único europeo, la responsabilidad es trasladada paso a paso al fabricante de los instrumentos de medición, siempre que disponga de un sistema de calidad reconocido por una autoridad de certificación (organismo notificado) designado por el estado miembro, y sea supervisado por éste a intervalos regulares. En el caso de los instrumentos de medición, con el Nuevo Enfoque, las Directrices de la Unión Europea establecerán solamente los requisitos esenciales que garanticen la certidumbre de medición de los instrumentos y estos requisitos estarán basados en las actividades de la OIML. Los requisitos técnicos que deben cumplir los instrumentos de medición quedarán plasmados en las normas europeas pertinentes (CEN y CENELEC).

Sin embargo, no puede darse una libre circulación de bienes y un acceso liberalizado a los mercados sin un control apropiado de mediciones y esto se logra con la llamada vigilancia del mercado, dictada por las directivas de Comunidad Europea.

6.3 América

En el hemisferio occidental se ha creado el Sistema Interamericano de Metrología, SIM, como un instrumento para promover la metrología en América.

El SIM agrupa a los países en cinco grandes regiones: NORAMET para los países de América del Norte, CAMET para los de América Central, ANDIMET los países andinos, SURAMET los países de América del Sur y CARIMET los del Caribe.

Dentro del SIM existe un Grupo de Trabajo sobre Metrología Legal con dos subgrupos de trabajo. Ambos tienen como objetivo la armonización de los requerimientos y actividades de la metrología legal en las Américas, tomando en consideración las Recomendaciones y documentos de OIML.

El subgrupo I está enfocado a Leyes y reglamentos y busca contribuir a desarrollar y mantener la mutua confianza entre los servicios de metrología legal por medio de:

- la armonización de los elementos de los reglamentos de metrología legal,
- la promoción de una interpretación y aplicación coherentes de los reglamentos de metrología legal.

El subgrupo II, Control metrológico de instrumentos de medición y productos preempacados, busca minimizar las barreras al comercio por medio de:

- promover la confianza en los instrumentos de medición bajo control metrológico legal que se emplean para llevar a cabo mediciones que aseguren la equidad en el comercio, la salud y seguridad pública y de los trabajadores, y la protección ambiental,
- desarrollar un arreglo de aceptación mutua regional para aceptar y utilizar la evaluación de modelos,
- proveer los medios y procedimientos armonizados para verificación y pruebas.

Por ejemplo, a raíz de una encuesta reciente entre los miembros del SIM, se detectó que aún no existe uniformidad en la aplicación de requisitos para el control metrológico de productos

preempacados y que, en particular, no todos los servicios de metrología legal están aplicando los requisitos de la Recomendación OIML correspondiente; actualmente, los miembros de SIM están trabajando activamente para modificar esta situación y llegar a una mayor armonización regional.

6.4 Día mundial de la metrología en México

En conmemoración del Día Mundial de la Metrología 2009, la Secretaría de Economía, a través de la Dirección General de Normas y del Centro Nacional de Metrología, en colaboración con la Asociación Mexicana de Metrología, A.C., organizaron un programa de conferencias el pasado 20 de mayo de 2009, en el Auditorio Raúl Ramos Tercero de la Secretaría de Economía.

El Día Mundial de la Metrología fue instituido por el Comité Internacional de Pesas y Medidas en 1999 para concienciar a las personas sobre la importancia de la metrología y se celebra cada 20 de mayo en conmemoración de la firma de la Convención Internacional del Metro en 1875. En esta ocasión, el Día Mundial de la Metrología estuvo dedicado al tema de las "Mediciones en el comercio".

El Dr. Francisco Ramos Gómez, Director General de Normas, hizo la declaratoria inaugural, en representación del Ing. Gerardo Ruiz Mateos, Secretario de Economía, durante un acto al que también asistieron el Dr. Héctor Nava Jaimes, Director General del CENAM, el Lic. José María de los Santos, Subprocurador de Vigilancia de la PROFECO, el Sr. José Luis Muñoz Muñoz, Presidente de la Asociación Mexicana de Metrología, A.C. y la Dra. Norma González Rojano, Coordinadora Científica de la División de Materiales Orgánicos del CENAM.

Durante las presentaciones se destacó la importancia de las mediciones y la normatividad en la protección al consumidor. Por parte del CENAM, tres ponentes abordaron temas alusivos al tema del día con ponencias sobre materiales de referencia en apoyo al sector apícola por la Dra. Norma González Rojano, metrología en telecomunicaciones por el Dr. Juan Carlos Bermúdez y la caracterización de un sistema de medición para exportación de crudo por parte del M. en C, Roberto Arias.

En otras presentaciones de relevancia participaron el Lic. José Luis Alba de la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO), quien presentó una ponencia sobre "La metrología en las transacciones comerciales"; el Lic. Pablo Canalejo de la empresa IBSEI con el tema "La metrología, el comercio y el rol de la AMMAC en México" y el Ing. Fernando Motolinía del CIDESI, quien dio una ponencia sobre "La metrología enfocada a las mediciones en el comercio". Los ponentes enfatizaron la importancia de las mediciones en todos los aspectos de la metrología legal, entre los cuales se cuentan no solo las transacciones comerciales sino también los aspectos ambientales, de salud, seguridad e higiene.

En forma paralela a la serie de conferencias, se realizó una exposición de organizaciones relacionadas con la metrología y normalización, en la que participaron DGN, CENAM, PROFECO, AMMAC, CIDESI, CIATEQ, CIATEC, CICY, EMA, IMNC y NYCE.

CONCLUSIONES

La metrología es una ciencia de vital importancia; se encuentra en prácticamente todas las actividades que realizamos diariamente. Al comprar, vender, producir, extraer o investigar necesitamos de las mediciones para poder garantizar que las propiedades o características de lo que medimos puedan ser comparables en cualquier parte del mundo.

La metrología que es la ciencia de las mediciones; en México no era reconocida como tal en el sector productivo e industrial, a pesar de que se une a la Oficina Internacional de Pesas y Medidas desde el porfiriato, si no hasta que nace el Centro Nacional de Metrología (CENAM), en el año de 1992 e inicia operaciones el 29 de abril de 1994; el laboratorio primario de nuestro país comienza a trabajar forjadoras de una nueva generación de profesionistas quienes se encargaran de diseminar la metrología a la industria y la sociedad

La educación es el medio que permitirá difundir la metrología y su importancia tanto a la sociedad como al sector industrial ya que es una herramienta básica de estudio y análisis que permite tanto conocer como asimilar todo lo que nos rodea desde lo más simple hasta lo más complejo, facilita la homogenización de características en los productos y procesos del nuevo mundo globalizado, la ínter cambiabilidad de conocimientos y productos permite por lo tanto el desarrollo científico, tecnológico, productivo, comercial y económico.

El sector industrial suele incurrir en errores debidos a la mala medición e interpretación de datos que se traducen en mermas, desperdicio, mala calidad e impacto en sus finanzas; es importante reconocer los errores, las causas de los mismos y tener confiabilidad en los instrumentos de medición que por naturaleza tendrán siempre incertidumbre; sin embargo esta incertidumbre conocida mediante calibración con trazabilidad a nuestros patrones nacionales y por ende internacionales permite tomar decisiones razonables.

Existen aun problemas para la trasmisión de la metrología, como la actitud negativa de algunos docentes de trabajar con el sistema internacional de unidades, por lo que las acciones tomadas son, a través de impartición de cursos de capacitación dirigido a todos los que se dedican a la trasmisión del conocimiento, en las mediciones, foros y la participación en congreso nacionales e internacionales de metrología e instrumentación.

El México de hoy debe trabajar para la generación de valor y riqueza en la sociedad. Esto implica que todas las organizaciones y empresas tanto públicas como privadas del país, asuman y respondan a las exigencias de calidad y productividad impuestas por la competencia actual.

Estas exigencias de calidad y productividad, base para la competitividad, solamente pueden ser afrontadas con éxito si se tiene, una cultura metrológica y los elementos para ejercerla adecuadamente.

Las universidades deben responder a las exigencias que los cambios actuales exigen con la implementación de la Metrología en sus planes de estudio, e impulsar esta área del conocimiento.

La educación en metrología va aparejada con la educación experimental y el abandono que ésta ha tenido en nuestro país se refleja en la ignorancia existente respecto a la necesidad de aquella.

La metrología es interdisciplinaria y para su ejercicio se requieren múltiples competencias y habilidades. En principio, se requiere conocimiento y entendimiento del fenómeno que se pretende medir, sus principios y leyes. En segundo lugar, se requiere conocimiento de los principios y

métodos de medición, así como de las técnicas disponibles, sus alcances y limitaciones. En tercer lugar, y de la misma importancia que lo anterior, se requieren las competencias requeridas para realizar la medición, estimar su incertidumbre e interpretar los resultados.

Por otro lado, en la aplicación, las diferentes carreras de ciencias e ingenierías requieren de la medición para todo tipo de trabajo experimental, sea éste en investigación y desarrollo o en producción, en laboratorio o en línea de manufactura y procesos industriales. Y prácticamente no existen programas de educación formal en metrología.

Un impacto económico y social favorable de las mediciones depende en gran medida de su correcta realización y de su adecuada interpretación. Cualquier instrumento tiene imperfecciones de fabricación (por pequeñas que sean), y está expuesto a perturbaciones externas durante una medición; también puede ser sujeto de un empleo inadecuado por parte de los operadores. Estas consideraciones parecen ser razonables cuando reflexionamos sobre ellas; sin embargo, la mayor parte de las personas no las tienen presentes en el momento de considerar la información que nos dan los resultados de las mediciones. Aunque en un ambiente una manera correcta, a través de un programa de aseguramiento de mediciones. Industrial podría esperarse que las mediciones se controlaran de una manera más sistemática, todavía es difícil encontrar empresas que mantengan todos sus elementos de medición de una manera correcta, a través de un programa de aseguramiento de mediciones.

En este sentido el comercio exterior representa una importante fuente económica de ingresos. Cada día miles de operaciones comerciales son llevadas a cabo y la aplicación de la metrología necesariamente se ve implícita; por lo que la omisión de los controles metrológicos implicaría graves repercusiones económicas y sociales.

Ante el aumento de las exportaciones e importaciones que México ha venido presentando en los últimos años, el comercio exterior y la metrología, son dos actividades que en el futuro deberán de trabajar de manera aún más estrecha para garantizar el adecuado comportamiento de esta importante actividad en el país.

Al establecer relaciones con los sistemas de medición de otros países, el CENAM insta en México el lenguaje necesario para hacer compatibles nuestra producción y nuestro comercio con los del resto del mundo.

Sólo mediante una calidad rigurosa y constante, nuestras mercancías podrán conquistar la preferencia de los consumidores nacionales y extranjeros, cada día más informados y exigentes. Sólo con calidad podrán nuestros productos ocupar de manera permanente espacios importantes en los mercados globales.

Sólo con una economía sana y una planta productiva eficiente podremos alcanzar el pleno desarrollo económico y social al que aspiramos. Ese desarrollo tendrá como elemento crucial la ciencia y la práctica de la medición y el establecimiento de patrones técnicos en los procesos productivos. En esa economía sana y de oportunidades, el trabajo constante de los directivos, investigadores, laboratoristas y trabajadores del CENAM será un valioso elemento para el desarrollo de todo México.

La confianza en las medidas es un prerrequisito esencial para el comercio internacional y facilita casi todas las tareas que se realizan en el mundo industrializado. Gran parte de esta confianza se ha alcanzado y está basada en el uso del Sistema Internacional de Unidades, el cual es la piedra angular del este sistema internacional de medida, materializado por los Institutos Nacionales de Metrología

En este ámbito, las Medidas de Normalización, juegan un doble papel, primero facilitan el desempeño del sector productivo por ser referenciales de estándares internacionales de calidad y segundo, se constituyen en instrumentos mediante los cuales el Estado puede hacer control sobre los niveles de protección en asuntos que tengan que ver con la defensa de la seguridad, la salud, el medio ambiente y el consumidor.

En México como en cualquier parte del mundo miles de mediciones son llevadas a cabo en las diferentes transacciones del comercio exterior. Sin embargo, si dichas mediciones no son efectuadas de manera adecuada existe el riesgo de causar un grave impacto económico y social para el propio país y sus socios comerciales.

En un mundo cada vez más globalizado las normas, los sistemas nacionales de ensayo, las certificaciones, acreditaciones de laboratorios y sistemas nacionales de medición se han convertido en una parte importante del desarrollo industrial y el comercio internacional, además de garantizar que el producto cumple con las características preestablecidas por el fabricante y/o por alguna otra entidad regulatoria. De tal forma que, al integrarla como parte de la organización y de sus procesos, dichas normas contribuyen al mejor logro de los objetivos de la organización y brindan confianza entre los distintos actores comerciales.

El problema, en relación a los consumidores, es que en México el consumidor no está maduro y no hay normatividad que sirva si no hay una evaluación de la conformidad. El usuario todavía no tiene la cultura de leer si el producto que compra tiene NOM". Es momento de que los consumidores mexicanos dejen de ser un intangible y es el momento de que en la ecuación de las normas se incluya un tercer elemento que son los consumidores".

En ese sentido, es importante la labor de Profeco. Es algo paternalista, pero mientras no exista una cultura del consumidor, el gobierno no puede renunciar a su derecho y a su obligación de regular y defender la seguridad del ciudadano

Lo cierto es, que todo el tiempo, todos realizamos ejercicios de evaluación de la conformidad. Se evalúa la calidad de un servicio o de un producto. Lo primordial es evolucionar y convertir el cumplimiento de las normas y de la evaluación de la conformidad en una actitud cultural.

Los consumidores que compran un kilogramo de azúcar, llenan el tanque de su vehículo en una estación de servicio o usan un taxi con taxímetro, tienen que aceptar las cantidades mostradas al pagar por el producto o el servicio. No están en posibilidad de verificar, en forma individual, todas las transacciones comerciales y por ello necesitan un protector que asuma esta responsabilidad para los consumidores. Es tarea soberana de un Gobierno proteger a sus ciudadanos de pérdidas, fraudulentas o no intencionales, y por lo tanto es asunto legal el control de resultados correctos de mediciones en las transacciones comerciales, y la imposición y cobro de las multas correspondientes

No sólo hay que cuidar que no se vulneren los derechos de los ciudadanos, el impacto negativo del mismo es generalizado, por que afecta directamente a todos los sectores productivos del país, a la industria, al transporte, a la agricultura, a la pesca, a los sectores empresariales, etcétera, atrofiando su desempeño exitoso, de forma que trunca la posibilidad de ser competitivos a nivel nacional e internacional.

Los energéticos tienen que cuidarse de manera firme, para garantizar al país su continuo desarrollo económico, potenciando sus capacidades para superar las condiciones de atraso y vencer la lacerante miseria y desprotección de amplios sectores y grupos de nuestra población.

Directa o indirectamente todos somos consumidores de combustible por lo que es de vital importancia para la economía que los sistemas de despacho de combustible líquidos se encuentren normalizados de la mejor manera con la finalidad que el consumidor reciba la cantidad pagada sin afectar la economía del vendedor o el comprador.

Actualmente la tecnología electrónica disponible en equipos de medición de combustibles líquidos conocidos como dispensarios y que son instalados en gasolineras, ha rebasado las disposiciones normativas establecidas en la NOM-005-SCFI-2005, así mismo los requerimientos normativos quedan limitados respecto al aseguramiento de la equidad en la transacción comercial.

En las verificaciones periódicas y extraordinaria se han detectado operaciones inadecuadas de equipos de medición debido no solamente al desgaste o a la falta de mantenimiento, si no también al uso inapropiado o incorrecto

Los surtidores de combustibles líquidos son equipos de medición con cierta complejidad, los cuales hacen uso de varias tecnologías (mecánica, electrónica e informática), que los hace susceptibles a ser intervenidos. La intervención en un equipo de medición provoca una operación que afecta la equidad en la transacción, beneficiando normalmente al interventor.

El procedimiento actual de verificación del software a través del mecanismo de autenticación es muy ágil, y comprueba de manera segura si el software desarrollado e incluido por el fabricante o el distribuidor en los modelos o prototipos de dispensarios durante la verificación para la aprobación de modelo, es el que opera el dispensario durante su uso en las transacciones comerciales. Sin embargo, realmente lo que se está realizando es una comprobación del origen del software, y de forma limitada, de su funcionalidad. Las verificaciones del software para la aprobación de modelo se han venido realizando al mismo tiempo que la verificación volumétrica, con lo cual se asegura que el software (o "una parte de él"), opera adecuadamente para garantizar la equidad en la transacción comercial.

Las características técnicas del desarrollo del software incluyen la posibilidad de generar subrutinas y subprogramas que pueden estar programados para ser llamados cuando así se requiera, a través de algún medio mecánico o electrónico. Por ello, dado que con el requerimiento actual no es posible conocer la operación y funcionalidad del software de forma íntegra y que solo el fabricante sabe como este software opera y controla el instrumento de medición, la autoridad que aprueba el modelo o prototipo del instrumento realiza un acto de fe sobre la ética profesional del fabricante respecto a la equidad en la transacción comercial en la que interviene el instrumento de medición.

No obstante que la NOM-005-SCFI-2005 se encuentra relativamente acorde a los avances tecnológicos, resulta de suma importancia incluir dentro de la norma los aditamentos de confiabilidad con la finalidad de que las visitas de verificación se realicen con certidumbre jurídica a las estaciones de servicio y dentro del marco normativo vigente.

La limitación del alcance de la autenticación puede compensarse agregando esquemas de revisión de cada versión de software de cada fabricante de sistemas de medición a nivel de los algoritmos y códigos de operación del mismo, lo que implicaría conocer el archivo del programa fuente en el lenguaje que entienden los circuitos integrados, comprobando todo subprograma, función, procedimiento, subrutina, control de eventos, y manejo de interrupciones para lo que hubiera sido programado el microprocesador o el micro-controlador correspondiente.

Este procedimiento conformaría una validación cuyo dictamen de verificación daría la certeza de lo que realmente realiza la programación del instrumento de medición y con ello la garantía de la equidad en las transacciones comerciales en las que participa.

Con base en la información del fabricante se realiza la verificación y autenticación de equipos de medición, sin embargo, de acuerdo a los resultados y con la actual tendencia de uso de tecnología, se requiere forzosamente conocer más aspectos del “know how” que solamente el fabricante conoce, principalmente los relacionados con el programa principal y la comunicación de los sistemas de despacho de combustible.

Existen fuertes dificultades técnicas para realizar una validación de software en los términos antes descritos, pues tanto el abanico de opciones y posibilidades tecnológicas para programar circuitos integrados como la disposición de tecnologías de las diferentes marcas de los propios circuitos son muy amplias; implicaría la necesidad de contar con varios especialistas en la materia para realizar las verificaciones, aunado a que la revisión de un programa de cómputo podría requerir mucho tiempo. La participación del fabricante en esta revisión sería indispensable así como la utilización de normas nacionales o internacionales relacionadas con la verificación de software; por otra parte el fabricante tendría la necesidad de mostrar a la autoridad el Know How de su tecnología, lo que implicaría manejar de forma segura esquemas de protección industrial y manejo de información confidencial.

Los resultados que se esperarían con el establecimiento de un procedimiento de validación de software bien valen la pena, la autoridad cumpliría cabalmente con la responsabilidad de guardar la protección al consumidor asegurando la relación precio-cantidad en las transacciones comerciales en las que los instrumentos de medición de operación automática participan, aunado al reforzamiento y mejor cobertura de los esquemas de evaluación de la conformidad en el procedimiento para obtener la aprobación de modelo o prototipo.

El avance de la tecnología electrónica y su inclusión en los instrumentos de medición, es ineludible. Los esquemas actuales de verificación de estos instrumentos cuando participan en transacciones comerciales no debe quedar supeditadas a pruebas de operación simples, sino que éstas deben completarse con verificaciones integrales de nivel tecnológico acorde a la complejidad de los propios instrumentos desarrollados.

Las tendencias normativas internacionales con relación a la verificación del software que opera los equipos de medición que participan en transacciones comerciales, son conducidas por el Subcomité 2 del Comité Técnico 5 de la Organización Internacional de Metrología Legal, OIML TC5/SC2 Software[6], el cual cuenta actualmente con el documento desarrollado “CD2 General requirements for software controlled measuring instruments” N12, aun no publicado y una propuesta de norma internacional para tratar el tema de “Software –Methods and means of verification”.

La finalidad de normalizar los sistemas de despacho de combustible es la no intervención del equipo de medición mediante la alteración, modificación o adecuación, para provocar en ellos una operación diferente a la diseñada

Por la parte de las cualidades metrológicas, a pesar que LISTA de instrumentos de medición cuya verificación inicial, periódica o extraordinaria es obligatoria, así como las reglas para efectuarla indica que los instrumentos de medición deben ser calibrados una vez al año antes del ultimo día de mayo, lo ideal es que las estaciones de servicio tengan el debido cuidado y monitoreo para que en caso de existir alguna desviación en el despacho de combustible realicen la calibración del instrumento.

En otras ocasiones los faltantes en los despachos no sólo se deben a los errores de exactitud de la máquina, sino más bien a que los despachos no inician en la indicación cero, sino con el volumen del despacho anterior. En este caso el consumidor podría recibir litros incompletos. Por esta razón los consumidores deben fijarse que al inicio del despacho la caratula indicadora del surtidor marque 0,00 en el volumen y precio total.

Las verificaciones permiten conocer el estado de los sistemas de despacho de combustible y dispositivos auxiliares de despacho en el momento en que se realizan. Es responsabilidad de cada estación de servicio tener en buenas condiciones todos estos elementos en todo momento.

Por su parte los consumidores deben estar más atentos durante el despacho, denunciando a aquellos que realicen malas prácticas en los despachos y premiando con su preferencia a aquellas estaciones de servicio que le ofrezcan mayor seguridad y confianza.

Es claro que, las mediciones perfectas no existen, pero el error en la medición puede ser corregido, disminuyendo con ello la incertidumbre de la medición, se puede realizar a través del cálculo de la incertidumbre asociada a la medición. Para ello, es importante tomar en cuenta la actividad del metrologo en el cálculo adecuado de la incertidumbre total de medición, así como el uso de certificados para garantizar que nuestro instrumento esta dentro de un intervalo permitido y corregir los valores del instrumento hacia un patrón de mayor exactitud. De esta manera, se garantiza una incertidumbre y trazabilidad adecuadas en nuestras mediciones.

Sin embargo, esto aún no resulta suficiente y se requiere del esfuerzo y la participación coordinada de todas aquellas personas y organizaciones involucradas con la metrología y el comercio exterior. De esta forma, y con el trabajo que habrá de darse en los próximos años; seguramente los beneficios económicos y sociales que la metrología aporte al país en este rubro, habrán de acentuarse reafirmando con ello el lugar preponderante que la metrología tiene en cualquier país.

En general las normas han invadido todas las actividades económicas y hasta la vida cotidiana del hombre de la calle. Cumplen una función importante en el sector manufacturero y en el de los servicios, así como en la venta de los productos en los mercados nacionales e internacionales.

Una de las características de la moderna industria de transformación es que las empresas manufactureras no producen ellas mismas todas las piezas y componentes que necesitan, sino que los compran a empresas auxiliares, a veces en países muy lejanos. La normalización de las piezas y componentes hace que las empresas dispongan de un mayor surtido de suministros más baratos.

También les permite mantener un volumen de existencias relativamente reducido y les da la posibilidad de utilizar substitutos en la cadena de montaje. Las normas permiten, pues, a las ramas de producción reducir costos y mejorar la eficiencia.

Las normas son indispensables para la comercialización internacional de los productos, ya que dan al comprador una información coherente y comprensible. El comprador extranjero que conoce la norma aplicada en la fabricación de un producto tiene una idea de las características de éste y puede evaluar su calidad. De esa manera, las normas contribuyen a limitar los litigios sobre las especificaciones y la calidad de los bienes (y los servicios) exportados e importados.

En todo el mundo son cada vez más las empresas compradoras que dan preferencia a los proveedores que tienen registrada la conformidad de sus materias primas, piezas y componentes con las normas ISO 9000. En muchos países los reglamentos obligan a las entidades de contratación pública a hacer sus compras a esas empresas.

Cuando las normas o directrices se consideran ineficaces o inapropiadas para lograr los objetivos nacionales (por ejemplo, a causa de factores climáticos o geográficos fundamentales, o de problemas tecnológicos básicos), o cuando no existen normas internacionales, los países son dueños de elaborar sus propias normas. De igual modo, un país puede adoptar un sistema de

evaluación de la conformidad que no se base en recomendaciones o directrices internacionales si considera que el contenido técnico de esas directrices no se ajusta al objetivo del sistema nacional propuesto.

La participación de los países en desarrollo en las actividades internacionales de normalización es, en conjunto, marginal. Aparte unos cuantos de los más avanzados, los países en desarrollo no tienen capacidad, por razones financieras, para participar activamente en las reuniones de los comités científicos. E incluso cuando pueden asistir a las reuniones, su participación rara vez resulta eficaz, ya que no se apoya en la base de investigaciones necesaria para la presentación de documentos técnicos.

Bibliografía

1. METROLOGÍA LEGAL, Rocío M. Marbán y Julio A. Pellecer C., 2003
2. METROLOGÍA, González González, Carlos; Zeleny Vázquez, Ramón, Editorial Mc Graw - Hill
3. Metrología Para No-Metrólogos, Segunda Edición, Rocío M. Marbán Y Julio A. Pellecer C, 2002
4. Diario Oficial de la Federación, Jueves 24 de Septiembre de 2009.
5. Simposio de Metrología 2008, Software de Dispensarios de Combustibles Líquidos, Tendencias Normativas en México, C. Cajica
6. Centro Nacional de Metrología,
<http://www.cenam.mx/>
<http://www.cenam.mx/cmu-mmh/Historia.html>
<http://www.cenam.mx/quienes.aspx>
7. Secretaría de Economía,
<http://www.economia.gob.mx/>
<http://www.economia.gob.mx/work/normas/Normalizacion/Onn/DIRONN.pdf>
8. Centro Nacional De Metrología, Publicación Técnica , CNM-MMM-PT-003 El Sistema Internacional De Unidades (Si).
9. PROFECO, Boletín NO. 41, jueves 2 de diciembre de 2004
10. OIML
<http://www.oiml.org/>
11. XXII Congreso Nacional de Metrología Normalización y Evaluación de la Conformidad 2009.
12. Enfrentando El Desafío Global De La Calidad: Una Infraestructura Nacional De La Calidad, Dr. Clemens Sanetra, Rocío M. Marbán
13. CENAM, Seminario Internacional sobre Software en Metrología Legal, Maximiliano Benavides
14. Vocabulario internacional de metrología – Conceptos básicos y generales y términos asociados (VIM)
15. Foro Nacional de Normalización y Evaluación de la Conformidad 2009
16. Ley federal Sobre Metrología y Normalización y su reglamento.
17. Políticas y Procedimientos para la Evaluación de la Conformidad.
18. El Universal
http://www2.eluniversal.com.mx/pls/impreso/noticia.html? id_notas=113897&tabla=nacion
19. Secretaria de Seguridad Pública
<http://www.ssp.gob.mx/portalWebApp/ShowBinary?nodeId=/BEA%20Repository/90269//archivo>
20. Cofemer
<http://www.cofemer.gob.mx/BuscadorTramites/DatosGenerales.asp?identificador=716381&modalidad=0&SIGLAS=SE&homoclave=SE-04-002>
21. Los cambios en el VIM NMX-Z-055, Carlos H. Matamoros García, Jefe de la División de Óptica y Radiometría