CONVOCATORIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL ESTUDIO PARA LA ELABORACIÓN DE MANIFESTACIONES DE IMPACTO REGULATORIO (MIR) PARA NORMAS OFICIALES MEXICANAS, COMPETENCIA DE LA SECRETARÍA DE ECONOMÍA.

INVITACIÓN A CUANDO MENOS TRES PERSONAS DE CARÁCTER NACIONAL MIXTA
IA-010000999-E182-2016

C O N V O C A T O R I A

La Secretaría de Economía, a quien en lo sucesivo se le denominará La Secretaría, en cumplimiento a las disposiciones que establecen el artículo **134** de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el Título Segundo "De los Procedimientos de Contratación", Capítulo Primero "Generalidades", Capítulo Segundo "De la Licitación Pública", Capítulo Tercero "De las Excepciones a la Licitación Pública" y los artículos **19, 26 fracción II, 26 Bis fracción III, 28 fracción I, 42, 43 y 44** de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público en lo sucesivo **"LAASSP";** y las aplicables de su **Reglamento** en lo sucesivo **"RLAASSP**", así como el protocolo de actuación en materia de contrataciones públicas, otorgamiento y prorroga de licencias, permisos, autorizaciones y concesiones publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de agosto del 2015 y al ACUERDO por el que se modifica el Protocolo de actuación en materia de contrataciones públicas, otorgamiento y prórroga de licencias, permisos, autorizaciones y concesiones publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 19 de febrero de 2016 y demás disposiciones relativas vigentes aplicables en la materia, La Secretaría, a través de la Dirección General de Recursos Materiales y Servicios Generales, ubicada en Boulevard Adolfo López Mateos No. 3025, Piso 4, Colonia San Jerónimo Aculco, Delegación La Magdalena Contreras, C.P. 10400, Ciudad de México, teléfono 5629-9500 ext. 27204, convoca a los invitados que **NO** se encuentren en alguno de los supuestos que se establecen en los Artículos **50** y **60** de la "LAASSP", a participar en la Invitación a Cuando Menos Tres Personas de Carácter Nacional Mixta No**. IA-010000999-E182-2016**, para el **Estudio para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Regulatorio (MIR) para Normas Oficiales Mexicanas, competencia de la Secretaría de Economía**, bajo los siguientes:

REQUISITOS DE PARTICIPACIÓN:

ÍNDICE

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
	CONVOCATORIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL ESTUDIO PARA LA ELABORACIÓN DE MANIFESTACIONES DE IMPACTO REGULATORIO (MIR) PARA NORMAS OFICIALES MEXICANAS, COMPETENCIA DE LA SECRETARÍA DE ECONOMÍA.	1
	GLOSARIO DE TÉRMINOS	5
1.	DATOS GENERALES O DE IDENTIFICACIÓN DE LA INVITACIÓN	7
1.1	DATOS DE LA CONVOCANTE	7
1.2	MEDIO QUE UTILIZARÁ LA INVITACIÓN Y CARÁCTER DE LA MISMA	8
1.3	NÚMERO DE CONVOCATORIA	9
1.4	EJERCICIO FISCAL	9
1.5	IDIOMA EN EL QUE SE PRESENTARÁN LAS PROPOSICIONES	9
1.6	DISPONIBILIDAD PRESUPUESTARIA	10
1.7	PROCEDIMIENTO FINANCIADO CON CRÉDITOS EXTERNOS	10
2.	OBJETO Y ALCANCE DE LA INVITACIÓN	10
2.1.	DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO	10
2.2.	PARTIDA QUE INTEGRA LA INVITACIÓN	10
2.3.	PRECIO MÁXIMO DE REFERENCIA.	10
2.4.	NORMAS OFICIALES	10
2.5.	MÉTODO DE PRUEBAS	10
2.6.	TIPO DE CONTRATO	10
2.7.	MODALIDAD DE CONTRATACIÓN	11
2.8.	FORMA DE ADJUDICACIÓN	11
2.9.	MODELO DE CONTRATO	11
3.	FORMA Y TÉRMINOS QUE REGIRÁN LOS DIVERSOS ACTOS DE ESTE PROCEDIMIENTO.	11
3.1	REDUCCIÓN DE PLAZOS	11
3.2	CALENDARIO DE ACTOS Y LUGAR DONDE SE DESARROLLARÁN	11
3.2.1	VISITA A LAS INSTALACIONES	12
3.2.2	JUNTA DE ACLARACIONES	12
3.2.3	PRESENTACIÓN Y APERTURA DE PROPOSICIONES	12
3.2.4	COMUNICACIÓN DEL FALLO	14
3.3	RECEPCIÓN DE PROPOSICIONES VÍA SERVICIO POSTAL O MENSAJERÍA	17
3.4	VIGENCIA DE LAS PROPOSICIONES	18
3.5	PROPOSICIONES CONJUNTAS	18
3.6	PROPUESTA ÚNICA POR LICITANTE	18
3.7	PRESENTACIÓN DE DOCUMENTACIÓN	18
3.8	REGISTRO Y REVISIÓN PRELIMINAR	18
3.9	ACREDITACIÓN DE EXISTENCIA LEGAL	18
3.10	PARTE O PARTES DE LAS PROPOSICIONES QUE SE RUBRICARÁN EN EL ACTO DE PRESENTACIÓN Y APERTURA DE PROPOSICIONES	18
3.11	INDICACIONES RELATIVAS AL FALLO Y FIRMA DEL CONTRATO	19
3.12	GARANTÍAS	19
3.12.1	GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO	19
3.12.2	CASOS EN QUE SE HARÁ EFECTIVA LA GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO DE CONTRATO	20
3.12.3	OTRAS GARANTÍAS	21
3.13	FORMA DE PAGO	21
3.14	PENAS CONVENCIONALES Y DEDUCCIONES	23

3.14.1 PENA CONVENCIONAL 24
3.14.2 DEDUCCIONES 24
3.15 TERMINACIÓN ANTICIPADA 25
3.16 RESCISIÓN ADMINISTRATIVA DEL CONTRATO 25

4. REQUISITOS QUE LOS LICITANTES DEBEN CUMPLIR. 26

5. CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE PROPOSICIONES 28

5.1. CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN. 28
5.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN TÉCNICA 28
5.3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL ADMINISTRATIVA 33
5.4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN ECONÓMICA 33
5.5. CRITERIOS DE ADJUDICACIÓN 34

6. DOCUMENTOS QUE DEBEN PRESENTAR LOS LICITANTES 35

6.1. PROPUESTA TÉCNICA. 35
6.2. PROPUESTA ECONÓMICA. 37
6.3. DOCUMENTACIÓN LEGAL ADMINISTRATIVA. 37

7. INCONFORMIDADES 39

8. CASOS EN LOS QUE SE DECLARARÁ DESIERTA, SUSPENDERÁ O CANCELARÁ LA INVITACIÓN. 39

8.1. LA INVITACIÓN SE DECLARARÁ DESIERTA EN LOS SIGUIENTES CASOS: 39
8.2. LA INVITACIÓN SE SUSPENDERÁ EN LOS SIGUIENTES CASOS: 39
8.3. SE PROCEDERÁ A LA CANCELACIÓN DE LA INVITACIÓN: 40

9. FORMATOS 40

ANEXO 1 ANEXO TÉCNICO 42
ANEXO 2 - MODELO DE CONTRATO 437
FORMATO A-1. - PROPUESTA TÉCNICA 447
FORMATO A-2. - PROPUESTA ECONÓMICA 448
FORMATO B. - NACIONALIDAD DEL LICITANTE 449
FORMATO C - MANIFESTACIÓN DE ESTRATIFICACIÓN 450
FORMATO D. - ACREDITACIÓN DE PERSONALIDAD JURÍDICA 452
FORMATO E. - CORREO ELECTRÓNICO DEL LICITANTE 453
FORMATO F. - ESCRITO REFERENTE A LOS ARTÍCULOS 50 Y 60 DE LA LAASSP 454
FORMATO G. - DECLARACIÓN DE INTEGRIDAD 455
FORMATO H. - GARANTÍA CONTRA VICIOS OCULTOS 456
FORMATO I. - PROPIEDAD INTELECTUAL 457
FORMATO J. - CADENAS PRODUCTIVAS 458
FORMATO K. - FORMATO DE SOLICITUD DE ALTA O BAJA DE CUENTAS BANCARIAS EN EL CATÁLOGO DE BENEFICIARIOS 459
FORMATO L. - ENCUESTA DE TRANSPARENCIA 461
FORMATO M. – RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE DEBERÁN PRESENTAR LOS LICITANTES. 462
ESCRITO 1. - NOTA INFORMATIVA PARA PARTICIPANTES DE PAÍSES MIEMBROS DE LA ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO. (OCDE). 465
ESCRITO 2. TEXTO DE PÓLIZA DE FIANZA 467

GLOSARIO DE TÉRMINOS

A efectos de esta convocatoria se entenderá por:

1. **Caso fortuito:** Aquel evento que no pudo ser previsto y no pudo ser evitado.

2. **Contrato o Pedido:** El acuerdo de voluntades para crear o transferir derechos y obligaciones, y a través del cual se formaliza la adquisición o arrendamiento de bienes muebles o la prestación de servicios.

3. **CompraNet:** Sistema electrónico de información pública gubernamental sobre adquisiciones, arrendamientos, servicios, obras públicas y servicios relacionados con las mismas.

4. **Convocatoria:** Documento que establece las bases en que se desarrolla el procedimiento y en las cuales se describen los requisitos de participación.

5. **Deducciones:** Son aquellas que se derivan del incumplimiento parcial o deficiente en que pudiera incurrir el proveedor respecto a las partidas o conceptos que integran el contrato.

6. **DGRMSG:** Dirección General de Recursos Materiales y Servicios Generales.

7. **Fuerza mayor:** Acontecimiento inesperado y violento, ajeno a la voluntad humana y que por tanto no puede preverse ni evitar sus consecuencias.

8. **IVA:** Impuesto al Valor Agregado.

9. **La Secretaría:** Secretaría de Economía**.**

10. **LAASSP:** Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público.

11. **Licitante:** La persona que participe en el procedimiento de Licitación Pública o bien de Invitación a Cuando Menos Tres Personas.

12. **Observador:** Persona que asista a cualquiera de los actos del procedimiento, bajo la condición de registrar su asistencia y abstenerse de intervenir en cualquier forma en los mismos.

13. **OIC:** Órgano Interno de Control en la Secretaría de Economía.

14. **Penas convencionales:** Son aquellas que se derivan por atraso en el cumplimiento de las fechas pactadas para la entrega de los bienes, misma que no excederá del

monto de la garantía del contrato, y será determinada en función de los bienes no entregados oportunamente.

15. **POBALINES**: Políticas, Bases y Lineamientos en Materia de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios de la Secretaría de Economía

16. **Precio conveniente:** Es aquel que se determina a partir de obtener el promedio de los precios preponderantes que resulten de las proposiciones aceptadas técnicamente en la **Invitación**, y a éste se le resta el 40%.

17. **Precios fijos:** Se entiende por precios fijos los que no están sujetos a ninguna variación y se mantienen así desde el momento de la presentación y apertura de las proposiciones hasta la entrega y facturación correspondiente de los bienes.

18. **Precio no aceptable**: Es aquél que derivado de la investigación de mercado realizada, resulte superior en un diez por ciento al ofertado respecto del que se observa como mediana en dicha investigación o en su defecto, el promedio de las ofertas presentadas en esta **Invitación**.

19. **Proveedor:** La persona física o moral que celebre contratos o pedidos con la Secretaría como resultado del presente procedimiento.

20. **RLAASSP:** Reglamento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público.

21. **RUPA:** Registro Único para Personas Acreditadas.

1. DATOS GENERALES O DE IDENTIFICACIÓN DE LA INVITACIÓN

1.1 Datos de la Convocante.

La Secretaría de Economía, en adelante La Secretaría, en cumplimiento a las disposiciones que establecen el artículo **134** de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el Título Segundo "De los Procedimientos de Contratación", Capítulo Primero "Generalidades", Capítulo Segundo "De la Licitación Pública", Capítulo Tercero "De las Excepciones a la Licitación Pública" y los artículos **19, 26 fracción II, 26 Bis fracción III, 28 fracción I, 42, 43 y 44** de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público en lo sucesivo **"LAASSP"**; y demás aplicables de su Reglamento en lo sucesivo **"RLAASSP**", así como el protocolo de actuación en materia de contrataciones públicas, otorgamiento y prorroga de licencias, permisos, autorizaciones y concesiones publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de agosto del 2015, y al ACUERDO por el que se modifica el Protocolo de actuación en materia de contrataciones públicas, otorgamiento y prórroga de licencias, permisos, autorizaciones y concesiones publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 19 de febrero de 2016 y las disposiciones relativas vigentes aplicables en la materia, la Secretaría, convoca a los invitados que **NO** se encuentren en alguno de los supuestos que se establecen en los Artículos **50** y **60** de la "LAASSP" a participar en la presente Invitación a Cuando Menos Tres Personas de Carácter Nacional Mixta, a través de la Dirección General de Recursos Materiales y Servicios Generales, ubicada en Boulevard Adolfo López Mateos No. 3025, Piso 4, Colonia San Jerónimo Aculco, Delegación La Magdalena Contreras, C.P. 10400, Ciudad de México, teléfono 5629-9500 ext. 27204.

De conformidad al Numeral 6 del Acuerdo por el que se expide el Protocolo de Actuación en Materia de Contrataciones Públicas, Otorgamiento y Prórroga de Licencias, Permisos, Autorizaciones y Concesiones. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el pasado 20 de agosto del 2015, y al ACUERDO por el que se modifica el Protocolo de actuación en materia de contrataciones públicas, otorgamiento y prórroga de licencias, permisos, autorizaciones y concesiones publicadas en el Diario Oficial de la Federación el día 19 de febrero de 2016, se informa lo siguiente:

a) Que los servidores públicos en el contacto con particulares deben observar el presente Protocolo y que éste puede ser consultado en la sección de la Secretaría de la Función Pública, que se encuentra en el portal de la Ventanilla Única Nacional (gob.mx), a través de la liga www.gob.mx/sfp; asimismo, los servidores públicos deberán informar a los particulares la fecha de la publicación de este Protocolo en el Diario Oficial de la Federación.
b) Que a fin de promover las mejores prácticas en materia de combate a la corrupción y prevención de conflictos de interés, en los procedimientos que a continuación se enuncian, las comunicaciones telefónicas serán grabadas y las reuniones, visitas y actos públicos videograbados; así como que esa información podrá ponerse a

disposición de las autoridades encargadas de verificar la legalidad de dichos procedimientos y podrá ser utilizada como elemento de prueba:

i. Contrataciones públicas;
ii. Otorgamiento y prórroga de concesiones, y
iii. Otorgamiento y prórroga de licencias, permisos y autorizaciones que enliste la Unidad Especializada en Ética y Prevención de Conflictos de Interés, en la liga www.gob.mx/sfp

c) Que los datos personales que se recaben con motivo del contacto con particulares serán protegidos y tratados conforme a las disposiciones jurídicas aplicables, y
d) Que tienen derecho a presentar queja o denuncia ante el Órgano Interno de Control correspondiente, por el incumplimiento de obligaciones que adviertan en el contacto con los servidores públicos.

Ninguna de las condiciones contenidas en la presente Convocatoria, así como en las proposiciones presentadas por los licitantes podrán ser negociadas.

1.2 Medio que utilizará la Invitación y carácter de la misma.

Con fundamento en lo que establece el artículo **26 Bis** fracción **III** de la **LAASSP**, la presente Invitación será Mixta, por lo cual los licitantes podrán participar en forma presencial o electrónica, es decir que podrán presentar sus proposiciones por escrito en las instalaciones de la Convocante o a través de CompraNet por medios remotos de comunicación electrónica.

Participación presencial:

La presentación de proposiciones de manera presencial, de conformidad con lo establecido en el artículo **34** de la **LAASSP**, deberán entregarse en sobre cerrado, en cuyo exterior preferentemente contendrá el nombre del licitante, denominación y número de la Invitación en la que participa. El citado sobre contendrá la propuesta técnica y económica, la documentación legal administrativa podrá entregarse, a elección del licitante, dentro o fuera del sobre cerrado.

Las personas que asistan a los eventos deberán firmar la lista de asistencia.

Participación por medios remotos de comunicación electrónica:

La participación por medios remotos de comunicación electrónica, se hará conforme al Acuerdo por el que se establecen las disposiciones que se deberán observar para la utilización del Sistema Electrónico de Información Pública Gubernamental denominado CompraNet, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 28 de junio del año 2011.

Las proposiciones presentadas vía CompraNet deberán ser firmadas electrónicamente; las cuales producirán los mismos efectos que las leyes otorgan a los documentos

correspondientes y, en consecuencia, tendrán el mismo valor probatorio en cumplimiento al artículo 27 último párrafo de la LAASSP, 50 del RLAASSP, así como los numerales 14 y 16 del ACUERDO por el que se establecen las disposiciones que se deberán observar para la utilización del Sistema Electrónico de Información Pública Gubernamental denominado CompraNet, publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 2011, y el Manual de Operación UC (Manual CompraNet para las Unidades Compradoras V3.0) publicado por la Subsecretaría de Responsabilidades Administrativas y Contrataciones Públicas de la Unidad de Política de Contrataciones Públicas de la Secretaría de la Función Pública.

Las proposiciones podrán ser enviadas a través del sistema CompraNet disponible en la página de la Secretaría de la Función Pública. Dicho sistema generará el sobre con las proposiciones mediante el uso de tecnologías que resguardan la confidencialidad de la información, de tal forma que sea inviolable.

Los licitantes que opten por el envío de proposiciones a través de medios remotos de comunicación electrónica, deberán concluir el envío de éstas y contar con el acuse de recibo electrónico que emita la Secretaría de la Función Pública a través del Sistema Compranet.

Conforme a lo dispuesto en el artículo **28** fracción **I** de la **LAASSP**, el presente procedimiento de Invitación es de carácter nacional en la cual únicamente podrán participar personas físicas o morales de nacionalidad Mexicana.

1.3 Número de convocatoria

A la presente Convocatoria el Sistema CompraNet le asignó el número de identificación **IA-010000999-E182-2016** y La Secretaría por su parte le asigno el número de control interno **DGRMSG-I-026-2016**

1.4 Ejercicio fiscal

De conformidad con el artículo **25** de la **LAASSP**, esta contratación se pagará con recursos del ejercicio fiscal 2016 y tendrá una vigencia a partir del día hábil siguiente a la notificación del fallo y hasta el 31 de diciembre de 2016.

1.5 Idioma en el que se presentarán las proposiciones

Las proposiciones invariablemente deberán presentarse en idioma español, así como todos y cada uno de los documentos (manuales, instructivos y/o folletos) que acompañen la propuesta y el Anexo 1 Anexo Técnico de la presente Convocatoria, en caso de que no haya existencia en este idioma de los documentos, estos serán acompañados con su traducción simple al español.

1.6 Disponibilidad presupuestaria

La Secretaría cuenta con disponibilidad presupuestaria en la partida **33501** para llevar a cabo el presente procedimiento conforme a la suficiencia presupuestaria de fecha **10** de **agosto** de **2016** y con número de Suficiencia **00884**.

1.7 Procedimiento financiado con créditos externos

No aplica

2. OBJETO Y ALCANCE DE LA INVITACIÓN

2.1. Descripción del servicio.

La Secretaría requiere realizar el **Estudio para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Regulatorio (MIR) para Normas Oficiales Mexicanas, competencia de la Secretaría de Economía**, conforme a las características y especificaciones que se señalan en el Anexo 1 Anexo Técnico el cual forma parte integrante de la presente Convocatoria.

2.2. Partida que integra la Invitación.

El objeto del servicio que se solicita en la presente Invitación consta de una partida, que será adjudica a un solo licitante.

2.3. Precio máximo de referencia.

No aplica

2.4. Normas Oficiales.

Los licitantes deberán comprometerse al cumplimiento de aquellas Normas Oficiales Mexicanas, Normas Mexicanas, Normas Internacionales o Normas de Referencia o Especificaciones, conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, en lo que directa o indirectamente se relacionen con el servicio objeto de la presente Convocatoria.

2.5. Método de pruebas.

No aplica.

2.6. Tipo de contrato.

El servicio solicitado se adjudicará mediante contrato cerrado y los precios permanecerán fijos durante la vigencia del instrumento jurídico correspondiente conforme a las disposiciones establecidas en el artículo **44** de la **LAASSP.**

2.7. Modalidad de contratación.

No aplica

2.8. Forma de adjudicación.

La presente Invitación será adjudicada a un solo licitante, el cual deberá asegurar a la Secretaría, la prestación del 100% del servicio descrito en la presente Convocatoria.

2.9. Modelo de contrato.

Forma parte integrante de la presente Convocatoria como **Anexo 2** Modelo del contrato.

3. FORMA Y TÉRMINOS QUE REGIRÁN LOS DIVERSOS ACTOS DE ESTE PROCEDIMIENTO.

3.1 Reducción de plazos.

No Aplica

3.2 Calendario de actos y lugar donde se desarrollarán.

Evento	Fecha y Hora
Fecha de publicación en Compranet y entrega de la última invitación	**17/08/2016**
Visita a las instalaciones	**Conforme al numeral 3.2.1.**
Entrega de Muestras	**No aplica**
Junta de aclaraciones	**Conforme al numeral 3.2.2.**
Presentación y apertura de proposiciones	**23/08/2016 11:00 horas**
Fecha de fallo	**26/08/2016 17:00 horas**
Firma del instrumento jurídico	Dentro de los 15 días naturales posteriores a la notificación del fallo.

Todos los actos de la presente Convocatoria se llevarán a cabo en Boulevard Adolfo López Mateos, número 3025, Piso 4, en la Sala de Juntas de la Dirección de Contrataciones, Colonia San Jerónimo Aculco, Delegación La Magdalena Contreras, C.P. 10400, Ciudad de México

A los actos del procedimiento de la Invitación, podrá asistir cualquier persona en calidad de observador, que manifieste su interés de estar presente en dichos actos, bajo la condición de

que deberán registrar su asistencia y abstenerse de intervenir de cualquier forma en los mismos.

Igualmente, podrán asistir representantes de las Cámaras, Colegios o Asociaciones Profesionales u otras Organizaciones no Gubernamentales.

Los representantes de los licitantes que ingresen a las instalaciones antes mencionadas, deberán cumplir con las medidas de seguridad implantadas por La Secretaría, el no apegarse a su cumplimiento, no le será permitido el acceso al inmueble.

3.2.1 Visita a las instalaciones.

a) **Visita a las instalaciones de la Convocante**

No aplica

b) **Visita a las instalaciones de los licitantes**

No aplica

3.2.2 Junta de aclaraciones.

No se llevará a cabo junta de aclaraciones, en términos del artículo **43** fracción **V** de la LAASSP y **77** del RLAASSP.

Con objeto de atender las dudas y planteamientos de los licitantes relacionados con los aspectos contenidos en la presente invitación y sus anexos, se atenderán vía correo electrónico a la dirección electrónica **licitaciones@economia.gob.mx**, las consultas serán recibidas a más tardar a las **10:00 horas** del **18 de agosto del 2016**. Únicamente serán atendidas las solicitudes de aclaración que se hayan recibido en el tiempo y forma establecidos, la convocante dará respuesta a las aclaraciones que se pudieran presentar al día hábil siguiente.

3.2.3 Presentación y apertura de proposiciones.

Los licitantes deberán registrarse y entregar al inicio del acto de presentación y apertura de proposiciones en sobre cerrado la documentación solicitada en el numeral 6 de esta Convocatoria. Para intervenir en este acto los licitantes deberán presentar un escrito en el que el firmante manifieste, **bajo protesta de decir verdad,** que cuenta con facultades suficientes por sí o por su representada para presentar propuestas.

La persona que solamente entregue las propuestas, únicamente podrá permanecer en el desarrollo del acto con carácter de observador.

Las proposiciones que se presenten deberán ser firmadas autógrafamente por los licitantes o sus apoderados; en el caso de que éstas sean enviadas a través de medios remotos de comunicación electrónica, deberán ser firmadas electrónicamente por los licitantes, de conformidad con el artículo 27 último párrafo de la LAASSP, 50 del RLAASSP, así como los numerales 14 y 16 del ACUERDO por el que se establecen las disposiciones que se deberán observar para la utilización del Sistema Electrónico de Información Pública Gubernamental denominado CompraNet, publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 2011, y el Manual de Operación UC (Manual CompraNet para las Unidades Compradoras V3.0) publicado por la Subsecretaría de Responsabilidades Administrativas y Contrataciones Públicas de la Unidad de Política de Contrataciones Públicas de la Secretaría de la Función Pública, se emplearán medios de identificación electrónica, los cuales producirán los mismos efectos que las Leyes otorgan a los documentos correspondientes y tendrán el mismo valor probatorio en cumplimiento al artículo **27**, último párrafo de la **LAASSP**.

Las proposiciones que sean enviadas por medios remotos de comunicación electrónica, deberán elaborarse conforme a lo señalado en esta Convocatoria en formatos word, excel, pdf, html o, en su caso, utilizar archivos de imagen tipo jpg o gif.

Preferentemente, identificarán cada una de las páginas que integran las proposiciones con los datos siguientes: clave del Registro Federal de Contribuyentes, número de Invitación y número de página, cuando ello técnicamente sea posible; dicha identificación deberá reflejarse, en su caso en la impresión que se realice de los documentos durante el acto de presentación y apertura de las proposiciones.

De conformidad con el artículo 50 del RLAASSP, las proposiciones presentadas deberán estar foliadas en todas y cada una de las hojas, se numerarán de manera individual la propuesta técnica y la propuesta económica, así como el resto de los documentos que entregue el licitante.

El día, el lugar y a la hora señalada en esta convocatoria, para la celebración de este acto, se cerrará el recinto y no se permitirá la entrada a ningún licitante y se desarrollará de la siguiente forma:

- El servidor público de La Secretaría facultado para presidir el acto, declarará su inicio y será la única persona facultada para tomar todas las decisiones durante su realización.

- Se darán a conocer los servidores públicos participantes, los licitantes registrados, observadores y en su caso los testigos sociales asistentes al acto.

- Una vez iniciado el acto, primeramente, se recibirán las proposiciones en sobre cerrado que sean entregadas por los licitantes, quienes podrán presentar a su elección, dentro o fuera del sobre, la documentación distinta a la que conforma las propuestas técnica y económica, misma que forma parte de su proposición y posteriormente se ingresará a

Compranet para verificar el envío de proposiciones por medios remotos de comunicación electrónica.

- Se procederá a la apertura de los sobres generados mediante el sistema, en el supuesto de que durante el acto de presentación y apertura de proposiciones, por causas ajenas a la voluntad de la Secretaría de la Función Pública o de la Convocante, no sea posible abrir los sobres que contengan las propuestas enviadas por Compranet, el acto se reanudará a partir de que se restablezcan las condiciones que dieron origen a la interrupción, salvo lo previsto en el numeral 29 del Acuerdo por el que se establecen las disposiciones que se deberán observar para la utilización del Sistema electrónico de Información Pública Gubernamental denominado CompraNet el cual contempla lo siguiente:

  - ***29.-*** *Las dependencias y entidades, a través de la Unidad Compradora, recabarán de los licitantes su aceptación de que se tendrán como no presentadas sus proposiciones y, en su caso, la documentación requerida por la Unidad Compradora, cuando el archivo electrónico en el que se contengan las proposiciones y/o demás información no pueda abrirse por tener algún virus informático o por cualquier otra causa ajena a las dependencias o entidad.*

- Acto seguido, se procederá a la apertura de los sobres, en presencia de los que asistan al acto, de acuerdo a lo señalado en los artículos **47** y **48** del **RLAASSP** y se hará constar la documentación presentada sin entrar al análisis de su contenido, el cual se efectuará posteriormente durante el proceso de evaluación de propuestas, por lo que en términos de la fracción **III** del artículo **48** del **RLAASSP**, no se podrá desechar ninguna propuesta durante este acto.

- La Secretaría conforme al artículo **35** fracción **III** de la **LAASSP**, levantará el acta correspondiente que servirá de constancia de la celebración del acto de apertura de proposiciones y se hará constar el importe total de la única partida de cada una de las proposiciones presentadas, así mismo se señalará lugar, fecha y hora en que se dará a conocer el fallo de la Invitación. El acta será firmada por los asistentes, a los cuales se les entregará copia simple de la misma. La falta de firma de algún licitante no invalidará su contenido y efectos.

- El acta correspondiente al acto de presentación y apertura de proposiciones, se difundirá a través de CompraNet al concluir el mismo, para efectos de su notificación en términos de lo dispuesto en el último párrafo del artículo **37 Bis** de la Ley.

3.2.4 Comunicación del fallo.

La fecha del fallo se efectuará a la hora y en el lugar señalado en el punto 3.2 del numeral 3. “Forma y términos que regirán los diversos actos de este procedimiento” de la presente Convocatoria, se llevará a cabo conforme lo siguiente:

- El servidor público de La Secretaría facultado para presidir el fallo, declarará el inicio del acto.

- Se dará a conocer el fallo de la Invitación a los licitantes registrados, servidores públicos y a todas aquellas personas asistentes, el cual contendrá la información referida en el artículo **37** de la **LAASSP.**

- La Secretaría a través del servidor público designado levantará el acta de notificación de fallo de la Invitación. El acta será firmada por los licitantes y los servidores públicos presentes, así mismo se les entregará copia simple del acta y en su caso, de los anexos correspondientes. La falta de firma de algún licitante, no invalidará su contenido y efectos.

A los licitantes que no hayan asistido a la junta pública se les enviará por correo electrónico un aviso informándoles que el acta de fallo se encuentra a su disposición en Compranet.

Al finalizar cada evento (Junta (s) de Aclaraciones, Presentación y Apertura de Proposiciones y Notificación de Fallo) se pondrá una copia del acta correspondiente, para efectos de notificación y a disposición de los licitantes por un término no menor de cinco días hábiles posteriores a cada acto, en el pizarrón de avisos de la Dirección de Contrataciones ubicado en Boulevard Adolfo López Mateos No. 3025, Piso 4, Colonia San Jerónimo Aculco, Delegación La Magdalena Contreras, C.P. 10400, Ciudad de México, siendo responsabilidad exclusiva de los licitantes acudir a enterarse de su contenido y en su caso obtener copia de dichas actas en la Dirección de Contrataciones ubicada en el domicilio antes citado, durante el mismo plazo señalado anteriormente, de 09:00 a 14:00 horas en días hábiles.

Así mismo, las actas correspondientes se difundirán en Compranet. Este procedimiento sustituye a la notificación personal.

Los licitantes que hubieren presentado proposiciones por medios remotos de comunicación electrónica, aceptarán que se tendrán por notificados de las actas que se levanten, cuando éstas se encuentren a su disposición a través del sistema Compranet, en la dirección electrónica **https://CompraNet funcionpublica.gob.mx**, a más tardar el día hábil siguiente en que se celebre cada evento, sin menoscabo de que puedan acudir a recoger las actas en el domicilio de la Convocante.

3.2.5 Firma del instrumento jurídico.

Previamente a la firma del instrumento jurídico, el licitante adjudicado deberá presentar dentro de los 3 (tres) días hábiles posteriores a la Notificación del fallo en la Dirección de Contratos de la Dirección General de Recursos Materiales y Servicios Generales, ubicada en Boulevard Adolfo López Mateos número 3025, Piso 4, Colonia San Jerónimo Aculco, Delegación La Magdalena Contreras, C.P. 10400, Ciudad de México, de 9:00 a 14:00 horas, con la documentación que se enlista a continuación en original para cotejo y 2 (Dos) copias:

PERSONA MORAL	PERSONA FÍSICA
Cédula del Registro Federal de Contribuyentes.	Cédula del Registro Federal de Contribuyentes.
Escritura pública en la que conste que fue constituida conforme a las Leyes Mexicanas y que tiene su domicilio en el Territorio Nacional con la constancia de inscripción en el Registro Público de Comercio y en su caso sus reformas o modificaciones que haya sufrido, siendo que el objeto del mismo este directamente relacionado con el servicio objeto de la contratación y que contenga el poder que se otorgue al representante legal, para la celebración de actos de administración o poder especial para suscribir instrumento jurídicos o contratos o bien para llevar a cabo todos los trámites derivados de procedimientos o adjudicación en el Gobierno Federal o su equivalente	Clave Única de Registro de Población
	Acta de nacimiento o, en su caso, carta de naturalización respectiva, expedida por la autoridad competente.
Identificación oficial vigente con fotografía del Representante Legal	Identificación oficial vigente con fotografía de la persona física.
Comprobante de Domicilio (actualizado, no mayor a tres meses)	Comprobante de Domicilio (actualizado, no mayor a tres meses), con lo que acredite tener su domicilio legal en el Territorio Nacional.
Carta de Pago Interbancario y Estado de Cuenta (actualizado no mayor a tres meses)	Carta de Pago Interbancario y Estado de Cuenta (actualizado, no mayor a tres meses).
Instrumento Notarial con el cual el representante legal acredite su personalidad.	
Carta original bajo protesta de decir verdad que no se encuentra en los supuestos señalados en los artículos 50 y 60 de la LAASSP.	Carta original bajo protesta de decir verdad que no se encuentra en los supuestos señalados en los artículos 50 y 60 de la LAASSP.

En el caso de que el licitante adjudicado, se encuentre registrado en el RUPA, solo podrá presentar el número de registro que haya obtenido.

En cumplimiento al artículo 32-D del Código Fiscal de la Federación y de conformidad con la regla 2.1.31., de la Resolución Miscelánea Fiscal para el año 2016 (publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 23 de diciembre de 2015), el licitante adjudicado, por monto igual, superior o equivalente a $300,000.00 (Trescientos Mil Pesos 00/100 M.N.), antes del

IVA, deberá presentar en la Dirección de Contratos de la Dirección General de Recursos Materiales y Servicios Generales, el día de la firma del instrumento jurídico correspondiente, el documento vigente expedido por el SAT, en el que se emita la opinión positiva del cumplimiento de obligaciones fiscales en términos de lo dispuesto por la Regla 2.1.39., en el que se evidencie la opinión positiva del cumplimiento de sus obligaciones fiscales, asimismo, las personas físicas o morales residentes en el extranjero que resulten adjudicadas y que no estén obligadas a presentar la solicitud de inscripción en el RFC o declaraciones periódicas en México, así como los contribuyentes que no estén obligados a presentar total o parcialmente la declaración anual del ISR, deberán realizar su solicitud de opinión al SAT ante la Administración Local de Servicios al Contribuyente que corresponda al domicilio de La Secretaría. Si no presenta el cumplimiento de sus obligaciones fiscales en sentido positivo la convocante se abstendrá de formalizar el instrumento jurídico.

Asimismo, y en cumplimiento al artículo 32-D del Código Fiscal de la Federación y de conformidad con el Acuerdo ACDO.SA1.HCT.101214/281.P.DIR y su Anexo Único publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de febrero de 2015 y modificado el día 3 de abril del 2015 en la misma fuente informativa, por los cuales el Consejo Técnico del Instituto Mexicano del Seguro Social aprobó las “Reglas para la obtención de la opinión de cumplimiento de obligaciones fiscales en materia de Seguridad Social”, el licitante adjudicado por un monto superior a $300,000.00 (Trescientos Mil Pesos 00/100 M.N.), antes del IVA, deberá presentar de manera improrrogable el día de la firma del instrumento jurídico correspondiente el documento expedido por el Instituto Mexicano del Seguro Social en el que emita opinión positiva respecto al cumplimiento de sus obligaciones fiscales en materia de seguridad social.

Si no presenta el cumplimiento de sus obligaciones fiscales en sentido positivo en materia de seguridad social la convocante se abstendrá de formalizar el instrumento jurídico, salvo en el caso que no sea aplicable.

La firma del instrumento jurídico se llevará a cabo dentro de los 15 días naturales posteriores a la notificación del fallo en la Dirección de Contratos de la Dirección General de Recursos Materiales y Servicios Generales, ubicada en Boulevard Adolfo López Mateos número 3025, Piso 4, Colonia San Jerónimo Aculco, Delegación La Magdalena Contreras, C.P. 10400, Ciudad de México, de 9:00 a 14:00 horas.

Conforme a lo establecido en el artículo **46** de la **LAASSP**, los derechos y obligaciones que se deriven del instrumento jurídico respectivo, no podrán ser transferidos por el licitante adjudicado en favor de cualquier otra persona, con excepción de los derechos de cobro, en cuyo caso se deberá contar con el consentimiento de La Secretaría.

3.3 Recepción de proposiciones vía servicio postal o mensajería.

Para el presente procedimiento **NO** se recibirán proposiciones enviadas a través de servicio postal o de mensajería.

3.4 Vigencia de las Proposiciones.

Una vez recibidas las proposiciones en la fecha, hora y lugar establecidos, éstas no podrán retirarse o dejarse sin efecto, por lo que se considerarán vigentes dentro del procedimiento hasta su conclusión.

3.5 Proposiciones conjuntas.

De conformidad con el último párrafo del artículo 77 del RLAASSP, no es aplicable para el presente procedimiento la participación mediante propuestas conjuntas.

3.6 Propuesta única por licitante.

Los licitantes solo podrán presentar una proposición para la presente Invitación.

3.7 Presentación de documentación.

Los licitantes podrán presentar a su elección, dentro o fuera del sobre cerrado, la documentación distinta a la que conforma las propuestas técnica y económica, misma que forma parte de su proposición.

3.8 Registro y revisión preliminar.

No aplica

3.9 Acreditación de existencia legal.

Los licitantes deberán de acreditar su existencia legal y en su caso el de la personalidad jurídica de su representante legal, para cumplir con la información requerida, podrá elaborarse tomando como modelo el **Formato D "Acreditación de Personalidad Jurídica",** de la presente Convocatoria.

3.10 Parte o partes de las proposiciones que se rubricarán en el acto de presentación y apertura de proposiciones.

De conformidad con el artículo **35** fracción **II** de la **LAASSP,** de entre los licitantes que hayan asistido al acto de presentación y apertura de proposiciones, éstos elegirán a uno, que en forma conjunta con el servidor público que La Secretaría designe, rubricarán los documentos que integran las proposiciones técnicas y económicas presentadas por los licitantes sin incluir la documentación legal y de carácter administrativo.

3.11 Indicaciones relativas al fallo y firma del contrato.

La fecha del Acto de Notificación del Fallo y la firma del contrato se efectuarán conforme a lo señalado en punto 3.2 del numeral 3. “Forma y términos que regirán los diversos actos de este procedimiento” de esta Convocatoria.

3.12 Garantías.

3.12.1 Garantía de cumplimiento

El licitante adjudicado a fin de garantizar el cumplimiento de las obligaciones derivadas del instrumento jurídico correspondiente, y para responder de los defectos, vicios ocultos y calidad de los servicios entregados, así como de cualquier otra responsabilidad, se obliga a garantizar mediante póliza de fianza, expedida por una Institución Afianzadora Mexicana autorizada en los términos de la Ley de Instituciones de Seguros y de Fianzas, o bien en alguna de las formas establecidas en los artículos 137 del Reglamento de la Ley del Servicio de Tesorería de la Federación y 79 del Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria, por un importe equivalente a un 10 % (diez por ciento) del monto total adjudicado antes de I.V.A. en favor de la Tesorería de la Federación, a más tardar dentro de los 10 (diez) días naturales siguientes a la firma del instrumento jurídico correspondiente, salvo que la prestación de los servicios o entregables se realicen dentro del citado plazo.

La garantía de cumplimiento del contrato será divisible, considerando el tipo de obligaciones originadas por el servicio descrito en el Anexo 1 Anexo Técnico.

De no cumplir con dicha entrega, la Secretaría podrá rescindir el contrato y remitir el asunto al Órgano Interno de Control para que determine si se aplican las sanciones estipuladas en el artículo 60 fracción III de la LAASSP.

Con fundamento en los artículos 45 de la Ley de Tesorería de la Federación y 138 fracción II del Reglamento de la Ley del Servicio de Tesorería de la Federación, el o los licitantes adjudicados deberán hacer entrega de la fianza mediante escrito en el cual ofrece y exhibe la garantía consistente en tipo y número correspondiente. Documento que deberá estar dirigido a la Dirección de Contratos y suscrito por el mismo apoderado legal de la persona física o moral en su caso, que firme el instrumento jurídico. Lo anterior dentro de los diez días a partir de la suscripción del contrato.

La garantía de cumplimiento de ninguna manera será considerada como una limitación de la responsabilidad del licitante adjudicado, derivada de sus obligaciones y garantías estipuladas en el instrumento jurídico respectivo, y de ninguna manera impedirá que la Secretaría reclame la indemnización o el reembolso por cualquier incumplimiento que puede exceder el valor de la garantía de cumplimiento.

En caso de incremento al monto del instrumento jurídico respectivo o modificación al plazo, el licitante adjudicado se obliga a entregar a la Secretaría al momento de la formalización respectiva los documentos modificatorios o endosos correspondientes, debiendo contener en el documento la estipulación de que se otorga de manera conjunta, solidaria e inseparable de la garantía otorgada inicialmente.

El licitante adjudicado acepta expresamente que la garantía expedida para garantizar el cumplimiento se hará efectiva independientemente de que se interponga cualquier tipo de recurso ante instancias del orden administrativo o judicial, así como que permanecerá vigente durante la substanciación de los juicios o recursos legales que interponga con relación a dicho contrato, hasta que sea pronunciada resolución definitiva que cause ejecutoria por la Autoridad competente.

Dicha garantía se entregará en la Dirección de Contratos de la Dirección General de Recursos Materiales y Servicios Generales de La Secretaría, ubicada en Boulevard Adolfo López Mateos No. 3025, Piso 4, Colonia San Jerónimo Aculco, Delegación La Magdalena Contreras, C.P. 10400, Ciudad de México, de 9:00 a 14:00 horas en días hábiles; lo anterior atendiendo a las “Disposiciones Generales a que se sujetaran las garantías otorgadas a favor del Gobierno Federal para el cumplimiento de obligaciones distintas de las fiscales que constituyen las dependencias y entidades en los actos y contratos que celebren”, publicadas en el Diario Oficial de la Federación el día 8 de septiembre de 2015, la Secretaría a través de la Dirección de Contratos procederá a emitir oficio con la calificación, aceptación o rechazo de la garantía, mismo que será notificado de forma personal al licitante adjudicado para los efectos a que haya lugar según las disposiciones aplicables.

El trámite de liberación de garantía, se realizara a través de la Dirección de Contratos de la Dirección General de Recursos Materiales y Servicios Generales, sita en Boulevard Adolfo López Mateos No. 3025, Piso 4, Colonia San Jerónimo Aculco, Delegación La Magdalena Contreras, C.P. 10400, Ciudad de México tels. +52 55 5629 95 00 ext. 27216, el licitante adjudicado solicitará por escrito al administrador del contrato la liberación de la garantía quien a su vez informará a la Dirección de Contratos si es procedente dicha liberación para poder llevar a cabo las actas administrativas correspondientes.

3.12.2 Casos en que se hará efectiva la garantía de cumplimiento de contrato.

La garantía de cumplimiento del contrato, se podrá hacer efectiva por La Secretaria, cuando se presente de manera enunciativa y no limitativa alguno de los siguientes casos:

- Previa substanciación del procedimiento de rescisión.
- Cuando por causas imputables el proveedor incumpla con cualquiera de las condiciones pactadas en el contrato y consecuentemente se le rescinda el mismo.
- Cuando se haya vencido el plazo para el inicio de la vigencia del contrato y el proveedor por sí mismo o a requerimiento de La Secretaria, no sustente

debidamente las razones del incumplimiento en el inicio, previo agotamiento de las penas convencionales respectivas.
- De manera inmediata por reclamo directo a la afianzadora.
- Cuando se detecten vicios ocultos o defectos en la calidad de los servicios recibidos.

En el caso de hacer efectiva la garantía de cumplimiento, ésta se aplicará de manera proporcional por los servicios no proporcionados.

3.12.3 Otras Garantías.

No aplica

3.13 Forma de pago.

La Secretaría no otorgará ninguna clase de anticipo.

Considerando las disposiciones del artículo 51 de la LAASSP, los pagos se realizarán, en dos exhibiciones, dentro de los 20 (veinte) días naturales posteriores a la recepción de la factura correspondiente, previa acreditación de la recepción de los entregables a entera satisfacción de la Secretaría, la factura deberá presentarse al administrador del instrumento jurídico en la siguiente dirección:

En la Dirección General de Normas al Administrador del Instrumento Jurídico con domicilio en Av. Puente de Tecamachalco No. 6, Piso 3, Col. Lomas de Tecamachalco C.P. 53950, Naucalpan de Juárez, Estado de México, en un horario de lunes a viernes de 9:00 a 18:00 horas. La Dirección General de Normas emitirá el acta entrega-recepción en la que se hará constar la recepción de los trabajos en tiempo y forma señalados en el instrumento jurídico correspondiente.

El servicio deberá ser proporcionado con la infraestructura técnica y económica del licitante adjudicado, de tal manera que la Secretaría solo cubrirá el costo del servicio solicitado.

Los pagos se realizarán conforme a lo siguiente:

Entregable	Porcentaje de pago
1	40%
2	60%

Los pagos correspondientes, quedarán sujetos a la entrega que el licitante adjudicado realice en tiempo y forma de la garantía de cumplimiento, dentro de los 10 (diez) días naturales posteriores a la firma del instrumento jurídico. Asimismo, el área requirente a través del administrador del Instrumento Jurídico o en su defecto, la Coordinación Administrativa, serán los responsables de verificar que el licitante adjudicado haya

entregado previo al trámite de pago la garantía de cumplimiento, una vez que se cuente con la garantía entregada, en la Dirección de Contratos de la Dirección General de Recursos Materiales y Servicios Generales, será procedente el pago.

La documentación que soporte la entrega de los servicios deberá conservarse en los archivos del área requirente.

Para la obtención del pago, el proveedor deberá entregar al administrador del contrato la documentación legal que determine la obligación de efectuarlo, para que éste último integre el expediente correspondiente con apego a lo establecido en las fichas publicadas en el portal aplicativo e-RUTAS a fin de poder presentar el trámite ante la Dirección General de Programación, Organización y Presupuesto de La Secretaría.

Los pagos se realizarán a través de abono bancario, por lo que el licitante que resulte adjudicado deberá contar con el registro relativo en el Catálogo General de Beneficiarios y Cuentas Bancarias del Sistema de Administración Financiera Federal (SIAFF) en “La Secretaría”, lo anterior de conformidad con los "Lineamientos Relativos al Funcionamiento, Organización y Requerimientos de Operación del Sistema Integral de Administración Financiera Federal (SIAFF)", publicados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público conjuntamente con la Tesorería de la Federación, en el Diario Oficial de la Federación el 30 de abril del año 2002. Para tales efectos, deberá realizar los trámites necesarios ante la Coordinación Administrativa de la Subsecretaría de Competitividad y Normatividad, ubicada en avenida Insurgentes Sur número 1940 piso 5, colonia Florida, delegación Álvaro Obregón, código postal 01030, en la Ciudad de México, teléfono (55) 5729-9100 extensión 33303.

Sólo se podrán hacer pagos a beneficiarios que se encuentran debidamente registrados en el catálogo mencionado y/o en el de la Secretaría, según las normas correspondientes.

El licitante adjudicado, deberá presentar para efecto de registro la documentación que a continuación se enlista:

I. Copia simple de estado de cuenta bancario, no mayor a tres meses.
II. Original de carta de certificación que contenga los datos de la clave bancaria estandarizada.
III. Original o copia certificada para cotejo y 2 copias simples de la cédula del Registro Federal de Contribuyentes.
IV. Original o copia certificada para cotejo y 2 copias simples de identificación oficial vigente del representante legal.
V. Original para cotejo y 2 copias simples del comprobante de domicilio fiscal (recibo telefónico) con antigüedad no mayor a tres meses.
VI. Original o copia certificada para cotejo y 2 copias simples de poder notarial para actos de administración o especial para firmar el acuerdo de voluntades. (En su caso)

VII. Original o copia certificada para cotejo y 2 copias simples del acta constitutiva.
VIII. Formato para cadenas productivas, (En su caso)
IX. Solicitud de alta de cuenta bancaria en el SIAFF.

La facturación que se reciba posterior al cierre del ejercicio presupuestal 2016, de conformidad con las reglas que determine la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, se pagará según lo efectivamente devengado, conforme a las Normas Presupuestales correspondientes.

El pago del servicio quedará sujeto al pago que, en su caso, deba de efectuar la persona contratada por concepto de penas convencionales y deducciones.

La Secretaría cubrirá únicamente el Impuesto al Valor Agregado por lo que otros impuestos y derechos estarán a cargo del licitante.

La factura que el licitante expida con motivo del contrato adjudicado deberá contener los requisitos que establecen las Leyes Fiscales vigentes.

La factura deberá señalar la descripción de los servicios, cantidad, unidad, precio unitario y total, desglosando el IVA, No. del instrumento jurídico, No. de invitación y la razón social, teléfonos y dirección del licitante adjudicado.

Para efecto de pago el licitante, deberá presentar sus facturas con los siguientes datos fiscales; a nombre de la Secretaría, RFC: SEC8301019V9, con domicilio en Av. Paseo de la Reforma número 296, Colonia Juárez, Delegación Cuauhtémoc, Código postal 06600 Ciudad de México.

En caso de que la factura entregada por el licitante para su pago, presente errores, La Secretaría dentro de los tres días hábiles siguientes al de su recepción indicará al licitante las deficiencias que deberá corregir, por lo que el procedimiento de pago reiniciará en el momento en el que el licitante presente la factura corregida.

Por otra parte y a fin de atender las disposiciones emitidas en torno al Programa de Cadenas Productivas, la Dirección General de Programación, Organización y Presupuesto, incorporará al portal de Nacional Financiera, S.N.C., el pago que se genere por los servicios prestados, a fin de que el licitante adjudicado decida si ejercerá la cesión de los derechos de cobro al intermediario financiero por él seleccionado de entre los registrados en dicho programa, en los términos del último párrafo del artículo 46 de la LAASSP.

3.14 Penas convencionales y deducciones.

3.14.1 Pena convencional.

Con base en los artículos 53 de la LAASSP, 95 y 96 del RLASSSP, así como los numerales 127 y 128 de los POBALINES vigentes en la Secretaría, sí el licitante adjudicado incurriera en algún atraso en los plazos establecidos para la prestación del servicio objeto del presente procedimiento de contratación, le será aplicable lo siguiente:

En caso de que el licitante adjudicado se atrase en la presentación de los entregables, se obliga a pagar como pena convencional, el equivalente al 1% (uno por ciento) sobre el importe de la factura correspondiente de los servicios no prestados con oportunidad, por cada día natural de atraso sin incluir el Impuesto al Valor Agregado (I.V.A.), a partir de los tiempos establecidos para el entregable, dichas penas no deberán exceder del monto de la garantía de cumplimiento del instrumento jurídico, ni exceder de 10 días naturales, una vez transcurridos cualquiera de estos dos supuestos, la Secretaría podrá iniciar el procedimiento de rescisión del instrumento jurídico y se hará efectiva la garantía de cumplimiento del mismo, el pago de las penas deberá hacerse a favor de la Tesorería de la Federación mediante el formato que se emite en el portal www.e5cinco.economia.gob.mx.

3.14.2 Deducciones.

Se establecerán deducciones sobre el monto de la facturación del servicio correspondiente, con motivo de la entrega parcial o deficiente de los entregables para lo cual se establecerá como límite de incumplimiento, a partir del cual se podrá rescindir el instrumento jurídico correspondiente, la aplicación de **2 (dos)** deducciones durante la vigencia del instrumento jurídico de conformidad con los artículos 53 bis de la Ley de Adquisiciones Arrendamientos y Servicios del Sector Público y 97 de su Reglamento de conformidad con lo siguiente:

Descripción	Deductiva
Por entrega deficiente de los entregables, definidos en el numeral III Entregables del Anexo 1 Anexo Técnico.	Se deducirá el 5% (cinco por ciento) sobre el importe de la factura correspondiente.
Por entrega parcial de los entregables, definidos en el numeral III Entregables del Anexo 1 Anexo Técnico	Se deducirá el 5% (cinco por ciento) sobre el importe de la factura correspondiente.

Los entregables señalados en el Anexo 1 Anexo Técnico deberán ser presentados al Administrador del instrumento jurídico, quien hará las observaciones pertinentes, que en su caso se presenten, en un plazo no mayor a 5 días naturales, para que éstas sean atendidas en un término no mayor a 5 días naturales a partir de la notificación de las mismas, de otra forma se podrá solicitar la rescisión del instrumento jurídico.

Si el día en el que se cumple el plazo fuera inhábil, el mismo se recorrerá al día hábil siguiente.

3.15 Terminación anticipada.

La Secretaria se reserva el derecho de terminar anticipadamente el contrato sin responsabilidad para ella, cuando concurran razones de interés general, cuando por causas justificadas se extinga la necesidad de los servicios originalmente contratados y se demuestre que de continuar con el cumplimiento de las obligaciones pactadas, se ocasionaría algún daño o perjuicio al Estado, o cuando se determine la nulidad total o parcial de los actos del procedimiento, con motivo de la resolución de una inconformidad emitida por la Secretaría de la Función Pública, sin responsabilidad alguna para la Secretaria y mediante dictamen, ésta sustentará tales razones o las causas justificadas que dieron origen a la misma, así como en su caso, en estos supuestos la convocante previa solicitud por escrito reembolsará al Proveedor, los gastos no recuperables en que haya incurrido, siempre que éstos sean razonables, estén debidamente comprobados y se relacionen directamente con el procedimiento, de conformidad con el artículo **54 Bis** de la **LAASSP.**

3.16 Rescisión Administrativa del Contrato.

De conformidad con el punto 66 del numeral V.1.16 de las Políticas, Bases y Lineamientos en Materia de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios de La Secretaría y, cuando el licitante adjudicado incumpla con las obligaciones pactadas en esta Convocatoria y en el instrumento jurídico correspondiente, se procederá a la rescisión administrativa del mismo sin necesidad de Declaración Judicial previa, de conformidad a lo establecido en el Artículo **54** de la **LAASSP** y el apartado 4.3.5. del Manual Administrativo de Aplicación General en Materia de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, si el Proveedor incurriera en cualquiera de los siguientes casos, de manera enunciativa:

a) Si se declara en concurso mercantil.
b) En caso de que el licitante adjudicado no proporcione a La Secretaría los datos necesarios que le permita la inspección, vigilancia, supervisión comprobación de que el servicio, está siendo prestado de conformidad con lo establecido en el instrumento jurídico y el Anexo 1 Anexo Técnico.
c) Si subcontrata el servicio materia de esta contratación.
d) Por el incumplimiento total o parcial de las obligaciones a cargo del licitante adjudicado previstas en el instrumento jurídico formalizado.
e) Cuando se incumplan o contravengan las disposiciones de la “LAASSP”, su Reglamento, y las leyes, Reglamentos y Lineamientos que rigen en la materia.
f) Cuando el licitante adjudicado incurra en responsabilidad por errores u omisiones en su actuación.
g) Cuando el licitante adjudicado incurra en negligencia respecto al servicio pactado en el contrato formalizado, sin justificación para La Secretaría.
h) Por incumplimiento de los requisitos para formalizar el instrumento jurídico incluyendo las previstas en el artículo 32-D del Código Fiscal de la Federación.

i) Cuando se agote el monto límite de aplicación de las penas convencionales y/o deducciones pactadas en el instrumento jurídico formalizado.
j) Si La Secretaría o cualquier otra autoridad detecta que el licitante adjudicado proporcionó información o documentación falsa, falsificada o alterada en el procedimiento de adjudicación del instrumento jurídico o en la ejecución del mismo.
k) La falta de respuesta por parte del licitante adjudicado en el supuesto de que La Secretaría le formule una reclamación con motivo de la presentación del servicio.
l) En caso de que el licitante adjudicado modifique los precios del servicio materia de la presente contratación o durante la vigencia del instrumento jurídico formalizado, sin autorización de La Secretaría.
m) Por suspensión injustificada del servicio que afecte la operación de la Secretaría.
n) Ceda total o parcialmente los derechos derivados del instrumento jurídico que se formalice a un proveedor distinto, salvo autorización previa y por escrito de La Secretaría.
o) Cuando las observaciones del administrador del instrumento jurídico no sean subsanadas en un plazo de 5 días naturales contados a partir de que se notifiquen dichas observaciones por escrito.
p) Cuando se incurra en la acumulación de 2 deductivas durante la vigencia del instrumento jurídico.

4. REQUISITOS QUE LOS LICITANTES DEBEN CUMPLIR.

Para efectos de lo anterior, los licitantes deberán considerar lo siguiente:

4.1 Entregar la documentación o información a que se refiere el punto 6 de esta Invitación, en la hora señalada en el punto **3.2.3. Presentación y apertura de proposiciones**, del numeral **3, "Forma y términos que regirán los diversos actos de este procedimiento"** ya sea de manera presencial o a través de CompraNet.

4.2 Deberán presentar sus propuestas debiendo sujetarse a los requisitos de la presente Convocatoria y sus Anexos.

4.3 Las proposiciones técnica y económica deberán ser firmadas autógrafamente por la persona facultada para ello en la última hoja de cada uno de los documentos que forman parte de las mismas, en caso de ser presentadas vía CompraNet deberán ser firmadas electrónicamente; las cuales producirán los mismos efectos que las leyes otorgan a los documentos correspondientes y, en consecuencia, tendrán el mismo valor probatorio, por lo que no podrá desecharse cuando las demás hojas que la integran o sus anexos carezcan de firma o rúbrica.

4.4 Cada uno de los documentos que integren la proposición y aquéllos distintos a ésta, deberán estar foliados en todas y cada una de las hojas que las integren. Al efecto, se deberán numerar de manera individual las propuestas técnica y económica, así como el resto de los documentos que entregue el licitante.

4.5 La propuesta técnica podrá presentarse conforme al **formato A-1**, de la presente Convocatoria o en formato libre donde se describirán de manera clara y precisa, las características técnicas mínimas de los servicios requeridos en el Anexo 1 Anexo Técnico, sin indicar el costo.

4.6 La propuesta económica podrá presentarse conforme al **formato A-2** de la presente Convocatoria o en formato libre incluyendo todos los datos e información requerida en dicho formato.

4.7 El precio unitario será fijo a partir de la entrega de la proposición y durante la vigencia del contrato y no estará sujeto a decremento o incremento.

4.8 Las propuestas que no contengan los requisitos que se enlistan a continuación, afectarán su solvencia y serán desechadas en virtud de que se consideran indispensables para evaluar las proposiciones.

a) Numeral 6 “Documentos que deben presentar los licitantes” punto 6.1. Propuesta técnica incisos **a), b), c), d), e), f), g), h), i),** y en su caso **j)** y **k).**

b) Numeral 6 “Documentos que deben presentar los licitantes” punto 6.2. Propuesta Económica **Formato A-2**

c) Numeral 6 “Documentos que deben presentar los licitantes” punto 6.3. Documentación Legal Administrativa Incisos **a), b), c), d) e), f), h)** e **i)** y en su caso **g)**

4.9 Causas de desechamiento de propuestas.

Serán causas de desechamiento de las proposiciones las siguientes:

a) La falta de cualquiera de los documentos y/o el incumplimiento de cualquiera de los requisitos que afecten la solvencia de la proposición o información establecida en esta Convocatoria, por ser considerados indispensables conforme lo establecido en la fracción IV del artículo **39** del **RLAASSP.**

b) La comprobación de que algún licitante ha acordado con uno u otros elevar el costo de los servicios o cualquier otro acuerdo que tenga como fin obtener ventaja sobre los demás licitantes.

c) En caso de omisión en la entrega de la información solicitada en los anexos de la presente Convocatoria o que varíe el significado de lo solicitado.

d) La no presentación de alguno de los documentos solicitados en el numeral 6 de Convocatoria**.**

5. CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE PROPOSICIONES

5.1. Criterios generales de evaluación.

a) Con fundamento en el artículo **29 fracción XIII** de la LAASSP, las proposiciones que se reciban en el acto de apertura de proposiciones se evaluaran a través del mecanismo de puntos; una vez hecha la evaluación de las proposiciones, se adjudicará el contrato al licitante cuya propuesta técnica obtuvo igual o más puntuación a la mínima exigida y la suma de ésta con la de la propuesta económica dé como resultado la mayor puntuación.

b) Con apego en lo establecido por los Artículos **36** y **36 Bis fracción I** de la LAASSP, y **52** del RLAASSP, se efectuará la evaluación considerando exclusivamente los requisitos y condiciones establecidos en esta Convocatoria, así como en los requisitos descritos en el Anexo 1 Anexo Técnico que forman parte integrante de la misma, a efecto de que se garantice satisfactoriamente el cumplimiento de las obligaciones respectivas.

c) Se comprobará el cumplimiento de los requisitos legales administrativos, técnicos y económicos establecidos en la presente Convocatoria y sus anexos.

d) La Convocante a través de la **Dirección General de Normas,** verificará la congruencia entre la propuesta técnica, económica y el Anexo 1 Anexo Técnico, así como revisará la propuesta económica de cada licitante en conjunto con la **Dirección de Contrataciones** verificaran las operaciones aritméticas de las propuestas.

e) La Convocante a través de la **Dirección General de Normas,** podrá verificar la información y referencias proporcionadas por los licitantes; así mismo se reserva el derecho de solicitar referencias de los currículums.

f) Será requisito indispensable para la evaluación que los licitantes presenten la totalidad de los documentos cuya presentación es de carácter obligatorio, por lo que si le falta alguno de ellos, su propuesta será desechada.

5.2. Criterios de evaluación técnica

a) En atención a lo solicitado por la **Dirección General de Normas** y conforme a lo dispuesto en el “Acuerdo por el que se emiten diversos Lineamientos en materia de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios y de Obras Públicas y Servicios relacionados con las mismas” publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de septiembre de 2010, la presente invitación se evaluará bajo el mecanismo de puntos, determinando los siguientes rangos, que permitirán evaluar las propuestas técnicas de los licitantes:

Rubro/ Subrubro	Documentación	Puntaje Parcial	Puntaje Total
1. Capacidad del Licitante			**25**
a) Capacidad de los Recursos Humanos			**23**
a.1) Experiencia en asuntos relacionados con la materia de los servicios.	Escrito en papel preferentemente membretado firmado por el representante legal, apoderado legal o persona facultada para ello en el que señale el personal que asignará para el servicio a contratar del personal que asignará para el estudio: • Líder del Proyecto • Experto Económico • Experto Técnico Debiendo presentar la siguiente documentación por cada uno de los puestos anteriormente señalados: Curriculum Vitae firmado por el implicado y rubricado por el representante legal o apoderado legal o persona facultada para ello, acompañado de copia simple de identificación oficial, el cual deberá contener como mínimo la siguiente información: Nombre, dirección y teléfono; escolaridad; experiencia laboral, resaltando la experiencia en proyectos similares, descritos en el inciso e) perfil del licitante del numeral II Descripción, del Anexo 1 Anexo Técnico.	Si al menos 2 de los integrantes del grupo de trabajo (recurso humano) acredita más años de experiencia que la requerida.	9
		Si todos y cada uno de los integrantes del grupo de trabajo (recurso humano) acredita la experiencia requerida.	6
a.2) Conocimientos sobre la materia objeto de los servicios.	Copia simple del título o cedula profesional que acredite el nivel de estudios solicitado emitida por la Secretaría de Educación Pública y/o documento equivalente legalmente apostillado del Líder de Proyecto, Experto Económico y Experto Técnico, en donde se indique el grado acreditado que deberá ser de las ramas indicadas en el inciso e) perfil del licitante del numeral II Descripción, del Anexo 1 Anexo Técnico	Si al menos 2 de los integrantes del grupo de trabajo (recurso humano) acredita contar con el nivel académico superior al solicitado.	11
		Si todos y cada uno de los integrantes del grupo de trabajo (recurso humano) acredita contar con el nivel académico solicitado.	9
a.3) Dominio de aptitudes	Copia simple del documento que compruebe que el Líder de Proyecto, Experto Económico y Experto Técnico cuentan con alguna certificación o diploma o algún otro estudio o haber participado en proyectos sobre las áreas de experiencia indicadas en el inciso e) perfil del licitante del numeral II Descripción, del Anexo 1 Anexo Técnico.	Si el Líder presenta dos o más copias de certificaciones o diplomas o algunos otros estudios o de dos o más estudios iguales o similares al descrito en el Anexo 1 Anexo Técnico. Si uno o más de los profesionales presentan dos o más copias de certificaciones o diplomas o algunos otros estudios o de dos o más estudios iguales o similares al descrito en el Anexo 1 Anexo Técnico.	3

Rubro/ Subrubro	Documentación	Puntaje Parcial	Puntaje Total
		Si el Líder presenta copia de alguna certificación o diploma o algún otro estudio o de un estudio igual o similar al descrito en el Anexo 1 Anexo Técnico. Si los profesionales presentan copia de alguna certificación o diploma o algún otro estudio o de un estudio igual o similar al descrito en el Anexo 1 Anexo Técnico.	2
b) Participación de Discapacitados o empresas que cuenten con trabajadores de discapacidad			**1**
b.1) Participación de discapacitados o empresas que cuenten con trabajadores de discapacidad	Los licitantes, en su caso, podrán manifestar por escrito en papel membretado y firmado por el representante legal o apoderado legal o persona facultada para ello, que cuentan con trabajadores con discapacidad en una proporción del 5% cuando menos de la totalidad de su plata de empleados, cuya antigüedad no sea inferior a seis meses, misma que se comprobará con el aviso de alta al Régimen Obligatorio del Instituto Mexicano de Seguro Social, y una constancia que acredite que dichos trabajadores son personas con discapacidad en términos de lo previsto por la fracción XI del artículo 2 de la Ley General de las Personas con Discapacidad. No afecta la solvencia de la proposición	Presenta documento = 1 punto	1
c) Políticas y Prácticas de Igualdad de Género			**1**
c.1 políticas y prácticas de igualdad de género	Los licitantes, en su caso, podrán manifestar por escrito en papel membretado y firmado por el representante o apoderado legal o por persona facultada para ello, que han aplicado políticas y prácticas de igualdad de género, conforme a la certificación correspondientes emitidas por las autoridades y organismos facultados para tal efecto, de conformidad con el Decreto por el que se reforman los artículos 14 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, y 34 de la Ley General para la Igualdad de Mujeres y Hombres, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 10 de noviembre de 2014. No afecta la solvencia de la proposición	Presenta documento = 1 punto	1
2. Experiencia y Especialidad del Licitante			**10**
a) Experiencia del licitante	Para acreditar la experiencia mínima de 1 año y máxima de 5 años de los licitantes, deberán presentar copias de mínimo un contrato, pedido u orden de suministro o cualquier otro documento debidamente formalizado, durante el periodo de 2011 a 2015, con objeto similar al de la contratación y a las características específicas y condiciones similares a las solicitadas en el Anexo 1 Anexo Técnico. Para el rubro de experiencia, los licitantes podrán presentar contratos plurianuales a efecto de que sean susceptibles de computarse los años, meses o fracciones de año de dichos	Se asignará el máximo de puntuación al licitante que acredite el máximo de experiencia de acuerdo a lo solicitado, hasta 5 años. A partir del mayor número de años acreditados y aceptados se efectuará un reparto proporcional de puntuación entre el resto de los licitantes en razón de los años de experiencia, no más de 5 años. Experiencia =A * (B/C) Dónde:	5

Rubro/ Subrubro	Documentación	Puntaje Parcial	Puntaje Total
	contratos, para lo cual la convocante considerará la vigencia a partir del día de inicio, debiendo iniciar en el periodo de 2011 a 2015, de los servicios y hasta el día del acto de presentación y apertura de proposiciones.	"A" es igual a puntos a otorgar "B" es igual al número de años acreditados por el licitante evaluado y estos sean aceptados. "C" es igual al máximo de años acreditados por un licitante en el procedimiento, no más de cinco, y estos sean aceptados.	
b) Especialidad del licitante	Para acreditar la especialidad de los licitantes, deberán presentar copias de mínimo un contrato, pedido u orden de suministro o cualquier otro documento debidamente formalizado, durante el periodo de 2011 a 2015, con objeto similar al de la contratación y a las características específicas y condiciones similares a las solicitadas en el Anexo 1 Anexo Técnico, considerando que para la especialidad únicamente se contabilizarán un máximo de 5 instrumentos jurídicos. De los contratos presentados para el rubro especialidad se considerarán los contratos debidamente formalizados, que se encuentren concluidos antes de la fecha del acto de presentación y apertura de proposiciones.	Se asignará el máximo de puntuación al licitante que acredite el mayor número de contratos relacionados con el servicio solicitado, no más de 5. A partir del mayor número de contratos presentados y aceptados se efectuará un reparto proporcional de puntuación entre el resto de los licitantes en razón de los contratos acreditados, no más de 5. Posteriormente se multiplicará por un factor que mida el grado en que las actividades de los contratos presentados abarquen las actividades solicitadas en los términos de referencia. Especialidad = A * (B/C) Dónde: "A" es igual a puntos a otorgar "B" es igual al número de contratos acreditados por el licitante evaluado y estos sean aceptados. "C" es igual al máximo de contratos acreditados por un licitante en el procedimiento, no más de 5, y estos sean aceptados.	5
3. Propuesta de Trabajo			**25**
a) Metodología para la prestación del servicio	Escrito en papel preferentemente membretado con firma autógrafa del representante legal o apoderado legal o persona facultada para ello en el cual se especifique la metodología mínima a seguir para la prestación del servicio solicitado de acuerdo a lo señalado en el Anexo 1 Anexo Técnico	Si presenta la metodología conforme a lo solicitado en el Anexo 1 Anexo Técnico y la mejora (se considera una mejora si el licitante aumenta y resuelve el número de objetivos planteados).	10
		Si presenta la metodología conforme a lo solicitado.	7
b) Plan de trabajo propuesto por el licitante	Escrito en papel preferentemente membretado con firma autógrafa del representante legal o apoderado legal o persona facultada para ello en donde se especifique el plan de trabajo general de acuerdo a lo solicitado en el Anexo 1 Anexo Técnico	Si presenta plan de trabajo de acuerdo a lo solicitado en el Anexo 1 Anexo Técnico y lo mejora (se considera una mejora si el licitante reduce el tiempo de entrega).	11
		Si presenta plan de trabajo de acuerdo a lo solicitado.	7

Rubro/ Subrubro	Documentación	Puntaje Parcial	Puntaje Total
c) Esquema estructural	Escrito en papel preferentemente membretado con firma autógrafa del representante legal o apoderado legal o persona facultada para ello en el que se presente el diagrama de la Estructura Organizacional para la prestación de los servicios de todos los perfiles involucrados de acuerdo al Anexo 1 Anexo Técnico	Si presenta el diagrama de la Estructura Organizacional para la prestación de los servicios solicitados en el Anexo 1 Anexo Técnico y lo mejora (se considera una mejora si aumenta la cantidad de miembros de la estructura y que cumplan con el perfil señalado).	4
		Si presenta el diagrama de la Estructura Organizacional para la prestación de los servicios solicitados.	2
4.Cumplimiento de Contratos			**10**
a) Cumplimiento de contratos	Copia simple de cartas de satisfacción de clientes y/o cancelaciones de garantías de cumplimiento, firmadas por el administrador, representante legal o apoderado legal o persona facultada para ello del cliente que acredite que el licitante haya prestado, de manera satisfactoria, servicios relacionados con actividad(es) similar(es) o relacionadas con la descripción del Anexo 1 Anexo Técnico, de acuerdo a los contratos presentados para comprobar la experiencia y/o especialidad del Licitante. Únicamente se considerarán un máximo de 5 cartas de satisfacción de clientes y/o cancelaciones de garantías de cumplimiento, una por cada uno de los contratos aceptados.	Se asignará el máximo de puntuación al licitante que presente la mayor cantidad de cartas de satisfacción de clientes y/o cancelaciones de garantías de cumplimiento de los contratos presentados para comprobar la experiencia y/o especialidad, no más de 5. A partir de la mayor cantidad asignada se efectuará un reparto proporcional de puntuación entre el resto de los licitantes en razón del cumplimiento de los contratos o documentos acreditados. Cumplimiento = A * (B/C) Dónde: “A” es igual a puntos a otorgar “B” es igual al número de cartas de satisfacción de clientes y/o cancelaciones presentadas por el licitante evaluado y estas sean aceptadas. “C” es igual al máximo de cartas de satisfacción de clientes y/o cancelaciones presentadas por un licitante en el procedimiento, no más de 5 y estas sean aceptadas.	10

RESUMEN DE EVALUACIÓN TÉCNICA PARTIDA ÚNICA	
Rubro	**Puntos**
1.- Capacidad del licitante.	25
2.- Experiencia y especialidad del licitante.	10
3.- Propuesta de trabajo.	25
4.- Cumplimiento de contratos.	10
TOTAL	**70**

b) La evaluación de las propuestas técnicas será realizada por la **Dirección General de**

Normas, quien verificará las proposiciones presentadas, emitiendo la evaluación correspondiente.

c) El puntaje a obtener en la propuesta técnica para ser considerada solvente y, por tanto, no ser desechada, será de **52.5 puntos de los 70 máximos** que se pueden obtener en la evaluación técnica y entregar todos los documentos señalados como obligatorios en el punto 4.8 del Numeral **4. REQUISITOS QUE LOS LICITANTES DEBEN CUMPLIR** de la Convocatoria, por lo que en caso de no entregar algún documento su propuesta será rechazada.

5.3. Criterios de evaluación de la documentación legal administrativa

a) Se revisará y analizará la documentación solicitada en el apartado 6.3 "Documentación legal administrativa" de esta Convocatoria, en caso de que no se presenten los documentos conforme a lo solicitado o no sean los requeridos, la proposición será desechada.

b) El análisis detallado de la documentación legal administrativa será realizada por la **Dirección de Contrataciones**, emitiendo la evaluación correspondiente.

5.4. Criterios de evaluación económica

a) Se verificará que las propuestas presentadas correspondan a las características y especificaciones del servicio solicitado, emitiendo la evaluación correspondiente, en caso de que no se presente conforme a lo solicitado o no sea lo requerido, la proposición será desechada.

b) Para determinar la puntuación de la propuesta económica de cada licitante, La Secretaría aplicará la siguiente formula:

PPE=MPemb X 30 / MPi.

Dónde:

PPE= Puntuación o unidades porcentuales que corresponden a la Propuesta Económica;
MPemb= Monto de la Propuesta Económica más baja, y
MPi=Monto de la i-ésima Propuesta Económica

c) Si al momento de realizar la verificación de los importes de las propuestas económicas, se detecta un error de cálculo en alguna proposición se procederá a llevar a cabo su rectificación, siempre y cuando la corrección no implique la modificación del precio unitario. En caso de discrepancia entre las cantidades escritas con letra y número prevalecerá la primera, por lo que de presentarse errores en los volúmenes solicitados, éstos podrán corregirse.

En los casos previstos en el párrafo anterior, La Secretaría no desechara la propuesta económica y dejará constancia de la corrección efectuada conforme al párrafo indicado en la documentación soporte utilizada para emitir el fallo que se integrará al expediente de contratación respectivo, asentando los datos que para el efecto proporcione el o los servidores públicos responsables de la evaluación. Lo anterior de conformidad con el artículo **37** de la LAASSP y **55** del RLAASSP.

d) La evaluación de las proposiciones económicas será realizada por la **Dirección de Contrataciones y la Dirección General de Normas,** esta última verificará que las proposiciones presentadas correspondan a las características y especificaciones del servicio solicitado, emitiendo en conjunto la evaluación correspondiente.

5.5. Criterios de adjudicación

Con fundamento en el artículo **36 Bis**, **fracción I** de la **LAASSP** y el capítulo segundo disposición décima primera inciso A) Servicios Estandarizados de los Lineamientos para la aplicación del criterio de evaluación de proposiciones a través del mecanismo de puntos o porcentajes en los procedimientos de contratación, una vez hecha la evaluación de las proposiciones, se adjudicará el contrato al licitante cuya proposición cumple con los requisitos legales, su propuesta técnica obtuvo igual o más puntuación a la mínima exigida y la suma de ésta con la de la propuesta económica dé como resultado la **mayor puntuación**.

Si derivado de la evaluación de las proposiciones se obtuviera un empate entre dos o más licitantes, se aplicará el criterio de desempate de conformidad con lo previsto en el último párrafo del artículo **36 Bis** de la **LAASSP**, se deberá adjudicar el contrato en primer término a las micros empresas, a continuación se considerará a las pequeñas empresas y en caso de no contarse con alguna de las anteriores, se adjudicará a la que tenga el carácter de mediana empresa.

De subsistir el empate entre licitantes de la misma estratificación de los sectores señalados en el párrafo anterior, o bien, de no haber empresas de este sector y el empate se diera entre licitantes que no tienen el carácter de MIPYMES, se realizará la adjudicación del contrato a favor del licitante que resulte ganador del sorteo por insaculación que realice La Secretaría, el cual consistirá en depositar en una urna o recipiente transparente, las boletas con el nombre de cada licitante empatado, acto seguido se extraerá en primer lugar la boleta del licitante ganador y posteriormente las demás boletas de los licitantes que resultaron empatados, con lo cual se determinarán los subsecuentes lugares que ocuparán tales proposiciones.

Cuando con posterioridad a la adjudicación de un contrato se presenten circunstancias económicas de tipo general, como resultado de situaciones supervenientes ajenas a la responsabilidad de las partes, que provoquen directamente un aumento o reducción en los

servicios aún no prestados o aún no pagados, y que por tal razón no pudieron haber sido objeto de consideración en la propuesta que sirvió de base para la adjudicación del Instrumento Jurídico correspondiente, la Convocante reconocerá incrementos o requerirá reducciones, conforme a las disposiciones que en su caso emita la Secretaría de la Función Pública.

6. DOCUMENTOS QUE DEBEN PRESENTAR LOS LICITANTES

6.1. Propuesta técnica.

a) Escrito en papel preferentemente membretado, firmado por el representante legal, apoderado legal o persona facultada para ello, en donde se detalle la Propuesta Técnica en la que se describa de manera clara y precisa, las características técnicas del Estudio para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Regulatorio (MIR) para Normas Oficiales Mexicanas, competencia de la Secretaría de Economía requerido en el Anexo 1 Anexo Técnico.

b) Escrito en papel preferentemente membretado firmado por el representante legal, apoderado legal o persona facultada para ello en el que señale el personal que asignará para el servicio a contratar del personal que asignará para el estudio:

- Líder del Proyecto
- Experto Económico
- Experto Técnico

Debiendo presentar la siguiente documentación por cada uno de los puestos anteriormente señalados:

I. Curriculum Vitae firmado por el implicado y rubricado por el representante legal o apoderado legal o persona facultada para ello, acompañado de copia simple de identificación oficial, el cual deberá contener como mínimo la siguiente información: Nombre, dirección y teléfono; escolaridad; experiencia laboral, resaltando la experiencia en proyectos similares, descritos en el inciso e) perfil del licitante del numeral II Descripción, del Anexo 1 Anexo Técnico.

c) Copia simple del título o cedula profesional que acredite el nivel de estudios solicitado emitida por la Secretaría de Educación Pública y/o documento equivalente legalmente apostillado del Líder de Proyecto, Experto Económico y Experto Técnico, en donde se indique el grado acreditado que deberá ser de las ramas indicadas en el inciso e) perfil del licitante del numeral II Descripción, del Anexo 1 Anexo Técnico.

d) Copia simple del documento que compruebe que el Líder de Proyecto, Experto Económico y Experto Técnico cuentan con alguna certificación o diploma o algún otro

estudio o haber participado en proyectos sobre las áreas de experiencia indicadas en el inciso e) perfil del licitante del numeral II Descripción, del Anexo 1 Anexo Técnico.

e) Para acreditar la experiencia mínima de 1 año y máxima de 5 años, así como la especialidad de los licitantes, deberán presentar copias de mínimo un contrato, pedido u orden de suministro o cualquier otro documento debidamente formalizado, durante el periodo de 2011 a 2015, con objeto similar al de la contratación y a las características específicas y condiciones similares a las solicitadas en el Anexo 1 Anexo Técnico, considerando que para la especialidad únicamente se contabilizaran un máximo de 5 instrumentos jurídicos.

Para el rubro de experiencia, los licitantes podrán presentar contratos plurianuales a efecto de que sean susceptibles de computarse los años, meses o fracciones de año de dichos contratos, para lo cual la convocante considerará la vigencia a partir del día de inicio, debiendo iniciar en el periodo de 2011 a 2015, de los servicios y hasta el día del acto de presentación y apertura de proposiciones.

De los contratos presentados para el rubro especialidad se considerarán los contratos debidamente formalizados, que se encuentren concluidos antes de la fecha del acto de presentación y apertura de proposiciones.

f) Escrito en papel preferentemente membretado con firma autógrafa del representante legal o apoderado legal o persona facultada para ello en el cual se especifique la metodología mínima a seguir para la prestación del servicio solicitado de acuerdo a lo señalado en el Anexo 1 Anexo Técnico.

g) Escrito en papel preferentemente membretado con firma autógrafa del representante legal o apoderado legal o persona facultada para ello en donde se especifique el plan de trabajo general de acuerdo a lo solicitado en el Anexo 1 Anexo Técnico.

h) Escrito en papel preferentemente membretado con firma autógrafa del representante legal o apoderado legal o persona facultada para ello en el que se presente el diagrama de la Estructura Organizacional para la prestación de los servicios de todos los perfiles involucrados de acuerdo al Anexo 1 Anexo Técnico.

i) Copia simple de cartas de satisfacción de clientes y/o cancelaciones de garantías de cumplimiento, firmadas por el administrador, representante legal o apoderado legal o persona facultada para ello del cliente que acredite que el licitante haya prestado, de manera satisfactoria, servicios relacionados con actividad(es) similar(es) o relacionadas con la descripción del Anexo 1 Anexo Técnico, de acuerdo a los contratos presentados para comprobar la experiencia y/o especialidad del Licitante.

Únicamente se considerarán un máximo de 5 cartas de satisfacción de clientes y/o cancelaciones de garantías de cumplimiento, una por cada uno de los contratos aceptados.

Nota: La omisión de la presentación de cualquiera de los documentos antes mencionados, será causa de desechamiento de la propuesta del licitante.

j) Los licitantes, en su caso, podrán manifestar por escrito en papel preferentemente membretado y firmado por el representante o apoderado legal o por persona facultada para ello, que cuentan con trabajadores con discapacidad en una proporción del 5% cuando menos de la totalidad de su planta de empleados, cuya antigüedad no sea inferior a seis meses, misma que se comprobará con el aviso de alta al Régimen Obligatorio del Instituto Mexicano del Seguro Social, y una constancia que acredite que dichos trabajadores son personas con discapacidad en términos de lo previsto por la fracción XI del artículo 2 de la Ley General de las Personas con Discapacidad. No afecta la solvencia de la proposición.

k) Los licitantes, en su caso, podrán manifestar por escrito en papel preferentemente membretado y firmado por el representante o apoderado legal o por persona facultada para ello, que han aplicado políticas y prácticas de igualdad de género, conforme a las certificaciones correspondientes emitidas por las autoridades y organismos facultados para tal efecto, de conformidad con el Decreto por el que se reforman los artículos 14 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, y 34 de la Ley General para la Igualdad de Mujeres y Hombres, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 10 de noviembre de 2014. No afecta la solvencia de la proposición.

6.2. Propuesta Económica.

Para la presente Invitación los licitantes presentarán el **Formato A-2** Propuesta económica, conforme lo siguiente:

- Impresa en papel preferentemente membretado del licitante, sin tachaduras ni enmendaduras y debidamente firmada autógrafamente por el representante legal, apoderado legal o persona facultada para ello.
- La moneda en que se cotiza deberá ser pesos mexicanos.
- El importe total se deberá señalar con letra y número a dos decimales.

6.3. Documentación Legal Administrativa.

Los licitantes deberán presentar en papel preferentemente membretado la siguiente documentación debidamente firmada por sí mismo o por persona facultada para ello:

a) Para acreditar la personalidad jurídica e intervenir en el acto de presentación y apertura de proposiciones, bastará con que los licitantes presenten un escrito en el que el

firmante manifieste **bajo protesta de decir verdad** que cuenta con facultades suficientes para comprometerse por sí o a nombre de su representada proporcionando toda la información establecida en el **Formato D.**

b) Escrito en el que el licitante manifieste **bajo protesta de decir verdad**, que es de Nacionalidad Mexicana. (**Formato B)**.

c) Escrito en donde los licitantes deberán **comprometerse al cumplimiento** de aquellas Normas Oficiales Mexicanas, Normas Mexicanas, Normas Internacionales o Normas de Referencia o Especificaciones, conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, que directa o indirectamente se relacionen con el servicio objeto de la presente Convocatoria.

d) Escrito en el que el licitante manifieste una dirección de correo electrónico, en caso contrario, deberá indicar en el escrito que no cuenta con el mismo. (**Formato E).**

e) Declaración escrita en papel membretado **bajo protesta de decir verdad**, de no encontrarse en los supuestos de los artículos **50** y **60** de la LAASSP. (**Formato F.)**

f) Presentar declaración de integridad en la que el licitante manifieste **bajo protesta de decir verdad**, en formato libre que por sí mismo o a través de interpósita persona, se abstendrá de adoptar conductas, para que los servidores públicos de la dependencia, induzcan o alteren las evaluaciones de las propuestas, el resultado del procedimiento u otros aspectos que otorguen condiciones más ventajosas con relación a los demás participantes, firmada por el licitante o su representante legal. (**Formato G).**

g) A fin de dar cumplimiento al artículo **34** de **RLAASSP**, y artículo 3 fracción III de la Ley para el Desarrollo de la Competitividad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa, **en su caso** deberán presentar escrito **bajo protesta de decir verdad** donde manifiesten la clasificación que guarda la empresa, si es **micro, pequeña o mediana**, conforme al acuerdo por el que se establece la estratificación de este tipo de empresas publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de junio de 2009 (**Formato C).**

h) Escrito en el que el licitante manifieste que de resultar ganador, asumirá la responsabilidad total para el caso de que al prestar los servicios objeto de la presente Invitación infrinjan derechos de **Propiedad Industrial o Intelectual de Terceros**, en caso de presentarse cualquier reclamación o demanda por violaciones que se causen en materia de Patentes, Franquicias, Marcas o Derechos de Autor, con respecto al servicio, recursos, técnicas y en general cualquier elemento utilizado y se obligan a responder por ello, así como a rembolsar cualquier cantidad que por este motivo hubiere tenido que erogar la Secretaría de Economía. (**Formato I).**

i) Escrito original en el que manifieste garantizar los servicios contra defectos y vicios ocultos. (**Formato H).**

7. INCONFORMIDADES

Conforme a lo establecido en el artículo **65** y **66** de la LAASSP, podrá interponerse inconformidad ante la Secretaría de la Función Pública ubicada en la Avenida Insurgentes Sur 1735, Colonia Guadalupe Inn, Delegación Álvaro Obregón, C.P. 01020, Ciudad de México, teléfono: (0155)2000-3000.

La inconformidad será presentada, a elección del licitante, por escrito o a través de medios remotos de comunicación electrónica mediante el sistema Compranet a la dirección (http://inconformidades.CompraNet.gob.mx/inconforweb/index.jsp), por los actos que contravengan las disposiciones que rigen las materias objeto de la LAASSP.

Asimismo, podrán acudir ante el Órgano Interno de Control en la Secretaría de Economía, cuyas oficinas se encuentran ubicadas en Boulevard Adolfo López Mateos N° 3025, piso 7, Colonia San Jerónimo Aculco, Delegación La Magdalena Contreras, C.P. 10400, Ciudad de México

En las inconformidades que se presenten a través de Compranet, deberán utilizarse medios de identificación electrónica en sustitución de la firma autógrafa.

8. CASOS EN LOS QUE SE DECLARARÁ DESIERTA, SUSPENDERÁ O CANCELARÁ LA INVITACIÓN.

8.1. La Invitación se declarará desierta en los siguientes casos:

a) Si no se recibe cuando menos la propuesta de un licitante en el acto de presentación y apertura de proposiciones.

b) Cuando la totalidad de las proposiciones presentadas no reúnan los requisitos solicitados.

c) Cuando las propuestas presentadas rebasen el presupuesto autorizado para la presente **Invitación** y la Secretaría no esté en condiciones de efectuar reducciones conforme al artículo **56** del RLAASSP.

8.2. La Invitación se suspenderá en los siguientes casos:

a) Se podrá suspender la **Invitación** cuando la Secretaría de la Función Pública ó el OIC, así lo determinen con motivo de su intervención y de acuerdo a sus facultades. La suspensión deberá de estar debidamente fundada y motivada.

b) Una vez que desaparezcan las causas que motivaron la suspensión, se reanudará la misma, previo aviso a los licitantes.

8.3. Se procederá a la cancelación de la Invitación:

a) Por caso fortuito;

b) Por causa de fuerza mayor;

c) Cuando existan circunstancias, debidamente justificadas, que provoquen la extinción de la necesidad de los servicios requeridos y que de continuarse con el procedimiento de contratación se pudiera ocasionar un daño o perjuicio a La Secretaría.

Las causas que motiven la cancelación de la **Invitación** o conceptos, se harán del conocimiento de los licitantes.

9. FORMATOS

Anexo 1 Anexo Técnico

Anexo 2 Modelo de contrato

Formato A-1). Propuesta Técnica

Formato A-2). Propuesta económica

Formato B). Nacionalidad del licitante

Formato C). Manifestación de estratificación

Formato D). Acreditación de personalidad jurídica

Formato E). Correo electrónico del licitante

Formato F). Escrito referente a los artículos 50 y 60 de la LAASSP

Formato G). Declaración de integridad

Formato H). Garantía contra vicios ocultos

Formato I). Propiedad intelectual

Formato J). Cadenas productivas

Formato K). Formato de solicitud de alta o baja de cuentas bancarias en el catálogo de beneficiarios

Formato L). Encuesta de transparencia.

Formato M). Relación de documentos que deberán de presentar los licitantes

Escrito 1). Nota informativa para participantes de países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (OCDE).

Escrito 2). Texto de póliza de fianza

ANEXO 1 ANEXO TÉCNICO

Estudio para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Regulatorio (MIR) para Normas Oficiales Mexicanas, competencia de la Secretaría de Economía.

I. OBJETO DE LA CONTRATACIÓN

Con el objeto de cumplir con la estrategia 4.7.3: "Fortalecer el sistema de normalización y evaluación de la conformidad con las normas" de la meta nacional "México Próspero" del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y conforme a lo dispuesto por los artículos 45 de Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN) y 69-H, primer párrafo de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, la Dirección General de Normas (DGN) requiere de un **Estudio para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Regulatorio (MIR) para Normas Oficiales Mexicanas, competencia de la Secretaría de Economía**, el cual consiste en el desarrollo de cinco Manifestación de Impacto Regulatorio, conforme al procedimiento establecido por la Comisión Federal sobre Mejora Regulatoria para materia de Normas Oficiales Mexicanas competencia de la Secretaría de Economía[1].

II. DESCRIPCIÓN

a) CARACTERÍSTICAS ESTUDIO:

El **Estudio para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Regulatorio (MIR) para Normas Oficiales Mexicanas, competencia de la Secretaría de Economía** comprende la elaboración de las MIR de los siguientes proyectos de NOM´s:

1. 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.

2. Leche en polvo o deshidratada como materia prima – Especificaciones y Método de prueba.

3. Instrumentos de medición- básculas de pesaje dinámico.

4. Medición de Flujo de Agua en Conductos Cerrados de Sistemas Hidráulicos – Medidores para Agua Potable Fría y Caliente-Requisitos Técnicos y Metrológicos (Cancelará a la NOM-012-SCFI-1994).

5. NOM-184-SCFI-2016, Prácticas comerciales-Elementos normativos para la comercialización y/o prestación de los servicios de telecomunicaciones cuando utilicen una red pública de telecomunicaciones.

[1] http://www.cofemer.gob.mx/contenido.aspx?contenido=91 y http://www.cofemersimir.gob.mx/

El texto completo de cada uno de los anteproyectos de NOM´s se indica en el anexo I del presente Anexo 1 Anexo Técnico, el cual puede sufrir modificaciones derivado del consenso de los diferentes sectores que integran el trabajo del grupo encargado de su elaboración, conforme a lo dispuesto por los artículos 39 fracción V, 40, 46 y 47 fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, las MIR deberán considerar estas adecuaciones, comprometiéndose la convocante a entregar la versión definitiva al licitante adjudicado al inicio de la prestación del servicio.

Etapas del estudio:

1) Analizar cada uno de los anteproyectos de NOM´s a fin de determinar el tipo de MIR que se requiere para cada uno de ellos.
2) Definir el problema y objetivos generales de cada anteproyecto de NOM´s.
3) Identificar posibles alternativas de los anteproyectos de NOM´s.
4) Identificar el impacto de la regulación de los anteproyectos de NOM´s.
5) Identificar toda la información para la elaboración de las MIR.
6) Elaborar el estudio costo-beneficio de cada uno de los anteproyectos de NOM´s.
7) Elaborar la MIR de cada uno de los anteproyectos de NOM´s con base en el análisis efectuado.

b) METODOLOGÍA:

La Manifestación de Impacto Regulatorio (MIR) es una herramienta de política pública que tiene por objeto garantizar que los beneficios de las regulaciones sean superiores a sus costos. La MIR permite analizar sistemáticamente los impactos potenciales de los instrumentos regulatorios para la toma de decisiones gubernamentales, fomentando que éstos sean más transparentes y racionales.

Los elementos constitutivos de una MIR, de acuerdo a las buenas prácticas internacionales, son los siguientes:

- Definición del problema y objetivos generales de la regulación.
- Identificación de las posibles alternativas a la regulación.
- Impacto de la regulación.
- Cumplimiento y aplicación de la propuesta.
- Evaluación de la propuesta.
- Consulta pública.

De acuerdo a las características de los anteproyectos, la Comisión de Mejora Regulatoria (COFEMER) clasifica a la MIR en los siguientes tipos:

MIR de Alto Impacto: Es la MIR utilizada cuando el impacto potencial de un anteproyecto sometido a consideración de la COFEMER es alto.

MIR de Impacto Moderado: Es la MIR utilizada cuando el impacto potencial del anteproyecto sometido a consideración de la COFEMER sea moderado.

MIR de Actualización Periódica: Es la MIR que se presenta en el caso de anteproyectos que pretenden modificar disposiciones que por su naturaleza deban actualizarse periódicamente, sin imponer obligaciones adicionales a las ya existentes.

MIR de Emergencia: Es la MIR que se presenta cuando el anteproyecto que se pretenda someter a consideración de la COFEMER cumpla con los criterios para la emisión de regulación de emergencia.

La manera como se determina el impacto que pudiera generar una regulación, se utiliza una Calculadora de Impacto de la Regulación la cual es una herramienta informática que considera el impacto potencial de la regulación en la economía y en la población, en función de los procesos, actividades, etapas del ciclo de negocios, consumidores y sectores económicos afectados por el anteproyecto.

El licitante adjudicado, debe realizar lo siguiente:

I. Identificar si el proyecto de NOM, tiene un amplio impacto en la economía o un efecto sustancial sobre un sector específico, con el objeto de determinar el tipo de MIR que se debe realizar de acuerdo a lo establecido en el Manual de la MIR emitido por la Comisión Federal de Mejora Regulatoria emitido el 12 de noviembre de 2012, el cual puede ser consultado en la siguiente página: http://www.cofemer.gob.mx/contenido.aspx?contenido=111.

II. Revisar la normatividad local aplicable, y prácticas internacionales, análisis de regulación local y usos, utilizando la información documental emitida por autoridades gubernamentales, instituciones académicas, organismos internacionales, y/o por autoridades extranjeras, entre otras, así como obtener la información estadística (cuantitativa y cualitativa) de fuentes confiables para sustentar la MIR, con datos no mayores a 5 años de antigüedad.

III. Participar en las reuniones del grupo de trabajo encargado de elaborar las NOM´s, para obtener la información de los diferentes sectores que integran dicho grupo, para la cual la Secretaría les facilitara el acceso a dichas reuniones.

IV. Llevar a cabo juntas quincenales de seguimiento del estudio, en la que participará el líder del proyecto del licitante adjudicado y personal de la Dirección de Área de la Dirección General de Normas (DGN) encargada del anteproyecto de NOM, las cuales podrán realizarse en las oficinas de la DGN, ubicadas en Puente de Tecamachalco No. 6, Colonia Lomas de Tecamachalco, Sección Fuentes, 053950, Naucalpan de Juárez, Estado de México o vía virtual. Durante esta junta se revisará el avance del

estudio y de las MIR, así como, se plantearán acciones de mejora o alternativas en la elaboración de la MIR.

V. Elaborar la MIR correspondiente, en términos de lo dispuesto por la LFMN y de acuerdo al formato establecido por la Comisión Federal de la Mejora Regulatoria (COFEMER). Dicha MIR debe permitir a esa Comisión dictaminar, que la eventual emisión de la NOM, los beneficios económicos obtenidos serán superiores a sus costos, y que no les generara carga administrativa o gravámenes injustificados a los particulares.

VI. El licitante adjudicado estará obligado a entregar la siguiente información, por cada una de las MIR:
- Copia de la documentación utilizada.
- Fuentes de información.
- Base de datos del análisis costo-beneficio.
- Estadísticas del estudio de elaboración de MIR.
- Bibliografía consultada.
- Documento de justificación del tipo de MIR que se estará realizando.
- Calculadora de impacto regulatorio y la justificación de la misma.

VII. Atender y dar respuesta a los comentarios que emita la COFEMER y COFECE hasta en tanto no se cuente con el Dictamen Total Final que libere la aceptación de la MIR por parte de la COFEMER.

CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

El licitante adjudicado mantendrá y guardará en todo momento estricta confidencialidad sobre los documentos elaborados en el estudio, así como de la información documental, datos y sistemas proporcionados por la Secretaría, en su caso, de conformidad con los términos de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública[2] (LGTAIP) para el caso de la información clasificada como confidencial por dicha Ley.

Propiedad intelectual. Los entregables que el prestador del servicio adjudicado presente de conformidad con las condiciones descritas en el presente Anexo 1 Anexo Técnico, se convertirán en propiedad de la SE, por lo que el prestador del servicio deberá renunciar a cualquier derecho sobre los documentos y archivos correspondientes a los entregables señalados en este Anexo 1 Anexo Técnico.

El licitante adjudicado asumirá la responsabilidad total para el caso de que al prestar los servicios objeto de la presente Invitación infrinjan derechos de **Propiedad Industrial o Intelectual de Terceros,** en caso de presentarse cualquier reclamación o demanda por violaciones que se causen en materia de Patentes, Franquicias, Marcas o Derechos de

[2] http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGTAIP.pdf

Autor, con respecto al servicio, recursos, técnicas y en general cualquier elemento utilizado y se obligan a responder por ello, así como a rembolsar cualquier cantidad que por este motivo hubiere tenido que erogar la Secretaría.

Para la prestación del servicio que se menciona, el personal designado por el licitante adjudicado no tendrá ninguna relación laboral con la SE, por lo que el prestador del servicio será el único obligado para afrontar las obligaciones laborales, fiscales, de seguridad social o de cualquier otra naturaleza que pudiera surgir con motivo de los pactos y/o contratos que celebre con sus empleados. Por lo tanto, se obliga a responsabilizarse de las consecuencias jurídicas que pudieran derivarse de la interposición de cualquier juicio que los trabajadores del prestador del servicio llegaren a intentar en contra de la SE, así como de la responsabilidad en que pudiera haber incurrido ante terceros, el licitante adjudicado deberá resarcir a la SE, de todo daño o perjuicio que éste pudiera sufrir por las relaciones antes descritas.

c) PLAN DE TRABAJO:

A continuación se presenta el calendario de trabajo del estudio:

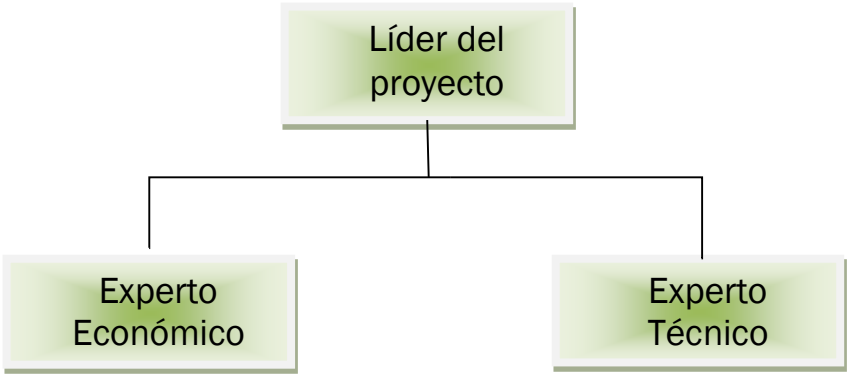
Tabla 1: Calendario de trabajo del estudio

Días naturales posteriores a la notificación del fallo						
Etapa	15	30	45	60	75	90
1) Analizar cada uno de los anteproyectos de NOM´s a fin de determinar el tipo de MIR que se requiere para cada uno de ellos.						
2) Definir el problema y objetivos generales de cada anteproyecto de NOM´s.						
3) Identificar posibles alternativas de los anteproyectos de NOM´s.						
4) Identificar el impacto de la regulación de los anteproyectos de NOM´s.						
5) Identificar toda la información para la elaboración de las MIR.						
6) Elaborar el estudio costo-beneficio de cada uno de los anteproyectos de NOM´s.						
7) Elaborar la MIR de cada uno de los anteproyectos de NOM´s con base en el análisis efectuado.						

NOTA.- En caso de que el día de entrega sea un día inhábil se recorrerá al día hábil siguiente.

d) ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL:

Para la realización del **Estudio para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Regulatorio (MIR) para Normas Oficiales Mexicanas, competencia de la Secretaría de Economía**, se requiere un equipo de trabajo integrado por un líder de proyecto y dos expertos como se indica en el siguiente diagrama:



e) PERFIL DEL LICITANTE:

Persona física o moral que tenga experiencia en la elaboración de MIR y al menos de un año en evaluación de costo beneficio, y que cuente con la infraestructura necesaria para ello deberá contar con un equipo de trabajo conformado de la siguiente manera:

Perfil	Grado académico	Áreas de Experiencia	Años de experiencia
Líder del proyecto	Maestría en el área económica administrativa	Experiencia en la realización de estudios costo – beneficio o elaboración de Manifestaciones de Impacto Regulatorio.	Al menos un año de experiencia
Experto económico	Licenciatura en economía, comercio exterior o finanzas	Experiencia en análisis económico, estudios de impacto de regulaciones o técnicas económicas	Al menos un año de experiencia
Experto técnico	Licenciatura en las áreas de ingeniería, ciencias o	Experiencia en normalización y evaluación de la conformidad.	Al menos un año de experiencia

Perfil	Grado académico	Áreas de Experiencia	Años de experiencia
	tecnologías de la información.		

Funciones del Equipo de Trabajo

El líder del proyecto, será el encargado de:

- Gestionar, dar seguimiento y verificar la ejecución estudio;
- Coordinar el calendario de trabajo del proyecto;
- Fungir como enlace entre los miembros del equipo de trabajo, el equipo interno de la DGN y otros actores interesados;
- Coordinar las reuniones de trabajo;
- Validar las MIR de cada uno de los anteproyectos de NOM´s
- Asegurar la calidad y cumplimiento de los entregables.

El experto económico, será el encargado de:

- Identificar el impacto de las regulaciones;
- Elaborar el estudio costo-beneficio de cada uno de los anteproyectos de NOM´s, y
- Elaborar la MIR de cada uno de los anteproyectos de NOM´s.

El Experto técnico, será el encargado de:

- Identificar el problema y objetivos generales de cada anteproyecto de NOM´s;
- Identificar y recomendar posibles alternativas de los anteproyectos de NOM´s;
- Identificar toda la información para la elaboración de la MIR, y
- Revisar las MIR de cada anteproyecto de NOM´s.

III. ENTREGABLES

a) Entregables y fechas de presentación

Número de Entregable	Descripción	Días de entrega a partir del día hábil siguiente a la notificación del fallo
1	Evidencia de las etapas 1-6 de las MIR referentes a la NOM-009-SCFI-1993- Instrumentos de medición esfigmomanómetros de columna de mercurio y de elemento sensor elástico para medir la presión sanguínea del cuerpo	30 días naturales

	humano y Leche en polvo o deshidratada como materia prima – Especificaciones y Método de prueba	
	Documento final de MIR de 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, de acuerdo a las características establecidas por COFEMER	
	Documento final de MIR de Leche en polvo o deshidratada como materia prima – Especificaciones y Método de prueba, de acuerdo a las características establecidas por COFEMER	
2	Evidencia de las etapas 1-6 de las MIR referentes a Instrumentos de medición- básculas de pesaje dinámico, Medición de Flujo de Agua en Conductos Cerrados de Sistemas Hidráulicos – Medidores para Agua Potable Fría y Caliente-Requisitos Técnicos y Metrológicos (Cancelará La NOM-012-SCFI-1994) y NOM-184-SCFI-2016, Prácticas comerciales-Elementos normativos para la comercialización y/o prestación de los servicios de telecomunicaciones cuando utilicen una red pública de telecomunicaciones.	90 días naturales
	Documento final de MIR Instrumentos de medición- básculas de pesaje dinámico, de acuerdo a las características establecidas por COFEMER	
	Documento final de MIR de Medición de Flujo de Agua en Conductos Cerrados de Sistemas Hidráulicos – Medidores para Agua Potable Fría y Caliente-Requisitos Técnicos y Metrológicos (Cancelará La NOM-012-SCFI-1994), de acuerdo a las características establecidas por COFEMER	
	Documento final de MIR de NOM-184-SCFI-2016, Prácticas comerciales-Elementos normativos para la comercialización y/o prestación de los servicios de telecomunicaciones cuando utilicen una red pública de telecomunicaciones, de acuerdo a las características establecidas por COFEMER.	

IV. LUGAR Y CONDICIONES DE ENTREGA

Los entregables se realizarán conforme lo siguiente:

Los entregables del presente Anexo 1 Anexo Técnico serán en versión impresa y electrónica en USB en formatos Word y PDF, validado y firmado de conformidad por el administrador del instrumento jurídico.

El licitante adjudicado deberá presentar el entregable al administrador del instrumento jurídico ubicado en Av. Puente de Tecamachalco No. 6, Col. Lomas de Tecamachalco, Sección

Fuentes, C.P. 53950, Naucalpan de Juárez, Estado de México.

V. ADMINISTRADOR DEL INSTRUMENTO JURÍDICO

El Administrador del Instrumento Jurídico en la Secretaría será el Servidor Público Lic. Alberto Ulises Esteban Marina, Director General de Normas de la Subsecretaría de Competitividad y Normatividad de la Secretaría con domicilio en Av. Puente de Tecamachalco No. 6, Piso 3, Col. Lomas de Tecamachalco C.P. 53950, Naucalpan de Juárez, Estado de México, con teléfono 5729-9100 extensión 43200, y correo electrónico: alberto.esteban@economia.gob.mx.

ANEXO I

PROY-NOM-009-SCFI-2015
INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN - ESFIGMOMANÓMETROS DE COLUMNA DE MERCURIO Y DE ELEMENTO SENSOR ELÁSTICO PARA MEDIR LA PRESIÓN SANGUÍNEA DEL CUERPO HUMANO (CANCELARÁ A LA NOM-009-SCFI-1993).
PREFACIO

En la elaboración del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana participaron las siguientes empresas e instituciones:

- **CENTRO NACIONAL DE METROLOGÍA (CENAM)**
- **SECRETARÍA DE ECONOMÍA**
  Dirección General de Normas
- **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)**
  Facultad de Química
- **ASOCIACIÓN DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN, A.C.**
- **HEALTH GROUP INDUSTRIAS DE MÉXICO S.A. DE C.V.**

PROY-NOM-009-SCFI-2015
INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN - ESFIGMOMANÓMETROS DE COLUMNA DE MERCURIO Y DE ELEMENTO SENSOR ELÁSTICO PARA MEDIR LA PRESIÓN SANGUÍNEA DEL CUERPO HUMANO (CANCELARÁ A LA NOM-009-SCFI-1993).

1. Objetivo y campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana especifica requisitos generales, de desempeño, de eficacia y de seguridad mecánica y eléctrica-electrónica e incluye métodos de prueba para la aprobación de modelo para esfigmomanómetros mecánicos no invasivos y sus accesorios que, por medio de un brazalete inflable, se usan para la medición no invasiva de la presión sanguínea. La aplicación de este brazalete no se limita a una extremidad específica del cuerpo humano (por ejemplo el brazo).

Dentro del campo de aplicación de esta Norma Oficial Mexicana, están los esfigmomanómetros con un elemento sensor y visualizador de presión mecánica, usados junto con un estetoscopio u otro método manual para detectar los sonidos de Korotkoff y otro para inflar el brazalete.

2. Referencias

- NMX-I-080/01-NYCE-2002 Aparatos electrónicos - Equipos electrónicos de diagnóstico médico - Parte 01: Requisitos generales para la seguridad. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de octubre de 2002.
- NMX-Z-055-IMNC-2009 Vocabulario internacional de metrología - Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados (VIM). Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de diciembre de 2009.
- NMX-CH-060-IMNC-2006 Mediciones de presión-Vocabulario (Cancela a la NMX-CH-060-1996-IMNC), publicada el 13 de julio de 2006.

3. Terminología

3.1. Cámara inflable

Componente inflable del brazalete.

3.2. Presión en un vaso sanguíneo

Presión en el sistema arterial del cuerpo.

3.3. Brazalete

Componente del esfigmomanómetro, que comprende una cámara inflable y una funda, la cual va alrededor de la extremidad del usuario.

3.4. Presión sanguínea diastólica (valor)

Valor mínimo de la presión sanguínea arterial como resultado de la relajación del sistema ventricular.

Nota: Debido a los efectos hidrostáticos, este valor se debe medir con el brazalete a la altura o nivel del corazón.

3.5. Presión sanguínea arterial media (valor)

Valor de un solo ciclo de la curva de presión sanguínea dividida por el tiempo de un periodo de latido del corazón.

Nota: Debido a los efectos hidrostáticos, este valor se debe medir con el brazalete a la altura o nivel del corazón.

3.6. Medición no invasiva de la presión sanguínea

Medición indirecta de la presión arterial sanguínea sin punción arterial.

3.7. Sistema neumático

Sistema que incluye todas las partes presurizadas y los controles de presión tales como el brazalete, tubos conectores, válvulas, transductor y bomba o generador de presión.

3.8. Funda

Esencialmente la parte no elástica del brazalete que contiene la cámara inflable.

3.9. Esfigmomanómetro

Instrumento usado para la medición no invasiva de la presión sanguínea arterial.

3.10. Presión sanguínea sistólica (valor)

Máximo valor de la presión sanguínea arterial como resultado de la contracción del sistema ventricular.

Nota: Debido a los efectos hidrostáticos, este valor se debe medir con el brazalete a la altura o nivel del corazón.

3.11. Esfigmomanómetro mecánico

Esfigmomanómetro que usa un manómetro de mercurio o aneroide u otro mecanismo de medición para la medición de la presión arterial sanguínea no invasiva a través de un brazalete inflable. (Véase capítulo 3).

3.12. Método auscultatorio

Técnica mediante la cual se escuchan los sonidos (conocidos como sonidos de Korotkoff) sobre una oclusión de la arteria mientras la presión de oclusión se libera lentamente; en adultos, la aparición del sonido coincide con la presión sanguínea sistólica y la desaparición de los sonidos coincide con la presión sanguínea diastólica. En niños menores de 13 años, “k4” (es decir, la 4ta fase del sonido de Korotkoff) puede ser apropiado.

3.13. Válvula de deflación

Válvula para controlar el escape del sistema neumático durante la medición.

3.14. Válvula de escape rápido

Válvula para evacuar rápidamente el sistema neumático.

3.15. Medidas de seguridad a prueba de manipulación

Maneras de prevenir que el usuario obtenga fácil acceso al mecanismo de medición del instrumento.

4. Descripción de la categoría del instrumento

Los componentes básicos de un esfigmomanómetro son un brazalete y una cámara inflable que envuelve la extremidad del usuario, un sistema manual para aplicar y liberar presión en la cámara inflable y un medio a través del cual pueda medirse y mostrarse la presión instantánea en la cámara inflable.

Los esfigmomanómetros mecánicos usan típicamente un manómetro de mercurio o un manómetro aneroide u otro mecanismo de medición para la medición no invasiva de la presión arterial sanguínea a través de un brazalete inflable.

Nota: Los componentes de estos instrumentos son el manómetro, el brazalete, la válvula de deflación (a menudo en combinación con una válvula de escape rápido), una pera o una bomba electromecánica y los tubos conectores. Estos instrumentos también pueden contener componentes electromecánicos para el control de la presión.

5. Unidades de medida

La presión sanguínea debe indicarse en unidades del Sistema Internacional, por ejemplo kilopascales (kPa), o en milímetros de mercurio (mmHg).

6. Requisitos metrológicos

6.1. Errores máximos permitidos de la indicación de presión

6.1.1. Bajo condiciones ambientales

Para cualquier intervalo de condiciones dentro del intervalo de temperatura ambiental de 15 °C a 25 °C y de humedad relativa de 20 % a 85 %, tanto para ascenso y descenso de la presión, el error máximo permitido para la medición de presión en cualquier punto del intervalo de medición es de ± 0.4 kPa (± 3 mmHg) en caso de verificación inicial, y de ± 0.5 kPa (± 4 mmHg) para esfigmomanómetros en uso.

La prueba debe realizarse de acuerdo con lo establecido en A.1.

6.1.2. Bajo condiciones de almacenamiento

El esfigmomanómetro debe mantener el requisito del error máximo permitido dado en 6.1.1 después de estar almacenado por 24 h a una temperatura de -20 °C y 70 °C y a humedad relativa de 85 % (sin condensación).

La prueba debe realizarse de acuerdo con lo indicado en A.3.

6.1.3. Bajo condiciones de temperatura variable

Para el intervalo de temperatura ambiental de 10 °C a 40 °C y humedad relativa de 85 % (sin condensación), la diferencia en la indicación de presión en el esfigmomanómetro no debe exceder ± 0.4 kPa (± 3 mmHg).

La prueba debe realizarse de acuerdo con lo indicado en A.2.

7. Requisitos técnicos

7.1. Requisitos técnicos para el brazalete y la cámara inflable.

El brazalete debe contener una cámara inflable. En caso de brazalete reusable, el fabricante debe indicar el método de limpieza del mismo en el manual de instrucciones del fabricante (véase 7.5).

Nota: El tamaño óptimo de la cámara inflable tiene una dimensión que equivale al 40 % de la circunferencia de la extremidad en el punto medio de la aplicación del brazalete, y su longitud es de por lo menos 80 %, y preferiblemente 100 % de la circunferencia del punto medio de la aplicación del brazalete. El uso de un tamaño incorrecto puede afectar el resultado de la medición.

7.2. Requisitos técnicos para el sistema neumático

7.2.1. Fuga de aire

La fuga de aire no debe exceder una caída de presión de 0.5 kPa/min (4 mmHg/min).

La prueba debe realizarse de acuerdo con lo especificado en A.4.

7.2.2. Tasa de reducción de presión

Debe ser posible ajustar las válvulas de deflación manuales a una tasa de deflación desde 0.3 kPa/s a 0.4 kPa/s (2 mmHg/s a 3 mmHg/s).

Las válvulas de deflación manuales se deben poder ajustar fácilmente a estos valores.

Las válvulas de deflación deben probarse de acuerdo con lo especificado en A.5.

7.2.3. Escape rápido

Durante el escape rápido del sistema neumático, con la válvula completamente abierta, el tiempo de reducción de la presión de 35 kPa a 2 kPa (260 mmHg a 15 mmHg) no debe exceder los 10 s.

La prueba debe realizarse de acuerdo con lo especificado en A.6.

7.3. Requisitos técnicos para los mecanismos indicadores de presión

7.3.1. Intervalo nominal e intervalo de medición

El intervalo nominal debe ser igual al intervalo de medición.

El intervalo nominal para la medición de presión del brazalete debe extenderse de 0 kPa a por lo menos 35 kPa (0
mmHg a por lo menos 260 mmHg).

7.3.2. Indicación análoga

7.3.2.1. Escala

La escala debe diseñarse y fijarse de modo que los valores de medición se puedan leer y reconocer de forma fácil y clara.

La prueba debe realizarse por inspección visual.

7.3.2.2. Primera marca en la escala

La graduación debe comenzar con la primera marca en la escala a 0 kPa (0 mmHg).

La prueba debe realizarse por inspección visual.

7.3.2.3. Intervalo de la escala

La división mínima en el intervalo de la escala debe ser de:
- 0.2 kPa para una escala graduada en kPa; o

- 2 mmHg para una escala graduada en mmHg.

Cada quinta marca debe estar indicada por una longitud mayor y cada décima marca debe estar numerada. Se proporciona un ejemplo de la escala en mmHg en la Figura 1.

La prueba debe realizarse por inspección visual.

7.3.2.4. Espaciado y espesor de las marcas en la escala

La distancia entre las marcas adyacentes en la escala no deben medir menos de 1.0 mm.

El espesor de las marcas no debe exceder el 20 % del espaciado más pequeño de la escala.

Todas las marcas en la escala deben tener el mismo espesor.

La prueba debe realizarse de acuerdo con lo especificado en A.7.

Figura 1 Ejemplo de escala en un manómetro aneroide (división hecha en mmHg sin zona de tolerancia en cero).

7.4. Requisitos técnicos adicionales para manómetros de mercurio

7.4.1. Diámetro interno del tubo contenedor de mercurio

El diámetro nominal interno del tubo de mercurio debe ser como mínimo de 3.5 mm. La tolerancia en el diámetro no debe exceder ± 0.2 mm (véase 8.4).

La prueba debe realizarse de acuerdo con lo especificado en A.8.

7.4.2. Instrumentos portátiles

Un instrumento portátil debe tener un mecanismo de ajuste o posicionamiento para asegurarlo en una posición de uso específico.

La prueba debe realizarse por inspección visual.

7.4.3. Mecanismos para prevenir el derrame del mercurio durante el uso y transporte

Debe colocarse un mecanismo en el tubo para prevenir el derrame de mercurio durante el uso y transporte (por ejemplo: un mecanismo de obturación o un mecanismo de cerradura). Este mecanismo debe diseñarse de manera que cuando la presión en el sistema descienda rápidamente de 27 kPa a 0 kPa (de 200 mmHg a 0 mmHg), el tiempo que le tome a la columna de mercurio descender de 27 kPa a 5 kPa (de 200 mmHg a 40 mmHg) no exceda 1.5 s. Este periodo de tiempo es conocido como “tiempo de escape”.

La prueba debe realizarse de acuerdo con lo especificado en A.9 y A.10.

7.4.4. Calidad del mercurio

7.4.4.1. El mercurio debe tener una pureza no menor que 99.99 % de acuerdo con la declaración del proveedor de mercurio.

7.4.4.2. El mercurio debe exhibir meniscos claros y no debe contener burbujas de aire.

7.4.5. Graduación del tubo de mercurio

Las graduaciones deben estar permanentemente marcadas en el tubo contenedor de mercurio.

Si está numerada cada quinta marca en la escala, la numeración debe estar alternada a la derecha y a la izquierda y adyacente al tubo.

La prueba debe realizarse por inspección visual.

7.5. Requisitos técnicos adicionales para manómetros aneroides

7.5.1. Marca de la escala en cero

Si se muestra una zona de tolerancia en cero, ésta no debe exceder ± 0.4 kPa (± 3 mmHg) y debe estar claramente marcada. Debe indicarse una marca que señale el cero.

Nota: Las graduaciones dentro de la zona de tolerancia son opcionales.

La prueba debe realizarse por inspección visual.

7.5.2. Cero

El movimiento del elemento sensor elástico incluyendo el puntero no debe estar obstruido en 0.8 kPa (6 mmHg) bajo el cero.

Ni el dial ni el puntero deben poderse ajustar por el usuario.

La prueba debe realizarse por inspección visual.

7.5.3. Puntero

El puntero debe cubrir entre 1/3 y 2/3 de la longitud de la marca más corta en la escala. El lugar de indicación no debe ser de mayor espesor que la marca en la escala. La distancia entre el puntero y el dial no debe exceder los 2 mm.

La prueba debe realizarse por inspección visual.

7.5.4. Error de histéresis

El error de histéresis a través del intervalo de presión debe estar dentro del intervalo de 0 kPa a 0.5 kPa (0 mmHg a 4 mmHg).

La prueba debe realizarse de acuerdo con lo especificado en A.11.

7.5.5. Construcción y materiales

La construcción del manómetro aneroide y el material para los elementos del sensor elástico deben asegurar una estabilidad adecuada para la medición. Los elementos del sensor elástico deben estabilizarse con respecto a la presión y la temperatura.

Después de 10 000 ciclos de cambio en la presión, el cambio en la indicación de la presión de un manómetro aneroide no debe ser mayor que 0.4 kPa (3 mmHg) a través del intervalo de presión.

La prueba debe realizarse de acuerdo con lo especificado en A.12.

7.6. Requisitos de seguridad

7.6.1. Resistencia a la vibración y al impacto

El esfigmomanómetro debe cumplir con la NMX-I-080/01-NYCE.

Después de la prueba, el instrumento debe cumplir con los requisitos de 6.1.1.

7.6.2. Seguridad mecánica

Debe ser posible abortar la medición de la presión sanguínea en cualquier momento al activar la válvula de escape rápido, la cual debe ser de fácil acceso.

7.6.3. Medidas de seguridad a prueba de manipulación

Las medidas de seguridad a prueba de manipulación del manómetro deben requerir el uso de una herramienta o la ruptura de un sello.

La prueba debe realizarse por inspección visual.

7.6.4. Seguridad eléctrica

Los esfigmomanómetros electromecánicos deben cumplir con la NMX-I-080/01-NYCE.

8. Controles Metrológicos

Los controles deben cumplir con las condiciones siguientes:

8.1. Aprobación de modelo

Deben probarse por lo menos tres especímenes o muestras de un nuevo modelo de esfigmomanómetro.

Las pruebas para verificar la conformidad con los requisitos metrológicos y técnicos deben llevarse a cabo de acuerdo con lo especificado en el Apéndice A, y debe prepararse un informe de la prueba de acuerdo con lo especificado en el Apéndice B.

8.2. Verificación

8.2.1. Verificación inicial

En la verificación inicial, se debe cumplir con los requisitos de 6.1.1, 7.2.1 y 7.4.4.

La prueba debe realizarse de acuerdo con lo especificado en A.1, A.4 y A.11.

8.2.2. Verificación posterior

Para verificaciones posteriores cada instrumento de medición debe cumplir con 6.1.1 y las pruebas deben realizarse de acuerdo con lo especificado en A.1.

8.3. Sello

8.3.1. Deben colocarse dispositivos de control tales como precintos de seguridad los cuales eviten:
• En el caso de manómetros de mercurio: la separación del reservorio y la escala.
• En el caso de todos los demás manómetros: la apertura de la cubierta.

8.3.2. Si la construcción del instrumento garantiza seguridad contra manipulaciones, las marcas de control metrológico pueden ser solo etiquetas.

8.3.3. Todos los sellos de seguridad deben ser fáciles de retirar sin el uso de herramientas adicionales.

8.4. Marcas en el instrumento

El instrumento debe marcarse con la información siguiente:
• Nombre y/o marca del fabricante.
• Número de serie y año de fabricación.
• Intervalo de medición y unidad de medida.
• Número de aprobación de modelo (si corresponde).
• Centro de la cámara inflable, indicando la posición correcta del brazalete sobre la arteria.
• Marca en el brazalete indicando la circunferencia de la extremidad para la cual es apropiado (véase 7.1).

Los manómetros de mercurio requieren las marcas adicionales siguientes:

• Una leyenda que en esencia exprese lo siguiente: “ver instrucciones de uso” o equivalente.
• Indicación de un diámetro nominal interno y la tolerancia del tubo que contiene al mercurio (véase 7.4.1).

8.5. Información del fabricante

La información proporcionada por el fabricante debe cumplir con las especificaciones y requisitos dados en esta Norma Oficial Mexicana.

El manual de instrucciones del fabricante debe contener la información siguiente:
• Procedimientos para una correcta aplicación de uso (tales como la elección de la talla apropiada de brazalete, posicionamiento del brazalete y modificación de la tasa de disminución de la presión).
• Señal de advertencia para no ser utilizado en ambientes que emplean sistemas de fluido intervascular y para conectar la salida del mecanismo de medición de presión sanguínea a tales sistemas ya que se puede bombear inadvertidamente aire a los vasos sanguíneos.
• Métodos para limpiar brazaletes reusables.
• La naturaleza y la frecuencia del mantenimiento requerido para asegurar que el instrumento de medición opera de manera segura y correcta en todo momento.
• El diámetro nominal interno y la tolerancia del tubo que contiene al mercurio.
• Instrucciones detalladas para el manejo del mercurio (ver Apéndice C).

APENDICE A
PROCEDIMIENTOS DE PRUEBA (NORMATIVO)

A.1. Método de prueba para la determinación de errores máximos permitidos de indicación de presión

A.1.1. Instrumentos

• Recipiente de metal rígido con una capacidad de 500 ml ± 5 %;
• Manómetro de referencia calibrado con una incertidumbre de menos de 0.1 kPa (0.8 mmHg);
• Generador de presión, por ejemplo una pera (bomba manual) con una válvula de deflación.
• Conectores tipo T y tubos.

A.1.2. Procedimiento

Reemplazar el brazalete por el recipiente.
Conectar el manómetro de referencia calibrado a través de un conector tipo T y tubos al sistema neumático (véase Figura 2). Después de deshabilitar la bomba electromecánica (si corresponde), conectar el generador de presión al sistema de presión a través de otro conector tipo T. Llevar a cabo la prueba con aumentos de presión no mayores que 7 kPa (50 mmHg) desde 0 kPa (0 mmHg) hasta la máxima presión en el intervalo de la escala (véase figura 2).

* En caso de duda sobre la linealidad, deben realizarse inspecciones al azar o debe reducirse la extensión de los intervalos de presión; es decir, de lo normalmente recomendado de 7 kPa (50 mmHg) a 3 kPa (20 mmHg). Esto también se aplica a la Tabla 1 del Apéndice B.

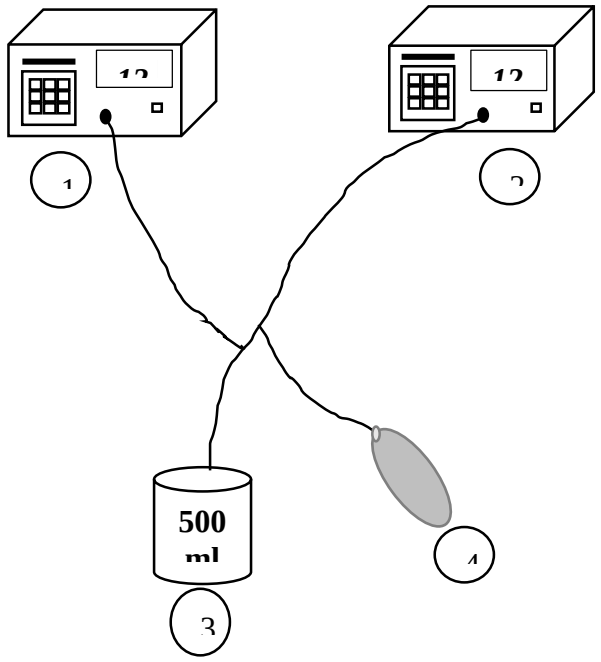
A.1.3. Expresión de resultados

Expresar los resultados como diferencias entre la presión indicada en el manómetro del esfigmomanómetro a ser probado y las indicaciones correspondientes del manómetro de referencia (véase B.2).

A.2. Método de prueba para la determinación de la influencia de la temperatura en la indicación de presión

A.2.1. Instrumento

• Instrumento como se especifica en A.1.1.
• Una cámara climática.



1 Manómetro de referencia
2- Manómetro del instrumento a probarse
3 Recipiente de metal
4 Generador de presión

Figura 2 Sistema de medición para determinar los límites del error máximo de indicación de la presión en el brazalete.

A.2.2. Procedimiento

Reemplazar el brazalete por el recipiente. Conectar el manómetro de referencia calibrado a través de un conector tipo T y tubos al sistema neumático (véase Figura 3).

Después de deshabilitar la bomba electromecánica (si corresponde), conectar el generador de presión al sistema de presión a través de otro conector tipo T. Llevar a cabo la prueba con aumentos de presión no mayores que 7 kPa (50 mmHg) desde 0 kPa (0 mmHg) hasta la máxima presión en el intervalo de la escala.

Acondicionar el instrumento por lo menos 3 h antes en la cámara climática para permitir que este alcance condiciones estables para cada una de las condiciones siguientes de temperatura y humedad:
• 10 °C temperatura ambiental, 85 % de humedad relativa (sin condensación).
• 20 °C temperatura ambiental, 85 % de humedad relativa (sin condensación).
• 40 °C temperatura ambiental, 85 % de humedad relativa (sin condensación).

Llevar a cabo la prueba de indicación de presión tal como se describe en A.1.2 para cada una de las combinaciones de temperatura y humedad mencionadas.

A.2.3. Expresión de resultados

Expresar los resultados como diferencias entre la presión indicada por el manómetro del esfigmomanómetro y las correspondientes indicaciones del manómetro de referencia (véase B.4) al valor de la temperatura de referencia.

A.3. Método de prueba para la determinación del error máximo permitido después del almacenamiento

A.3.1. Instrumento

• Instrumentos que se especifican en A.1.1.

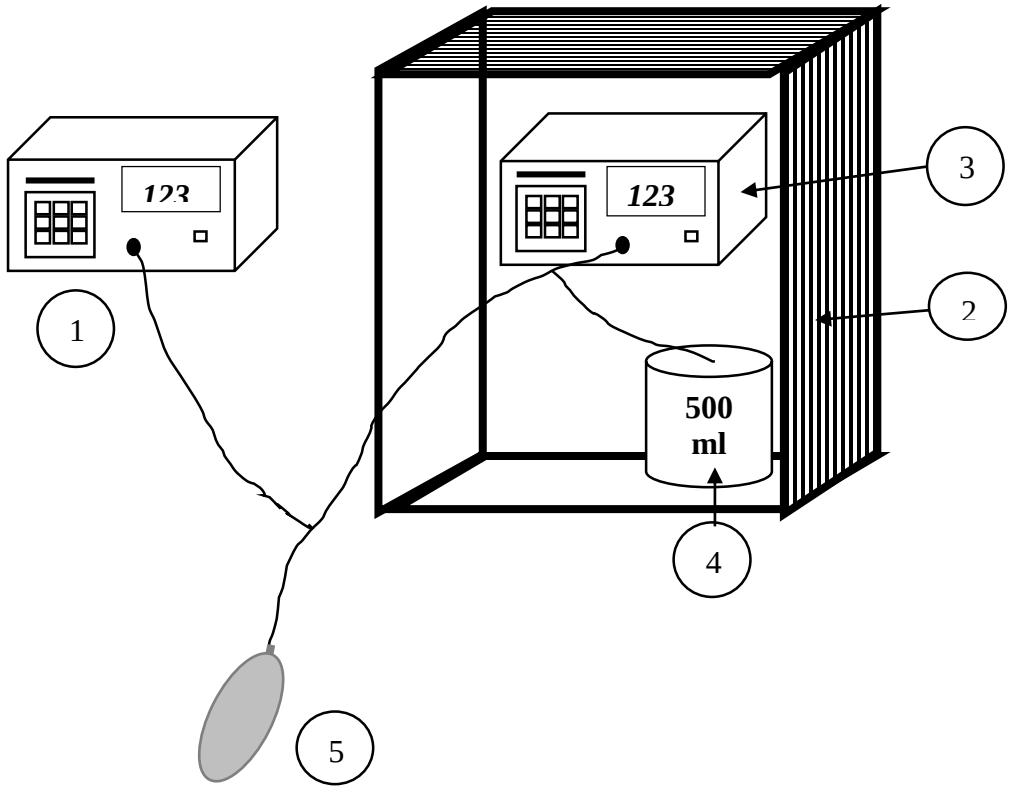
A.3.2. Procedimiento

Reemplazar el brazalete con el recipiente.

Conectar el manómetro de referencia calibrado y el manómetro del esfigmomanómetro bajo prueba al sistema neumático (véase figura 3). Después de deshabilitar la bomba electromecánica (si corresponde), conectar el generador de presión adicional al sistema neumático a través de otro conector de tipo T.

Almacenar el instrumento bajo prueba por 24 h a una temperatura de – 20 °C y enseguida por 24 h más, a una temperatura de 70 °C y a una humedad relativa de 85 % (sin condensación).

Llevar a cabo la prueba con aumentos de presión de no más de 7 kPa (50 mmHg) desde 0 kPa (0 mmHg) hasta la presión máxima en el intervalo de la escala.



1 Manómetro de referencia
2 Cámara Climática
3- Manómetro del instrumento a probarse
4 Recipiente de metal
5 Generador de presión

Figura 3 Sistema de medición para determinar la influencia de la temperatura.

A.3.3. Expresión de los resultados

Expresar los resultados como diferencias entre las presiones indicadas por el manómetro del esfigmomanómetro y las correspondientes indicaciones del manómetro de referencia (véase B.3).

A.4. Método de prueba para determinar fuga de aire en el sistema neumático

A.4.1. Instrumentos

• Cilindro de metal rígido de un tamaño apropiado (véase 7.1).
• Generador de presión, por ejemplo bomba manual con una válvula de deflación.
• Dispositivo para medir el tiempo (cronómetro).

A.4.2. Procedimiento

Envolver el brazalete alrededor del cilindro.

Nota: Pueden usarse en esta prueba las bombas electromecánicas que son parte del instrumento.

Llevar a cabo la prueba sobre todo el intervalo de medición a por lo menos cinco aumentos de presión de igual extensión (por ejemplo, 7 kPa (50 mmHg), 13 kPa (100 mmHg), 20 kPa (150 mmHg), 27 kPa (200 mmHg) y 33 kPa (250 mmHg)).

Probar la fuga de aire por un periodo de 5 min y determinar el valor medido.

A.4.3. Expresión de resultados

Expresar la fuga de aire como la tasa de disminución de presión por minuto.

A.5. Método de prueba para determinar la tasa de disminución de presión a través de válvulas de deflación

A.5.1. Instrumentos

• Conector tipo T.
• Manómetro de referencia calibrado con una incertidumbre menor que 0.1 kPa (0.8 mmHg);
• Extremidades artificiales (véase notas de A.5.2);
• Unidad de registro

A.5.2. Procedimiento
Medir la tasa de disminución de presión en extremidades humanas o artificiales.

Nota 1: La intención es usar extremidades artificiales, pero éstas aún se encuentran bajo consideración, por lo que las mediciones realizadas por voluntarios humanos son aceptables.

Nota 2: Se intenta que las propiedades de las extremidades artificiales reflejen las propiedades elásticas de las extremidades humanas.

Debido a que la tasa de deflación del brazalete puede ser influenciada por la manera en que se coloca el brazalete, este debe aplicarse y retirarse para cada una de por lo menos diez mediciones repetidas, en al menos dos tamaños diferentes de extremidades. Estos dos tamaños de extremidades deben ser iguales a los límites mínimos y máximos de las circunferencias de la extremidad para la cual se recomienda ese tamaño de brazalete en particular. Se permite un reajuste de la válvula de deflación durante la prueba.

Conectar el manómetro de referencia calibrado al brazalete a través de un conector tipo T. Conectar la salida del manómetro de referencia calibrado a la unidad de registro.

Trazar la disminución de la presión en la forma de una curva de presión como una función de tiempo.

A.5.3. Expresión de los resultados

Determinar la tasa de la disminución de la presión por evaluación gráfica (trazando tangentes) en los valores de presión de 8.0 kPa (60 mmHg), 16.0 kPa (120 mmHg) y 24.0 kPa (180 mmHg). La tasa de disminución de presión es el valor medio calculado separadamente para estos tres valores de presión y para varios tamaños de circunferencias de extremidades.

A.6. Método de prueba para la válvula de escape rápido

A.6.1. Instrumentos

• Recipiente de metal rígido, con una capacidad de 500 ml ± 5 %.
• Manómetro de referencia calibrado, con una incertidumbre menor que 0.1 kPa (0.8 mmHg).
• Conector tipo T.
• Dispositivo para medir el tiempo (cronometro).

A.6.2. Procedimiento

Llevar a cabo la prueba con el recipiente en el lugar del brazalete. Conectar el manómetro de referencia calibrado y el manómetro del esfigmomanómetro a través de un conector tipo T al sistema neumático de generación de presión. Inflar a presión máxima y abrir la válvula de escape rápido.

A.6.3. Expresión de los resultados

Medir el tiempo entre los valores de la presión especificados en 7.2.3.

A.7. Método de prueba para determinar el espesor de las marcas y el espaciado en la escala

A.7.1. Instrumentos

• Magnificador óptico con escala o un dispositivo similar.

A.7.2. Procedimiento

Determinar el espesor de las marcas en la escala y los espaciados en la escala usando el magnificador óptico.

A.8. Método de prueba para determinar el diámetro interno del tubo de mercurio

A.8.1. Instrumentos

• Comprobadores cilíndricos o dispositivos similares, con una tolerancia menor que 0.05 mm.

A.8.2. Procedimiento

Probar el diámetro interno nominal del tubo en cada extremo usando los comprobadores cilíndricos.

A.9. Método de prueba de seguridad contra derrames de mercurio

A.9.1. Instrumento

• Recipiente recolector de un tamaño adecuado.
• Manómetro de referencia calibrado, con una incertidumbre menor que 0.1 kPa (0.8 mmHg);
• Conector tipo T;

• Sistema generador de presión, por ejemplo: bomba manual con una válvula de deflación.

A.9.2. Procedimiento

Colocar el esfigmomanómetro a probarse en un recipiente recolector. Conectar el generador de presión y un conector tipo T sujeto a un manómetro de referencia calibrado, directamente al tubo que lleva al contenedor de mercurio. Usar el generador de presión para incrementar la presión en el manómetro a 13.3 kPa (100 mmHg) más que la indicación máxima indicada en la escala en el manómetro de prueba. Mantener la presión por 5 s y luego liberar la presión en el sistema.

Revisar que no haya derrame de mercurio.

A.10. Método de prueba para determinar la influencia del mercurio sobre el mecanismo de obstrucción

A.10.1. Instrumentos

• Mecanismo para medir el tiempo, por ejemplo: un cronómetro o un instrumento electrónico de medición del tiempo.
• Generador de presión, por ejemplo: una bomba manual con una válvula de deflación.

A.10.2. Procedimiento

Conectar el generador de presión directamente al tubo que lleva al contenedor de mercurio, es decir, sin conectar un brazalete. Cuando se alcanza una presión manométrica mayor que 27 kPa (200 mmHg), obstruir el tubo y quitar el generador de presión.

Después de remover la obstrucción del tubo, medir el tiempo que le toma al mercurio descender de 27 kPa (200 mmHg) a la marca de 5 kPa (40 mmHg).

Revisar que el tiempo de escape no exceda 1.5 s.

A.11. Método de prueba para determinar error de histéresis del manómetro aneroide

A.11.1. Instrumentos

• Recipiente de metal rígido, con capacidad de 500 ml ± 5 %.
• Manómetro de referencia calibrado, con una incertidumbre menor que 0.1 kPa (0.8 mmHg).
• Sistema generador de presión, por ejemplo: una bomba manual con válvula de deflación.
• Conectores de tipo T.

A.11.2. Procedimiento

Reemplazar el brazalete por el recipiente.

Conectar el manómetro de referencia calibrado y el manómetro del esfigmomanómetro a través de un conector tipo T al sistema neumático. Después de deshabilitar la bomba electromecánica (si es aplicable), conectar el generador de presión adicional a través de otro conector tipo T.

Probar el manómetro del esfigmomanómetro con aumentos de presión no mayores que 7 kPa (50 mmHg) hasta el máximo de la escala, en ese punto mantener la presión durante 5 min y luego disminuir la presión siguiendo los mismos puntos. Finalmente, desconectar el manómetro de referencia calibrado.

A.12. Método de prueba para construcción

A.12.1. Instrumentos

• Generador alternativo de presión, el cual genere variaciones de presión senoidal entre 3 kPa y 30 kPa (20 mmHg y 220 mmHg) a una velocidad máxima de 60 ciclos por minuto.

A.12.2. Procedimiento

Realizar el procedimiento especificado en A.1.

Conectar el manómetro aneroide directamente al generador alternativo de presión y realizar 10 000 ciclos de presión alternados.

Después de una hora de las pruebas de presión, realizar lo especificado en A.1 a los mismos intervalos de presión realizado antes de los 10 000 ciclos de presión alternados.

A.12.3. Expresión de resultados

Expresar los resultados como la diferencia entre los valores indicados en el manómetro a los mismos valores de presión antes y después de las pruebas de presión.

APENDICE B
FORMATO DE INFORME DE LA PRUEBA (informativo PARA LA APLICACIÓN DENTRO DEL *SISTEMA DE CERTIFICADOS PARA INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN*)

Notas explicativas sobre el formato del informe de la prueba.

i) Generalidades

Este *Formato de Informe de la prueba*, cuyo fin es informativo con respecto a la implementación de esta Norma Oficial Mexicana, presenta un formato normalizado para mostrar los resultados de las pruebas a los cuales se somete un tipo de esfigmomanómetro para su aprobación y para mostrar los resultados de las pruebas de verificación. Las pruebas se encuentran en el Apéndice A de esta Norma Oficial Mexicana.

ii) Numeración de páginas y el uso de los formatos de página del informe

La numeración del informe debe realizarse en la parte superior derecha. En particular, cada prueba tiene un informe individual en una página separada siguiendo el formato establecido.

Para un informe común, es aconsejable que se complete la numeración secuencial de cada página indicando el número total de páginas en el informe.

Los valores de presión en las tablas pueden expresarse en kPa donde se requiera.

Estos formatos pueden copiarse y utilizarse varias veces en casos en que la prueba en cuestión deba repetirse bajo condiciones diversas.

iii) Definiciones
Para los propósitos de este formato de informe de la prueba, se utilizan las definiciones siguientes y formulas, tomadas del *Vocabulario Internacional de Metrología – Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados* (NMX-Z-055-IMNC-2009).

Valor convencional de una magnitud

Valor asignado a una magnitud, mediante un acuerdo, para un determinado propósito.

EJEMPLO 1 Valor convencional de la aceleración de caída libre (antes llamada “aceleración normal debida a la gravedad”, g_n = 9.806 65 m s-2.

EJEMPLO 2 Valor convencional de la constante de Josephson, K_{J-90} = 483 597.9 GHz V-1.

EJEMPLO 3 Valor convencional de un patrón de masa dado, m = 100.003 47 g.

NOTA 1 Habitualmente se utiliza para este concepto el término “valor convencionalmente verdadero”, aunque no se aconseja su uso.

NOTA 2 Algunas veces, un valor convencional es un estimado de un valor verdadero.

NOTA 3 El valor convencional se considera generalmente asociado a una incertidumbre de medición convenientemente pequeña, que podría ser nula.

Incertidumbre de medición

Parámetro no negativo que caracteriza la dispersión de los valores atribuidos a un mensurando, a partir de la información que se utiliza.

NOTA 1 La incertidumbre de medición incluye componentes procedentes de efectos sistemáticos, tales como componentes asociadas a correcciones y a valores asignados a patrones, así como la incertidumbre debida a la definición. Algunas veces no se corrigen los efectos sistemáticos estimados y en su lugar se tratan como componentes de incertidumbre.

NOTA 2 El parámetro puede ser, por ejemplo, una desviación estándar, en cuyo caso se denomina incertidumbre estándar de medición (o un múltiplo de ella), o el semiancho de un intervalo con una probabilidad de cobertura determinada.

NOTA 3 En general, la incertidumbre de medición incluye numerosas componentes.

Algunas pueden calcularse mediante una evaluación tipo A de la incertidumbre de medición, a partir de la distribución estadística de los valores que proceden de las series de mediciones y pueden caracterizarse por desviaciones estándar. Las otras componentes, que pueden calcularse mediante una evaluación tipo B de la incertidumbre de medición, pueden caracterizarse también por desviaciones

estándar, evaluadas a partir de funciones de densidad de probabilidad basadas en la experiencia u otra información.

NOTA 4 En general, para una información dada, se sobrentiende que la incertidumbre de medición está asociada a un valor determinado atribuido al mensurando. Por tanto, una modificación de este valor supone una modificación de la incertidumbre asociada.

Error (de medición)

Valor medido de una magnitud menos un valor de referencia.

NOTA 1 El concepto de error de medición puede emplearse:

a) Cuando exista un único valor de referencia, como en el caso de realizar una calibración mediante un patrón cuyo valor medido tenga una incertidumbre de medición despreciable, o cuando se toma un valor convencional, en cuyo caso el error de medición es conocido.

b) Cuando el mensurando se supone representado por un valor verdadero único o por un conjunto de valores verdaderos, de amplitud despreciable, en cuyo caso el error de medición es desconocido.

NOTA 2 Conviene no confundir el error de medición con un error en la producción o con un error humano.

Error sistemático de medición

Componente del error de medición que, en mediciones repetidas, permanece constante o varía de manera predecible.

NOTA 1 El valor de referencia para un error sistemático es un valor verdadero, un valor medido de un patrón cuya incertidumbre de medición es despreciable, o un valor convencional.

NOTA 2 El error sistemático y sus causas pueden ser conocidas o no. Para compensar un error sistemático conocido puede aplicarse una corrección.

NOTA 3 El error sistemático es igual al error de medición menos el error aleatorio.

Error máximo permitido

Valor extremo del error de medición, con respecto a un valor de referencia conocido, permitido por especificaciones o reglamentaciones, para una medición, instrumento o sistema de medición dado.

NOTA 1- En general, los términos “errores máximos permitidos” o “límites de error” se utilizan cuando existen dos valores extremos.

NOTA 2- No es conveniente utilizar el término «tolerancia» para designar el “error máximo permitido”.

Esfigmomanómetros mecánicos no invasivos

INFORME DE LA PRUEBA

INFORME DE ENSAYO PARA APROBACIÓN DE MODELO ☐

INFORME DE ENSAYO PARA VERIFICACIÓN ☐

(Para propósitos de verificación marcar los campos que son apropiados para la verificación de acuerdo a esta Norma Oficial Mexicana, o que están estipuladas en B.1.2 bajo el título de: Resumen de los resultados de la prueba para verificación).

Número de informe: _____

Objeto:
_____
___

Tipo:
_____
____

Número de serie:
_____

Nombre del fabricante y dirección:
_____
_____
_____
_____
_____

Nombre del cliente y dirección:
_____
_____
_____

Fecha de recepción:
_____

Fecha / Periodo de medición:
_____

Fecha del informe: _____ Número de páginas:
_____

Nombre del instituto de emisión y dirección:
_____
_____
_____

Valores característicos (Intervalo de medición, unidad de medición, principio de medición):
_____
_____

Mecanismos adicionales (impresora, interface, etc.):
.....
…….....
...

_____

Manómetro de referencia (número de serie, incertidumbre, certificado de calibración):
_____
_____
_____

_____
Firma/Sello

B.1. Revisión de la prueba

B.1.1. Resumen de los resultados de la prueba para aprobación de modelo

Inciso	Sujeto	Máxima desviación	Error máximo permitido	Cumple	No cumple	No aplica
B.2	Indicación de presión					
B.3	Efecto del almacenamiento sobre la indicación de presión					
B.4	Efecto de la temperatura sobre la indicación depresión					
B.5	Tasa de fuga de aire en sistema neumático					
B.6	Tasa de disminución de presión por válvulas de deflación					
B.7	Válvula de escape rápido					
B.8	Resistencia a la vibración y al impacto					
B.9	Seguridad eléctrica					
B.10	Dispositivo indicador de presión					
B.10.1	Intervalo nominal e intervalo de medición					
B.10.2	Indicación análoga - Escala					
B.10.3	Indicación análoga – Primera marca en escala					
B.10.4	Indicación análoga – Intervalo en escala					
B.10.5	Espaciado en escala y espesor de las marcas en escala					
B.11	Requisitos técnicos adicionales para manómetros de mercurio					
B.11.1	Diámetro interno y espesor de las marcas en escala					

B.11.2	Dispositivos portátiles
B.11.3	Dispositivos para prevenir el derrame de mercurio (uso /transporte)
B.11.4	Desempeño del instrumento
B.11.5	Calidad del mercurio
B.11.6	Graduación del tubo que contiene al mercurio
B.12	Requisitos adicionales para manómetro aneroide
B.12.1	Marca en escala cero
B.12.2	Cero
B.12.3.1	Longitud del puntero
B.12.3.2	Espesor del puntero
B.12.4	Error de histéresis
B.12.5	Construcción y materiales
B.13	Medidas de seguridad a prueba de manipulación

B.1.2. Resumen de los resultados de la prueba para verificación

Inciso	Sujeto	Máxima desviación	Error máximo permitido	Cumple	No Cumple	No aplica
B.2	Indicación de presión					
B.5	Tasa de fuga de aire en sistema neumático					
B.7	Válvula de escape rápido					
B.9	Seguridad eléctrica					
B.11.4	Desempeño del instrumento para prevenir derrame de mercurio (uso/transporte)					
B.11.5	Calidad del mercurio					
B.12.4	Error de histéresis					
B.13	Medidas de seguridad a prueba de manipulación					

Nota 1: La secuencia de aplicación de las pruebas no afecta los resultados obtenidos, pero es recomendable seguir la secuencia establecida en esta norma.

Nota 2: Para propósitos de certificación, aprobación o verificación, los esfigmomanómetros deben cumplir con todas las pruebas establecidas en esta norma.

B.2. Errores máximos permitidos de la indicación de presión

Para los límites de temperatura y humedad, véase 6.1.1, es conveniente que la temperatura esté entre 15 ºC y 25 ºC y la humedad relativa esté entre 20% y 85%.

Para encontrar el error de indicación de presión, proceder como se indica a continuación (de arriba hacia abajo) en tres temperaturas distintas: por ejemplo, 15 ºC y 20% de humedad relativa, 20 ºC y 60% de humedad relativa y 25 ºC y 85% de humedad relativa.

Tabla 1 Ejemplo: Temperatura 20 ºC y ___ % de humedad relativa

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Presión mmHg	1era indicación		2da indicación		promedio		desviación		histéresis	
	arriba	abajo	arriba	abajo	arriba	abajo	arriba	abajo	1era indicación	2da indicación
0	2	0	0	4	1	2	1	2	2	4
50	52	54	54	54	53	54	3	4	2	0
100	106	100	104	104	105	102	5	2	6	0
150										
200										
250										

Máxima desviación: 5 mmHg máxima histéresis: 6 mmHg

Columna 1 = valores medidos por el manómetro de referencia

Columna 2, 3, 4 y 5 = resultados de la medición en el instrumento bajo prueba

Columna 6 = (columna 2 + columna 4) / 2

Columna 7 = (columna 3 + columna 5) / 2

Columna 8 = columna 6 – columna 1

Columna 9 = columna 7 – columna 1

Columna 10 = abs (columna 2 – columna 3)

Columna 11 = abs (columna 4 – columna 5)

Tabla 2 Temperatura 20 ºC y ___ % de humedad relativa

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Presión mmHg	1era indicación		2da indicación		promedio		desviación		histéresis	
	ascenso	descenso	ascenso	descenso	ascenso	descenso	ascenso	descenso	1era indicación	2da indicación

0
50
100
150
200
250
300 ó
max

Máxima desviación: _____ Máxima histéresis: _____

Nota 1: El error de histéresis es la diferencia entre las indicaciones del instrumento cuando la misma presión se alcanza al incrementar o disminuir la presión.

Nota 2: El periodo entre ascenso y descenso en el intervalo máximo de presión no debe ser de más de 5 min (véase A.11.2). Se recomienda aplicar una diferencia de tiempo de la primera vuelta a la segunda de una hora.

Conclusión de la tabla 1 y 2 - Según requisitos dados en 6.1.1

CUMPLE NO CUMPLE

B.3. Efecto del almacenamiento en la indicación de presión

Determinar el error después del almacenamiento por 24 h a una temperatura de –20 ºC y por 24 h a una temperatura de 70 ºC y 85 % de humedad relativa (véase nota 1). Véase 6.1.2.

Nota 1: Las mediciones deben realizarse antes y después de aplicar las condiciones de la prueba de la manera siguiente:

- Primera medición a 20 °C y a 60 % de humedad relativa antes de la prueba (véase tabla 2)

- Almacenar el instrumento a probarse por 24 h a -20 °C y 85 % de humedad relativa, inmediatamente después almacenar el instrumento a probarse por 24 h a 70 °C y 85 % de humedad relativa.

- Segunda medición a 20 °C y 60 % de humedad relativa después de la prueba

Los porcentajes de la humedad relativa no afectan los resultados de la prueba. De la primera medición se obtienen los valores de referencia.

Cada medición requiere dos indicaciones. Calcular la desviación del promedio de las indicaciones después del almacenamiento de la Tabla 3 y del promedio calculado en la Tabla 2. El resultado debe estar dentro de los límites de ± 0.4 kPa (± 3 mmHg).

Nota 2: Estas condiciones sólo se aplican para instrumentos de medición de presión sanguínea mecánica.

Tabla 3 Medición a 20 ºC y 60% de humedad relativa después del almacenamiento a –20 ºC y 70 ºC

presión mmHg	1era indicación después del almacenamiento		2da indicación después del almacenamiento		Promedio		Desviación entre el promedio después del almacenamiento y la Tabla 2	
	ascenso	descenso	ascenso	descenso	ascenso	descenso	ascenso	descenso
0								
50								
100								
150								
200								
250								
300 ó max								

Máxima desviación: _____

Conclusión de la tabla 3 - Según requisitos dados en 6.1.2 para aprobación de modelo.

CUMPLE NO CUMPLE

B.4. Efecto de la temperatura en la indicación de presión

Véase 6.1.3.

Nota 1: Para el informe de la prueba de aprobación de modelo, la prueba también debe realizarse a 10 °C y 40 °C (véase A.2.2).

Nota 2: Tomar el promedio de las indicaciones del instrumento de medición antes de su almacenamiento como valor de referencia (Tabla 2) y calcular la desviación del promedio de los valores medidos después del almacenamiento (valores promedio en Tabla 4) y de los valores promedio de Tabla 2. El resultado debe estar dentro de los límites ± 0.4 kPa (± 3 mmHg).

Para cada una de las siguientes combinaciones de temperatura y humedad, acondicionar por lo menos por 3 h la cámara climática para permitir que el instrumento alcance condiciones estables.

Tabla 4 Temperatura 10 °C y 85 % de humedad relativa

Presión mmHg	1era indicación		2da indicación		Promedio		Desviación de la Tabla 2	
	ascenso	descenso	ascenso	Descenso	ascenso	descenso	ascenso	descenso
0								

50
100
150
200
250
300 ó
max

Máxima desviación: .....

Tabla 5 Temperatura 40 °C y 85 % de humedad relativa

Presión mmHg	1era indicación		2da indicación		Promedio		Desviación de la Tabla 2	
	ascenso	descenso	ascenso	descenso	ascenso	descenso	ascenso	descenso
0								
50								
100								
150								
200								
250								
300 ó max								

Máxima desviación: .....

Conclusión de la tabla 4 y 5 - Según requisitos dados en 6.1.3 para aprobación de modelo.

CUMPLE NO CUMPLE

B.5. Fuga de aire en el sistema neumático

Llevar a cabo la prueba sobre cinco puntos distribuidos dentro del intervalo de medición de presión (por ejemplo, 7 kPa (50 mmHg), 13 kPa (100 mmHg), 20 kPa (150 mmHg), 27 kPa (200 mmHg) y 33 kPa (250 mmHg)). Determinar la tasa de fuga de aire sobre un periodo de 5 min (véase A.4.2), y determinar el valor obtenido.

Tabla 6

presión	Indicación inicial	Indicación después de 5 min	Diferencia entre indicación
50 mmHg			
100 mmHg			
150 mmHg			
200 mmHg			
250 mmHg			

Conclusión de la tabla 6:

CUMPLE NO CUMPLE

B.6. Tasa de reducción de presión por válvula de deflación

Las válvulas manuales deben poder ajustarse a una tasa de deflación de 0.3 kPa/s a 0.4 kPa/s (2 mmHg/s a 3 mmHg/s).

Las válvulas manuales deben poder ajustarse fácilmente a estos valores.

Las válvulas de deflación deben probarse de acuerdo con lo descrito en 7.2.2 y A.5.

CUMPLE NO CUMPLE

B.7. Válvula de escape rápido

La prueba debe llevarse a cabo de acuerdo con 7.2.3 y A.6.

El tiempo para la disminución de la presión de 35 kPa a 2 kPa (260 mmHg a 15 mmHg):
t_{Re} = ...s

CUMPLE NO CUMPLE

B.8. Resistencia a la vibración y el impacto

Véase 6.6.1.

CUMPLE NO CUMPLE

B.9. Seguridad.

Si el esfigmomanómetro está equipado con accesorios eléctricos o electrónicos, éstos deben cumplir con los requisitos de la Norma Oficial Mexicana correspondiente, presentando el informe de pruebas o el certificado de conformidad.

CUMPLE NO CUMPLE

B.10. instrumentos que indican la presión

Todas las pruebas pueden llevarse a cabo a través de inspección visual.

Consultar para referencia: Escala legible: 7.3.2.1

Primera marca en escala: 7.3.2.2

Intervalo en escala: 7.3.2.3

Espaciado en escala y espesor de marcas en escala: 7.3.2.4

B.10.1. Intervalo nominal e intervalo de medición

El instrumento cumple con el Intervalo de indicación de 0 kPa a 35 kPa (0 mmHg a 260 mmHg)

CUMPLE NO CUMPLE

B.10.2. Indicación análoga – Escala

La escala cumple la condición de que los valores de medición se pueden leer y reconocer de forma fácil y clara.

CUMPLE NO CUMPLE

B.10.3. Indicación análoga – Primera marca en escala

Primera marca en escala 0 kPa (0 mmHg)

CUMPLE NO CUMPLE

B.10.4. Indicación análoga – Intervalo en escala

La división mínima en el intervalo de escala es de 0.2 kPa ó 2 mmHg para una escala graduada en kPa ó mmHg respectivamente:

CUMPLE NO CUMPLE

B.10.5. Indicación análoga – Espaciado en escala y espesor de las marcas en escala

La distancia entre las marcas adyacentes de la escala no debe ser menor que 1.0 mm y el espesor de las marcas en la escala no debe ser mayor que 20% del espaciado más pequeño de la escala:

CUMPLE NO CUMPLE

Todas las marcas en la escala son del mismo espesor:

CUMPLE NO CUMPLE

B. 11. Requisitos técnicos para manómetros de mercurio

B.11.1. Diámetro interno del tubo contenedor de mercurio

CUMPLE **NO CUMPLE**

Véase 7.4.1

B.11.2. Instrumento portátil

CUMPLE **NO CUMPLE**

Véase 7.4.2

B.11.3. Mecanismos para prevenir el derrame de mercurio durante el uso y transporte

CUMPLE **NO CUMPLE**

Véase 7.4.3

B.11.4. Influencia del mecanismo para prevenir el derrame de mercurio durante el uso y transporte

CUMPLE **NO CUMPLE**

Véase 7.4.3

B.11.5. Calidad del mercurio

Sólo para aprobación de modelo:

CUMPLE **NO CUMPLE**

Véase 7.4.4.1

Para aprobación de modelo y para verificación:

CUMPLE **NO CUMPLE**

Véase 7.4.4.2

B.11.6. Graduación del tubo que contiene al mercurio

CUMPLE **NO CUMPLE**

Véase 7.4.5

La numeración debe realizarse cada quinta marca en escala y alternadamente a la derecha e izquierda y de forma adyacente al tubo.

Todas las pruebas deben llevarse a cabo por inspección visual.

B.12. Requisitos adicionales para manómetros aneroides
B.12.1. Marca en escala en cero

CUMPLE NO CUMPLE

Véase 7.5.1

Nota: Las graduaciones dentro de la zona de tolerancia son opcionales.

B.12.2. Cero

CUMPLE NO CUMPLE

Véase 7.5.2

Ni el dial ni el puntero deben poderse ajustar por el usuario.

B.12.3. Puntero

Véase 7.5.3 para referencia.

Todas las pruebas pueden llevarse a cabo a través de inspección visual.

B.12.3.1. Longitud del puntero

CUMPLE NO CUMPLE

B.12.3.2. Espesor del puntero

CUMPLE NO CUMPLE

B.12.4. Error de histéresis

CUMPLE NO CUMPLE

El propósito de esta prueba es determinar si el elemento sensor elástico ha sido o no expuesto a una tensión dentro del intervalo elástico (es decir el intervalo de Hooke) a través de todo el intervalo de presión.

Véase 7.5.4 para referencia. La prueba debe llevarse a cabo de acuerdo con lo indicado en A.11.

B.12.5. Construcción y materiales

CUMPLE NO CUMPLE

Véase 7.5.5 para referencia. La prueba debe llevarse a cabo de acuerdo con lo descrito en A.12. La prueba de presión debe llevarse a cabo de acuerdo con lo indicado en B.2.

La construcción del manómetro aneroide y el material para los elementos sensores elásticos deben asegurar una estabilidad adecuada de la medición. Los elementos sensores elásticos deben calibrarse de acuerdo con la presión y la temperatura.

B.13. Medidas de seguridad a prueba de manipulación

Las medidas de seguridad a prueba de manipulación del manómetro deben requerir el uso de una herramienta.

CUMPLE NO CUMPLE

Véase 7.6.3 para referencia.

La prueba debe realizarse por inspección visual.

APENDICE C
RECOMENDACIÓN PARA SER INCLUIDA EN LAS INSTRUCCIONES QUE ACOMPAÑAN LOS ESFIGMOMANÓMETROS CON MANÓMETRO DE MERCURIO
(INFORMATIVO)

C.1. Pautas y precauciones

Un esfigmomanómetro de mercurio debe manejarse con cuidado. En particular, tener cuidado de no dejar caer el instrumento o tratarlo de cualquier modo que pueda resultar en daño para el manómetro. Deben hacerse revisiones regulares para asegurar que no hay fugas en el sistema de inflación, y para asegurar que el manómetro no ha sido dañado causando la perdida de mercurio.

C.2. Salud y seguridad en el manejo de mercurio

La exposición al mercurio puede causar efectos toxicológicos graves; la absorción de mercurio resulta en desórdenes neuro-psiquiátricos y, en casos extremos, en nefrosis.

Por lo cual, deben tomarse precauciones al momento de llevar a cabo el mantenimiento de un esfigmomanómetro de mercurio.

Para la limpieza o reparación del instrumento, éste debe colocarse en una bandeja con una superficie lisa e impermeable con un declive alejado del operador de alrededor de 10º en horizontal, con un contenedor lleno de agua en la parte posterior. Deben usarse guantes apropiados (por ejemplo de látex) para evitar el contacto directo con la piel. Debe realizarse el trabajo en un área ventilada, y evitar la ingestión o inhalación del vapor.

Para reparaciones más extensas, el instrumento debe empacarse de forma segura con un relleno adecuado, sellarse en una bolsa de plástico o contenedor, y ser devuelto al técnico especializado. Es importante mantener un alto estándar de higiene ocupacional en las premisas donde los instrumentos

contenedores de mercurio se reparan. Se conoce que ha habido absorción crónica de mercurio en individuos que reparan esfigmomanómetros.

C.3. Derrame de mercurio

Cuando ocurre un derrame de mercurio, deben usarse guantes de látex. Evitar inhalaciones prolongadas de vapor de mercurio. No usar un sistema de aspiración abierto para ayudar en la recolección.

Recolectar todas las gotas pequeñas del derrame de mercurio en un glóbulo e inmediatamente transferir todo el mercurio en un contenedor, que debe ser sellado.

Después de remover tanto mercurio como sea posible, tratar las superficies contaminadas con un limpiador compuesto de parte iguales de hidróxido de calcio y azufre en polvo mezclado con agua para formar una pasta delgada. Aplicar esta pasta a todas las superficies contaminadas y dejar secar. Después de 24 h, remover la pasta y lavar las superficies con agua limpia. Dejar secar y ventilar el área.

C.4. Limpieza del tubo del manómetro

Para obtener los mejores resultados de un esfigmomanómetro de mercurio, el tubo del manómetro debe limpiarse regularmente (por ejemplo, bajo el programa de mantenimiento recomendado). Esto para asegurar que el mercurio se mueve libremente de arriba hacia abajo en el tubo, y para que responda rápidamente a los cambios de presión en el brazalete.

Durante la limpieza, debe evitarse la contaminación de la ropa. Cualquier material contaminado con mercurio debe sellarse en una bolsa plástica antes de su eliminación en un recipiente de desecho.

9. Bibliografía

- OIML V 2-200, Edition 2012, International Vocabulary of Metrology – Basic and General Concepts and Associated Terms (VIM), 3rd Edition.
- IEC 60601-1 ed3.0 Title Medical electrical equipment - Part 1: General requirements for basic safety and essential performance.
- OIML R-16-1 02 Non-invasive mechanical sphygmomanometers.

10. Concordancia

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana no coincide con alguna norma internacional, por haberse elaborado en base a la recomendación OIML R-16-1.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- Una vez publicado este Proyecto como Norma Oficial Mexicana, entrará en vigor 180 días naturales después de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO.- El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, una vez que entre en vigor, cancelará a la Norma Oficial Mexicana 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, publicada en el Diario Oficial de la Federación el Miércoles 13 de octubre de 1993.

TERCERO.- Los laboratorios y los Organismos de Certificación de Producto podrán iniciar los trámites de acreditación en el presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana contemplando las respectivas normas referidas en este documento, una vez que el Diario Oficial de la Federación publique la norma definitiva.

CUARTO.- Los certificados de evaluación de la conformidad de la Norma Oficial Mexicana NOM-009-SCFI-1993, emitidos con anterioridad a la fecha de entrada en vigor del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, una vez que sea publicado en el Diario Oficial de la Federación como norma definitiva, continuarán vigentes hasta que concluya su término.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA
PROY-NOM-000-SCFI-2015
"LECHE EN POLVO O DESHIDRATADA COMO MATERIA PRIMA – ESPECIFICACIONES Y MÉTODO DE PRUEBA"

1. Objetivo y campo de aplicación

1.1 Objetivo
El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana establece las características de calidad de los diferentes tipos de leche en polvo o deshidratada, que se comercializan como materia prima dentro del territorio de los Estados Unidos Mexicanos, así como las especificaciones fisicoquímicas, los métodos de prueba y la información comercial que deben contener las etiquetas de los envases.

1.2 Campo de aplicación
El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana es aplicable a los diferentes tipos de leche en polvo o deshidratada que se comercializan como materia prima dentro del territorio de los Estados Unidos Mexicanos

2. Referencias normativas

Los siguientes documentos normativos vigentes o los que los sustituya son indispensables para la aplicación de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana. En tanto no exista Norma Oficial Mexicana o Norma Mexicana correspondiente se podrán hacer referencia a Normas Internacionales, en los términos que establece la LFMN y su reglamento en lo conducente.

2.1 NOM-002-SCFI-2011	Productos preenvasados - Contenido neto-Tolerancias y métodos de verificación. Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación el 2012-08-10
2.2 NOM-008-SCFI-2002	Sistema general de unidades de medida, fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación el 2002-11-27
2.3 NOM-155-SCFI-2012	NOM-155-SCFI-2012, Leche-Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba, fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación.

2.5 NOM-243-SSA1-2010 Productos y servicios, leche, fórmula láctea, producto lácteo combinado y derivados lácteos. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Métodos de prueba. Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación 2010-09-27.

2.6 NOM-251-SSA1-2009 Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios, fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación 2010-03-01.

2.7 NMX-F-204-1986 Alimentos – Lácteos – Determinación de partículas quemadas en la Leche en polvo, fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación 1986-07-14.

2.8 NMX-F-744-COFOCALEC-2011 Sistema Producto Leche - Alimentos – Lácteos - Determinación de grasa butírica en leche en polvo y productos de leche en polvo - Método de prueba gravimétrico (Método de referencia), fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación 2011-06-16.

NMX-F-734-COFOCALEC-2009 Sistema producto leche – Alimentos – Lácteos – Determinación del índice de insolubilidad en leche en polvo y productos de leche en polvo – Método de prueba, fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación 2009-11-20.

3. Definiciones

Para propósitos de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana se establecen las siguientes definiciones.

Considerar la posibilidad de Materia prima:

3.1

Etiqueta de envases de leche en polvo o deshidratada

Cualquier rótulo, marbete, inscripción, imagen u otra descriptiva o gráfica, escrita, impresa, estarcida, marcada, grabada en alto o bajo relieve adherida o fijada al envase de leche en polvo o deshidratada.

3.2

Fecha de caducidad

A la fecha límite en que se considera que un producto pre envasado almacenado en las condiciones establecidas por el fabricante, mantiene las características sanitarias que debe reunir para su consumo. Después de esta fecha no debe comercializarse ni consumirse.

3.3

Leche en polvo o deshidratada:

Al producto obtenido mediante eliminación del agua de la leche, donde el contenido de grasa y/o proteínas podrá ajustarse únicamente para cumplir con los requisitos de composición, siempre y cuando no se modifique la proporción entre la proteína del suero y la caseína de la leche utilizada como materia prima.

3.4

Ley

La Ley Federal sobre Metrología y Normalización

3.5
Sólidos lácteos
Son los componentes propios de la leche como: grasa, proteínas, caseína, lactosa, sales minerales, entre otros.

4. Símbolos y abreviaturas
Cuando en este proyecto de norma se haga referencia a los siguientes símbolos y abreviaturas, se entiende por:

%	Por ciento
g/kg	Gramo sobre kilogramo
>=	Mayor o igual a
mín.	Mínimo
m/m	Masa sobre masa
Max	Máximo

5. Denominación comercial

5.1 Por su contenido de grasa el producto objeto del presente Proyecto de Norma Oficial mexicana se denomina en:

Tabla 1. Denominación del producto

Denominación	Definición
Leche entera en polvo	Producto cuyo contenido de grasa se encuentre entre el 26 % m/m y menor de 42 % m/m.
Leche parcialmente descremada en polvo	Producto cuyo contenido de grasa es mayor de 1,5 % m/m y menor de 26 % m/m.
Leche descremada en polvo	Producto cuyo contenido de grasa es menor de 1,5 % m/m.

5.2 Las distintas denominaciones pueden ser no instantáneas o instantáneas.
5.2.1 Para la leche en polvo instantánea debe contener máx 0,2 % de lecitina y cumplir con el porcentaje de dispersabilidad de mín. 85 %.

6. Especificaciones
La leche en polvo debe cumplir con las siguientes especificaciones fisicoquímicas conforme a la Tabla 2.

Tabla 2. Especificaciones fisicoquímicas de leche en polvo

Especificaciones	Entera	Parcialmente descremada	Descremada	Método de prueba
[1]Grasa butírica % (m/m)	26 < 42%	1,5 < 26	1,5 máx	Inciso 8.7 y 8.9 de la NOM-155-SCFI-2012 y/o NMX-F-744-COFOCALEC-2011, misma que

				coincide totalmente con la internacional.
Humedad % m/m	4 máx.	4 máx.	4 máx.	NOM-243-SSA1-2010
[2]Proteínas TOTALES propias de la leche, expresada como sólidos lácteos no grasos % (m/m)	25.5 mín.	34 mín.	34 mín.	Inciso 8.5 de la NOM-155-SCFI-2012.
Caseína expresada en sólidos lácteos no grasos, % (m/m)	27 mín.	27 mín.	27 mín.	Inciso 8.2 de la NOM-155-SCFI-2012.
[3]Acidez (como ácido láctico) %	0.15 máx.	0.15 máx.	0.15 máx.	NMX-F-725-COFOCALEC SMEDP, Edición 17 APHA15.021 Tratation 01MNAOH.
Partículas quemadas (mg)	Disco B, 15 máx.	Disco B, 15 máx.	Disco B, 15 máx.	1) NMX-F204-1986. 2) ADPI *Sediment* PAD *Filtration*
[4]Índice de insolubilidad: (ml)	máx. 1.2	máx. 1.2	máx. 1.2	NMX-F-734-COFOCALEC-2009, misma que coincide totalmente con la Internacional.

Notas:

[1] Leche instantánea

[2] Para expresar el contenido de proteínas de la leche en relación a sólidos no grasos utilizar la siguiente fórmula: % de proteína m/m = [Proteína % / Sólidos no grasos %] 100

[3] Referencia CODEX, Acidez titulable 18 máx.

[4] Referencia CODEX, 1 máx.

5 adicionar la relación de caseína/proteína (80/20) NOM-155

6. Métodos de Prueba

Por definir

7. Etiquetado comercial de los envases de leche en polvo como materia prima

7.1 Información que deben contener los envases:

7.1.1 Marca comercial de producto

7.1.2 Denominación comercial de producto

7.1.3 Contenido Neto

7.1.4 Identificación del Lote

7.1.5 Fecha de producción (tenerlo como en un documento adicional y no en etiqueta)

7.1.6 Fecha de caducidad

7.1.7 Nombre del fabricante y/o responsable de producto

7.1.8 País de origen

7.1.8 Nombre, razón social y domicilio fiscal del responsable del producto y/o comercializador, distribuidor, importador o fabricante.

La etiqueta comercial debe estar en la superficie principal del envase. El número de lote y fecha de caducidad debe expresarse en un esquema entendible por el comprador.

Las características del envase que proteja el producto, conservando las características del mismo (NOM-251 definición de envase).

8. Evaluación de la conformidad

8.1 Disposiciones generales

La evaluación de la conformidad de la leche en polvo o leche deshidratada como materia prima, objeto del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, se llevará a cabo por personas acreditadas y aprobadas o por la dependencia competente en términos de lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, de acuerdo con lo descrito en el procedimiento para la evaluación de la conformidad que a continuación se describe.

El presente procedimiento de evaluación de la conformidad establece el proceso y requisitos para que los particulares demuestren cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Proyecto de Norma Oficial Mexicana de Leche en Polvo como Materia Prima.

Cuando existen organismos de certificación acreditado y aprobados para certificar el presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, se llevará a cabo única y exclusivamente por éstos.

8.2 Definiciones

Para los efectos de estas disposiciones se atenderán las definiciones previstas en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y las siguientes:

8.2.1 Ampliación de titularidad

Extensión de la propiedad y responsabilidad que el titular del certificado de conformidad tiene, a una persona física o moral, que el titular designe.

8.2.2 Cancelación del certificado de conformidad

Estado de invalidez definitivo del certificado de conformidad.

8.2.3 Certificado de conformidad

El documento mediante el cual un organismo de certificación de producto, hace constar que la leche en polvo o deshidratada como materia prima, cumplen con las especificaciones establecidas en el

Proyecto de Norma Oficial Mexicana, bajo un esquema de certificación determinado.

8.2.4 Certificado del sistema de gestión de la calidad
El documento mediante el cual un organismo de certificación para sistemas de gestión de la calidad, hace constar que un determinado fabricante cumple con los requisitos establecidos en las Normas de sistemas de gestión de la calidad, y que incluye, dentro de su alcance, la producción de la leche en polvo o deshidratada a certificar.

8.2.5 Organismo de certificación del producto (OCP)
La persona acreditada y aprobada conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su reglamento, que tenga por objeto realizar funciones para certificar los diferentes tipos de leche en polvo o deshidratada sujetos al Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

8.2.6 Seguimiento
Evaluación de los procesos y productos mediante inspección ocular, muestreo, pruebas, investigación de campo o revisión y evaluación de los sistema de gestión de la calidad, posterior a la expedición del certificado, para comprobar el cumplimiento con la NOM así como las condiciones bajo las cuales se otorgó dicho certificado.

8.2.7 Suspensión del certificado de conformidad
Estado de invalidez temporal del certificado de conformidad.

8.2.8 Informe de pruebas
Es el documento que emite un laboratorio de pruebas acreditado y, en su caso, aprobado mediante el cual los laboratorios de pruebas hacen constar los resultados obtenidos de las pruebas realizadas a un producto, conforme a las especificaciones establecidas en la NOM.

8.3 Disposiciones generales

8.3.1 Etapa preparatoria de las solicitudes de servicios de certificación
Para obtener el certificado con NOM o acceder a cualquier servicio de certificación, los solicitantes o interesados están a lo siguiente:

8.3.1.1 El solicitante requiere al OCP o a la Secretaría los requerimientos o información necesaria para iniciar el servicio de certificación correspondiente;

8.3.1.2 Una vez que el interesado ha analizado la información proporcionada por el OCP, presenta la solicitud debidamente requisitada, firmando por una sola ocasión en original y por duplicado el contrato de prestación de servicios de certificación que celebre con el organismo de certificación de producto. El contrato debe firmarlo el representante legal o apoderado de la empresa solicitante de servicios de certificación. Para acreditar dicha representación se debe presentar copia simple del acta constitutiva o poder notarial de dicho representante y copia de identificación oficial. El requisito del contrato y cualquier documentación de tipo administrativo es presentado por única ocasión, a menos que cambien las condiciones o personas originales a la firma del contrato.

8.3.1.3 Los nacionales de otros países deben anexar a la solicitud de certificación, el contrato de prestación de servicios que celebre con el OCP, copia simple del documento de la legal constitución de la persona moral que solicite el servicio acompañado de su correspondiente traducción al español y, tratándose de personas físicas, copia simple de una credencial o identificación oficial con fotografía.

8.3.2 Fase de evaluación de las solicitudes de servicios de certificación y, en su caso, otorgamiento de la certificación

8.3.2.1 Para obtener el certificado de conformidad por un OCP se está a lo siguiente:

8.3.2.2 El fabricante, comercializador o el representante legal de cualquiera de ellos debe entregar la documentación al OCP; dicho organismo verifica que se presenten los requisitos e información necesaria, en caso de detectar alguna deficiencia en la misma, emitirá constancia en la que se indique con claridad la deficiencia que el solicitante debe subsanar.
La documentación o requisitos deben ser entregados en español.

8.3.2.2.1 El tiempo de respuesta de los servicios de certificación debe ser en un plazo máximo de cinco días hábiles.

8.3.2.2.2 En caso de que, durante la etapa de análisis de las solicitudes, el OCP emita un comunicado en el que se informe de desviaciones en la documentación o requisitos presentados, el solicitante tiene un plazo de 60 días naturales, a partir del día siguiente de que ha sido notificado. En caso de que no se ha subsanado las deficiencias manifestadas, en el plazo establecido, el OCP genera un registro en el cual manifieste el motivo por el cual no otorgó la certificación o servicio de certificación correspondiente, dando por terminado el trámite.

En caso de que el producto no cumpla con el Proyecto de Norma Oficial Mexica, el OCP genera un documento en el cual manifieste el motivo del incumplimiento.

8.3.2.2.3 Los OCP deben mantener permanentemente informada a la Secretaría de Economía de los certificados de conformidad que expidan.

8.3.2.2.4 En caso de que el interesado en obtener la certificación de producto importado no cuente con producto disponible en territorio nacional, tendrá la posibilidad de solicitar la emisión de una carta de aduana para introducir al país la cantidad de producto necesaria para la realización de las pruebas de laboratorio, la cual debe requerir al Organismo de Certificación.

8.4 Pruebas
Previa información proporcionada por el Organismo de Certificación, el solicitante debe enviar el producto al Laboratorio de su elección, considerando:

- Producto en su presentación final (producto terminado), en una cantidad mínima de 500 g, en uno o varios empaques iguales (misma denominación comercial).
- Producto debe ser del mismo lote de producción.
- Importante que el producto sea manejado en condiciones adecuadas; sin exponer al calor y humedad.

8.5 Esquemas de certificación de la leche en polvo o deshidratada como materia prima

8.5.1 Generalidades

Para obtener el certificado de conformidad de la leche en polvo o deshidratada como materia prima, el solicitante puede optar por los esquemas de certificación descritos en los apartados 8.5.2 y 8.5.4.

La certificación del producto en los diferentes esquemas de certificación, en su caso, puede aplicarse contemplando diferentes fábricas, siempre y cuando se realicen pruebas en muestras de cada una de éstas.

8.5.2 Esquema de certificación con seguimiento del producto en fábrica o bodega

El esquema de certificación con seguimiento se basa en el procedimiento de prueba de tipo. Un OCP acreditado y aprobado debe evaluar la conformidad con la prueba de tipo y de ser el caso, emitir un certificado de conformidad. Este proceso debe contemplar los aspectos siguientes:

Los documentos acompañados a la solicitud de certificación de leche en polvo como materia prima, son los siguientes:

a) Hojas de especificaciones de composición del producto.
b) Informe de resultados del laboratorio, el cual no deberá tener más de 90 días de emitido, cuando se trata de una certificación inicial.
c) Etiqueta de la información comercial de acuerdo a esta NOM.
d) Otros documentos adicionales que requiera el organismo de certificación.

Con base en los requisitos anteriores, el OCP procede con el proceso de certificación, conforme a sus procedimientos internos.

8.5.3 Esquema de certificación con base en el sistema de gestión de la calidad.

El interesado debe contar con un sistema de aseguramiento de la calidad certificado por un organismo de certificación acreditado en sistemas de calidad, mediante el informe respectivo demostrar que el sistema de aseguramiento de calidad de un producto contempla procedimientos de verificación. Dentro de los aspectos del sistema de aseguramiento de calidad certificado debe contar de manera general con los siguientes requerimientos:

e) Hojas de especificaciones de composición del producto.
f) Informe de resultados del laboratorio, el cual no deberá tener más de 90 días de emitido, cuando se trata de una certificación inicial.
g) Etiqueta de la información comercial de acuerdo a esta NOM.
h) Copia del certificado del sistema de calidad en el que se incluya la línea de producción, expedido por un organismo de certificación para sistemas acreditado.
i) Copia del informe de certificación de sistemas respecto al procedimiento de verificación, el cual deberá tener un máximo de noventa días naturales de emitido en la fecha en que el interesado presente la solicitud de certificación

Dentro de los aspectos del sistema de aseguramiento de calidad certificado debe contar de manera general con los siguientes requisitos:

- Sistema de aseguramiento de la calidad de la línea de producción del producto a certificar; control del proceso; control de producto no conforme; control de registros de calidad; auditorías de calidad internas; capacitación; lo demás que requiere el Organismo de Certificación.

Con base en los requisitos anteriores, el OCP procede con el proceso de certificación del producto,

conforme a sus procedimientos internos.

8.5.4 Esquema de certificación por lote.

Este esquema de certificación abarca la fase de producción y comercialización con evaluación y aprobación de un lote de leche en polvo con muestreo estadístico (véase 7.1) e identificación de cada producto del lote.

Los requisitos a cumplir para ingresar la solicitud de certificación de la leche en polvo como materia prima son los siguientes:

a) Hojas de especificaciones de composición del producto.
b) Informe de pruebas (pruebas tipo) de las muestras tipo seleccionadas por el organismo de certificación.
c) Etiqueta de la información comercial de acuerdo a esta NOM.
d) Tamaño del lote.

Con base en los requisitos anteriores, el OCP procede con el proceso de certificación del producto conforme a sus procedimientos internos.

8.6 Vigencia de los certificados de conformidad

La vigencia y validez del certificado de conformidad está condicionada al cumplimiento y mantenimiento de las condiciones bajo las cuales se otorgue. Con base en lo anterior, se establecen las vigencias siguientes:

a) La vigencia de los certificados de conformidad obtenidos mediante el esquema de certificación descrito en 8.5.2 con seguimiento del producto en fábrica o bodega será de un año y pueden ser renovados por el mismo periodo, tantas veces como sea solicitado.

b) La vigencia de los certificados de conformidad obtenidos mediante el esquema de certificación descrito en 8.5.3 con base en el sistema de gestión de la calidad, será conforme a lo siguiente:
    1) Fase 1: Vigencia de un año con dos visitas de verificación por año.
    2) Fase 2: Vigencia de dos años con una visita de verificación por año, previo cumplimiento de la fase 1.
    3) Fase 3: Vigencia de dos años con una visita de verificación cada dos años a partir del quinto año y previo cumplimiento de la fase 2.

Lo anterior aplica si no existen incumplimientos a la presente Norma Oficial Mexicana, de lo contrario se inicia el proceso en la fase 1.

c) La vigencia de los certificados obtenidos mediante el esquema de certificación descrito en 8.5.4 por lote es en tanto se comercializa el lote certificado y no pueden ser renovados.

8.7 Seguimiento

Los certificados de conformidad, así como las ampliaciones de titularidad otorgados, están sujetos a visita de seguimiento por parte del OCP de acuerdo con los esquemas de certificación señalados en

8.5 y dentro del periodo de vigencia del certificado.

En caso de queja que evidencie algún incumplimiento de los productos certificados, se deben efectuar los seguimientos necesarios adicionales para evaluar el cumplimiento de dichos productos.

a) Para el esquema de 8.5.2 se hace un seguimiento con pruebas de tipo, durante la vigencia del certificado de conformidad, probando una muestra tipo del producto certificado.

b) Para el esquema de 8.5.3 se hacen al menos dos seguimientos, con pruebas de tipo totales en el último seguimiento y una revisión del informe de auditoría del organismo de certificación de sistemas de calidad en las visitas previas, durante la vigencia del certificado de conformidad.

c) Para esquema por lote de 8.5.4 no se considera el seguimiento a menos que exista una queja que evidencie incumplimiento, o que la autoridad solicite que se lleve a cabo una vigilancia al producto certificado.

8.8 Suspensión y cancelación de los certificados de conformidad

Los Certificados se encuentran sujetos a suspensiones o cancelaciones, siempre que se ubiquen en los supuestos que para tal efecto establezcan los Organismos de Certificación, en concordancia con las disposiciones de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.

8.9 Renovación, ampliación, modificación o reducción del certificado de conformidad.
Con excepción de las ampliaciones de titularidad y los emitidos mediante el esquema por lote, todo certificado puede renovarse, ampliarse o modificase, siempre y cuando se mantengan las condiciones bajo las cuales fue otorgado o se actualicen las mismas y se halla cumplido con el respectivo seguimiento de manera satisfactoria.

9. Vigilancia

La vigilancia de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana estará a cargo de la Secretaría de Economía, por conducto de la Dirección General de Normas y la Procuraduría Federal del Consumidor, conforme a sus respectivas atribuciones.

10 Bibliografía

1. Ley Federal Sobre Metrología y Normalización, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1o. de julio de 1992, última reforma publicada el 14 de julio de 2014.

2. Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 09 de agosto de 1999, última reforma publicada el 14 de febrero de 2014.

3. NMX-Z-013/1-1977 Guía para la redacción, estructuración y presentación de las normas mexicanas. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 1977.

4. CODEX STAN 207-1999 Norma del Codex para leches en polvo y la nata (crema) en polvo.

5. USDA Specifications for Instant Dry Whole Milk. Effective January 1993, Reviewed 2013.

6. United States Standards for Grades of Nonfat Dry Milk (Spray Process). Effective February 2, 2001.

7. United States Standards for Grades of Nonfat Dry Milk (Spray Process). Effective February 2, 2001.

11 Concordancia con normas internacionales

Esta norma oficial mexicana coincide básicamente con las normas internacionales CODEX STAN 207-1999 Norma del CODEX para las leches en polvo y la nata (crema) en polvo.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA
PROY-NOM-XXX-SCFI-2016.
"INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN – INSTRUMENTOS PARA PESAR VEHICULOS EN MOVIMIENTO - REQUISITOS TÉCNICOS Y METROLÓGICOS. METODOS DE PRUEBA."

PREFACIO

En la elaboración de la presente Norma Oficial Mexicana participaron las siguientes empresas e instituciones:

- ASESORIA INTEGRAL DE BÁSCULAS, S.A. DE C.V.
- ASOCIACIÓN MEXICANA DE METROLOGÍA, A.C.
- BÁSCULAS BRAUNKER, S.A. DE C.V.
- BÁSCULAS ESHER, S.A. DE C.V.
- BÁSCULAS REVUELTA MAZA, S.A DE C.V.
- BÁSCULAS Y PESAJE INTEGRAL PARA LA INDUSTRIA, S.A DE C.V.
- BIZERBA DE MEXICO, S.A. DE C.V.
- CENTRO NACIONAL DE METROLOGÍA
- ENTIDAD MEXICANA DE ACREDITACIÓN, A.C.
- GRUPO IDENTIFICACIÓN PESAJE Y CONTROL, S.A. DE C.V.
- INGENIERÍA EN SISTEMAS Y PESAJE, S.A. DE C.V.
- INPROS, S.A. DE C.V.
- INSCO DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
- INSTMECO-JACS INTERNACIONAL, S.A. DE C.V.
- INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN NORMALIZADOS, S.A. DE C.V.
- INTERNACIONAL DE BIENES, SERVICIOS E INGENIERÍA, S.A. DE C.V.
- LA CASA DE LA BÁSCULA, S.A. DE C.V.
- METROLOGÍA Y CALIBRACIONES, S.A. DE C.V.
- METTLER TOLEDO, S.A. DE C.V.
- NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN ELECTRÓNICA, S. C.
- OHAUS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
- PROCURADURÍA FEDERAL DEL CONSUMIDOR
- SARTORIUS DE MEXICO S.A. DE C.V.
- SECRETARIA DE ECONOMIA (DIRECCION GENERAL DE NORMAS)
- VERIFICACION DE METROLOGÍA LEGAL, S.C.
- VOLUMEX, S.A. DE C.V.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA
PROY-NOM-XXX-SCFI-2016.
"INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN – INSTRUMENTOS PARA PESAR VEHICULOS EN MOVIMIENTO - REQUISITOS TÉCNICOS Y METROLÓGICOS. METODOS DE PRUEBA."

1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Oficial Mexicana específica los requisitos metrológicos y técnicos aplicables a los instrumentos para pesar de funcionamiento automático de los sistemas de pesaje en movimiento (instrumentos WIM) que se utilizan para indicar el peso bruto y las cargas por eje y por grupos de ejes de un vehículo en movimiento y que están instalados en un área de velocidad controlada.

Esta Norma Oficial Mexicana establece los procedimientos de prueba que se deben aplicar para evaluar la conformidad de los instrumentos WIM con los requisitos especificados, de una manera uniforme y trazable.

Esta Norma Oficial Mexicana no aplica a los instrumentos WIM que están instalados a bordo de un vehículo para medir las cargas por eje.

2 REFERENCIAS

Para la correcta aplicación de esta Norma Oficial Mexicana, se deben aplicar las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas y los Lineamientos Internacionales vigentes referidos en este capítulo, o los que las sustituyan:

NOM-001-SCFI-1993 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 día 13 de octubre de 1993.

NOM-008-SCFI-2002 Sistema General de Unidades Medida, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el día 24 de octubre de 2002.

NOM-038-SCFI-2000 Pesas de clases de exactitud E1, E2, F1, F2, M1, M2 y M3.

NOM-012-SCT-2-2014 Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en las vs generales de comunicación de jurisdicción federal.

NMX-Z-055-IMNC-2009 Vocabulario internacional de metrología - Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados (VIM)

OIML D 11-2013 General requirements for measuring instruments. Environmental conditions.

OIML D 19-1988 Pattern evaluation and pattern approval.

OIML D 20-1988 Initial and subsequent verification on measuring instruments and processes.

OIML D 28-2004 Conventional value of the result of weighing in air (Revision of R 33).

OIML B 3-2011 OIML Basic Certificate System for OIML Type Evaluation of Measuring Instruments.

OIMLB 10-Amended-2012 Framework for a Mutual Acceptance Arrangement on OIML Type Evaluations (Integrating the changes in the 2012 Amendment).

OIML R 34-1979 Accuracy classes of measuring instruments.

OIML R 60-2000 Metrological regulation for load cells.

OIML R 76-1-2006 Non-automatic weighing instruments. Part 1: Metrological and technical requirements. Tests.

OIML R 111-1-2004 Weights of classes E1, E2, F1, F2, M1, M1-2, M2, M2-3 and M3. Part 1: Metrological and technical requirements.
OIML R 134-1-2006 Automatic instruments for weighing road vehicles in motion and measuring axle loads. Part 1: Metrological and technical requirements. Tests.
OIML R 134-2-2009Automatic instruments for weighing road vehicles in motion and measuring axle loads Part 2: Test report format.

3 DEFINICIONES

Para los fines de esta Norma Oficial Mexicana, se deben aplicar las definiciones especificadas en los documentos mencionados en el capítulo 2. REFERENCIAS y los siguientes:

3.1 Definiciones generales

En esta Norma Oficial Mexicana se utilizan los términos instrumentos WIM, o solo instrumento, para referirse a un instrumento para pesar de funcionamiento automático que se utiliza para el pesaje de los vehículos en movimiento, excepto cuando se haga alusión a un instrumento de control (Véase 3.1.4).

3.1.1 Instrumento para pesar

Instrumento de medición que sirve para determinar la masa de un cuerpo utilizando la acción de la gravedad sobre este cuerpo.
NOTA: En esta Norma Oficial Mexicana, se utilizan los términos peso bruto y cargas por eje o por grupos de ejes de un vehículo en el sentido de “valores de masa convencional” definido en el Lineamiento internacional OIML D 28.
Un instrumento para pesar también puede utilizarse para determinar el valor de otras magnitudes, cantidades, parámetros o características relacionadas con la masa.
Según el método de operación, los instrumentos para pesar se clasifican e dos grandes categorías, los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático (Véase la NOM-010-SCFI-2014) y los instrumentos para pesar de funcionamiento automático.

3.1.2 Instrumento para pesar de funcionamiento automático

Instrumento para pesar que no requiere de la intervención de un operador para llevar a cabo el proceso de pesada que sigue el programa de un proceso automático característico.

3.1.3 Instrumento para el pesaje de los vehículos en movimiento

Instrumento para pesar de funcionamiento automático integrado a un sistema para el pesaje de los vehículos en movimiento, que se utiliza para determinar el peso bruto y las cargas por ejes y por grupos de ejes de un vehículo que pasa por el receptor de carga del instrumento a una velocidad especificada.

3.1.4 Instrumento de control

Instrumento para pesar que se utiliza para determinar el peso bruto de referencia de todos los vehículos de prueba pesados en régimen estático y para determinar las cargas por eje de referencia de un vehículo rígido de prueba de dos ejes pesado en régimen estático.
Los instrumentos de control pueden ser:

- separados del instrumento bajo prueba; o
- integrados, cuando propio el instrumento bajo prueba puede pesar en régimen estático.

3.1.5 Valor convencionalmente verdadero (de una magnitud)

Valor atribuido a una magnitud particular (por ejemplo, el peso bruto de un vehículo de prueba o la carga por ejes de un vehículo rígido de prueba de dos ejes) para el cual se acepta por convención que tiene una incertidumbre apropiada para un fin dado.

3.2 Construcción

En esta Norma Oficial Mexicana, el término “dispositivo” se utiliza para designar cualquier medio que permite realizar una función específica, independientemente de su realización física, por ejemplo, presionando una tecla. El dispositivo puede ser una parte pequeña o una parte mayor de un instrumento.

3.2.1 Área de pesaje controlada

Lugar especificado para la operación de los instrumentos instalados de conformidad con los requisitos especificados en el Apéndice I.

3.2.2 Zona de pesaje

Zona que contiene al receptor de carga y a las pistas de entrada y salida.

3.2.2.1 Pistas (de entrada y salida)

Partes de la zona de pesar que no son el receptor de carga, de superficie lisa y nivelada, ubicadas respectivamente a la entrada y a la salida del receptor de carga en la dirección de movimiento del vehículo que se va a pesar.

3.2.2.2 Receptor de carga

Parte de la zona de pesaje que recibe la carga soportada por las llantas de un vehículo y que debido a ello se produce un cambio en la condición equilibrio del instrumento.

3.2.4 Instrumento electrónico

Instrumento equipado con dispositivos electrónicos.

3.2.4.1 Dispositivo electrónico

Dispositivo integrado por sub ensambles electrónicos que realiza una función específica. Por lo general, los dispositivos electrónicos se fabrican como unidades independientes que pueden evaluarse por separado.

3.2.4.2 Sub ensamble electrónico

Parte de un dispositivo electrónico integrado por componentes electrónicos que tiene una función propia reconocible.

Ejemplos: Convertidor analógico a digital, indicador, etc.

3.2.4.3 Componente electrónico

Entidad física más pequeña que utiliza la conducción electrón - hueco, en semiconductores, gases o en el vacío.

3.2.5 Módulo

Parte identificable de un instrumento que realiza una función o funciones específicas y que puede evaluarse por separado de acuerdo con los requisitos especificados en una Norma Oficial Mexicana, Norma Mexicana o Lineamiento internacional. Los módulos de un instrumento están sujetos a límites de error especificados. Los módulos típicos de un instrumento son las celdas de carga, los indicadores y los dispositivos de procesamiento de datos, etc.

3.2.5.1 Indicador

Parte de un instrumento que muestra los resultados de pesada en unidades de masa y otros valores relacionados (por ejemplo, velocidad)..

3.2.5.2 Impresora

Medio para producir copias duras de los resultados de las pesadas.

3.2.5.3 Celda de carga (Véase la OIML R 60)

Transductor de esfuerzos que, después de tener en cuenta los efectos de la aceleración de la gravedad y el empuje del aire en el lugar de uso, mide la masa convirtiendo la magnitud medida en otra magnitud de salida.

3.2.6 Software

3.2.6.1 Software legalmente relevante

Programas, datos, parámetros específicos de un modelo y parámetros específicos de un dispositivo que pertenecen a un instrumento o módulo, y definen o cumplen funciones que están sujetas a control legal.

Ejemplos: Resultados finales de medición, es decir, peso bruto, cargas por ejes (incluyendo el signo decimal y la unidad de medida), identificación del intervalo de pesaje e identificación del software.

Se pueden distinguir los siguientes tipos de software legalmente relevantes:

- específicos de un modelo; y
- específicos de un dispositivo.

3.2.6.2 Parámetro legalmente relevante

Parámetro de un instrumento o módulo, sujeto a control legal. Se pueden distinguir los siguientes tipos de parámetros legalmente relevantes:

- parámetros específicos de un modelo y
- parámetros específicos de un dispositivo.

3.2.6.3 Parámetro específico de un modelo

Parámetro legalmente relevante cuyo valor depende solo del modelo de instrumento. Los parámetros específicos de un modelo son parte del software legalmente relevante y se determinan y especifican en la aprobación del modelo del instrumento.

Ejemplos: Parámetros utilizados para el cálculo del valor del pesaje, para el análisis de la estabilidad o el cálculo y redondeo del precio, o para la identificación del software, etc.

3.2.6.4 Parámetro específico de un dispositivo

Parámetro legalmente relevante cuyo valor depende del cada instrumento individual. Los parámetros específicos de un dispositivo comprenden a los parámetros de calibración (por ejemplo, ajustes del intervalo de pesaje y otros ajustes o correcciones) y a los parámetros de configuración (por ejemplo, la capacidad máxima, la capacidad mínima y las unidades de medida, etc.). Estos parámetros son seleccionables y ajustables solo en un modo de operación especial del instrumento. Los parámetros específicos de un dispositivo se clasifican en dos tipos, los que deben permanecer protegidos (inalterables) y los que pueden ser modificados solo mediante el acceso de una persona autorizada (parámetros configurables).

3.2.6.5 Identificación del software

Secuencia de caracteres que son propios de un software (por ejemplo, número de versión, suma de comprobación).

3.2.6.6 Almacenamiento de datos

Almacenamiento que se realiza para mantener los datos de medición listos después de que haya concluido una medición para fines legalmente relevantes.

3.2.7 Interfaz de comunicación

Interfaz de software o hardware electrónica, óptica, de radio o de otro tipo que permite que la información fluya automáticamente entre los instrumentos y módulos.

3.2.8 Interfaz del usuario

Interfaz que permite que la información fluya entre un usuario humano y un instrumento o sus componentes de hardware o software, por ejemplo, interruptor, teclado, mouse, display, monitor, impresor, pantalla táctil, etc.

3.2.9 Interfaz de protección

Interfaz que no permite la introducción de datos en el dispositivo de procesamiento de datos de un instrumento que pueda:

- mostrar datos que no estén claramente definidos y que puedan considerarse como un resultado de pesada;
- falsear los resultados de pesada mostrados, procesados, almacenados o impresos, o cualquier otra indicación primaria; o
- ajustar el instrumento o cambiar cualquier factor de ajuste.

3.2.10 Dispositivos auxiliares

3.2.10.1 Dispositivo de ajuste a cero

Dispositivo que permite el ajuste de la indicación del instrumento a cero cuando no hay carga en el receptor de carga.

3.2.10.2 Dispositivo de ajuste a cero no automático

Dispositivo que permite el ajuste de la indicación del instrumento a cero solo mediante la intervención de un operador.

3.2.10.3 Dispositivo de ajuste a cero semiautomático

Dispositivo que ajusta automáticamente la indicación del instrumento a cero después de que el operador realiza una acción manual (por ejemplo, presionando una tecla).

3.2.10.4 Dispositivo de ajuste a cero automático

Dispositivo que ajusta automáticamente la indicación del instrumento a cero sin la intervención de un operador.

3.2.10.5 Dispositivo de mantenimiento de cero

Dispositivo que mantiene la indicación en cero dentro de ciertos límites de carga.

3.3 Características metrológicas

3.3.1 Pesaje

3.3.1.1 Pesaje del vehículo completo

Determinación del peso bruto de un vehículo cuando se encuentra estacionado sobre el receptor de carga de un instrumento y está completamente soportado por este.

3.3.1.2 Pesaje parcial

Pesaje de un vehículo con dos o más pesadas sucesivas utilizando el mismo receptor de carga.

3.3.1.3 Pesaje en movimiento (WIM)

Proceso de determinación del peso bruto, la carga por eje y la carga por grupo de ejes de un vehículo en movimiento, que pasa a través del receptor de carga de un instrumento, a través de la medicion y el análisis de las fuerzas dinámicas de las llantas del vehículo.

3.3.1.4 Pesaje estático

Pesaje de los vehículos estacionados o las cargas de prueba estacionarias.

3.3.1.5 Peso bruto de un vehículo (PB)

Peso total de un vehículo incluyendo todos sus componentes conectados.

3.3.1.6 Eje

Dos conjuntos de una o más llantas cada uno, cuyos centros de rotación están unidos por una barra que se extiende a lo ancho del vehículo y que está orientada transversalmente a la dirección nominal de movimiento del vehículo.

3.3.1.7 Grupo de ejes

Dos o más ejes separados entre sí a una distancia especificada (Véanse los criterios para definir los diferentes grupos de ejes están especificados en la NOM-012-SCT-2-2014).

3.3.1.8 Carga por eje

Fracción del peso bruto de un vehículo soportada por un eje en el momento de la pesada.

3.3.1.9 Carga por eje estática de referencia

Carga por eje cuyo valor convencionalmente verdadero ha sido determinado en régimen estático por un vehículo rígido de dos ejes.

3.3.1.10 Carga por grupo de ejes

Suma de las cargas por eje de todos los ejes que integran un grupo de ejes, que es la fracción del peso bruto de un vehículo soportada por ese grupo de ejes en el momento de la pesada (Véanse los criterios para definir los grupos de eje en la NOM-012-SCFI-2-2014).

3.3.1.11 Carga por llanta

Porción del peso bruto de un vehículo soportado por una llanta en el momento de la pesada.

3.3.1.12 Fuerza dinámica de la llanta de un vehículo

Componente de la fuerza variable con respecto al tiempo, aplicada perpendicularmente a la superficie de la vía por la llanta de un vehículo en movimiento. Además de la acción de la gravedad, esta fuerza puede también incluir los efectos dinámicos de otras influencias del vehículo en movimiento.

3.3.1.13 Carga de un ensamble de llantas

Suma de las cargas de cada una de las llantas pertenecientes a un ensamble de llantas incluidas en el extremo de un eje; un ensamble de llantas puede estar formado por una llanta o por un par de llantas.

3.3.2 Capacidad

3.3.2.1 Capacidad máxima (Max)

Máxima capacidad de pesaje en movimiento de un receptor de carga sin considerar la capacidad de totalización.

3.3.2.2 Capacidad mínima (Min)

Valor de la carga por debajo de la cual los resultados del pesaje en movimiento antes de la totalización pueden estar sujetos a errores relativos excesivos.

3.3.2.3 Intervalo de pesar

Intervalo entre Max y Min.

3.3.3 División de la escala, d

3.3.3.1 División de la escala para el pesaje en movimiento

Valor del pesaje en movimiento, expresado en unidades de masa, que es la diferencia entre dos valores consecutivos indicados o impresos.

3.3.3.2 División de la escala para el pesaje estático

Valor del pesaje estático de un vehículo o de las pesas de prueba, expresado en unidades de masa,, que es la diferencia entre dos valores consecutivos indicados o impresos.

3.3.4 Velocidad

3.3.4.1 Velocidad de operación, v

Velocidad promedio de un vehículo pesado mientras pasa por el receptor de carga.

3.3.4.2 Velocidad máxima de operación, v_{max}

Mayor valor de la velocidad de un vehículo especificado por el fabricante para el cual está diseñado el instrumento, por encima del cual los resultados del pesaje en movimiento pueden estar sujetos a errores excesivos.

3.3.4.3 Velocidad mínima de operación, v_{min}

Menor valor de la velocidad de un vehículo especificado por el fabricante para el cual está diseñado el instrumento, por debajo del cual los resultados del pesaje en movimiento pueden estar sujetos a errores excesivos.

3.3.4.4 Intervalo de velocidades de operación

Diferencia entre v_{max} y v_{min}.

3.3.4.5 Máxima velocidad de traslado

Máxima velocidad a la que puede viajar un vehículo por la zona de pesaje sin que se produzca una desviación en las características de desempeño que exceda los valores especificados.

3.3.5 Tiempo de calentamiento

Tiempo transcurrido entre el momento en que se energiza un instrumento y el momento en que el instrumento es capaz de cumplir los requisitos especificados en esta Norma Oficial mexicana.

3.3.6 Durabilidad

Capacidad de un instrumento de mantener sus características de desempeño durante un período de uso.

3.3.7 Valor final del pesaje

Valor del pesaje que se obtiene cuando se ha terminado una operación automática y el instrumento está completamente en reposo.

NOTA: Esta definición solo aplica para la pesada estática y no para la pesada en movimiento.

3.3.8 Equilibrio estable

Condición del instrumento tal que los valores de pesada registrados muestran no más de dos valores adyacentes de cada ciclo de pesada; siendo uno de ellos el valor final. Esta condición es válida solo para cada ciclo de pesada por separado y no para un grupo de ciclos.

3.3.9 Discriminación

Capacidad de un instrumento de reaccionar ante pequeñas variaciones de una carga. El umbral de discriminación, para una carga dada, es el valor de la menor carga adicional que provoca un cambio perceptible en la indicación, cuando se deposita suavemente sobre el receptor de carga o se retira de este.

3.4 Indicaciones y errores

3.4.1 Indicación de un instrumento

Valor de una magnitud proporcionado por un instrumento de medicion.

NOTA: “Indicación”, “indicado” o “indica” incluye tanto a los valores indicados como a los impresos.

3.4.1.1 Indicaciones primarias

Indicaciones, señales y símbolos que están sujetos a los requisitos de esta Recomendación.

3.4.1.2 Indicaciones secundarias

Indicaciones, señales y símbolos que no son las indicaciones primarias.

3.4.2 Métodos de indicación

3.4.2.1 Indicación digital

Indicación en la que las marcas de una escala se componen de una secuencia de cifras alineadas que no permiten interpolar a fracciones de la división de la escala.

3.4.2.2 Indicación analógica

Indicación que permite evaluar la posición de equilibrio como una fracción de la división de la escala.

3.4.3 Lectura

3.4.3.1 Lectura por simple yuxtaposición

Lectura del resultado de la pesada por simple yuxtaposición de las cifras consecutivas que representan un resultado de pesada, sin necesidad de realizar ningún cálculo.

3.4.3.2 Inexactitud total de la lectura

Para un instrumento con indicación analógica es la desviación estándar de la misma indicación, cuya lectura se realiza en condiciones normales de uso por varios observadores.

3.4.4 Errores

3.4.4.1 Error (de indicación)

Indicación de un instrumento menos el valor (convencionalmente verdadero) de la magnitud medida.

3.4.4.2 Error intrínseco

Error de un instrumento determinado en las condiciones de referencia.

3.4.4.3 Error intrínseco inicial

Error intrínseco determinado antes de las pruebas de desempeño y de durabilidad.

3.4.4.4 Error máximo permitido (EMP)

Valor extremo del error (de indicación) permitido por esta Norma Oficial Mexicana, determinado con pesas patrones o sin carga, en la posición de referencia.

3.4.4.5 Desviación máxima permitida (DMP)

Desviación máxima permitida de una carga por eje, o una carga por grupo de ejes, con respecto a su respectiva carga por eje promedio corregida o carga por grupo de ejes promedio corregida.

3.4.4.6 Falla

Diferencia entre el error de indicación y el error intrínseco. Básicamente, una falla es el resultado de un cambio indeseado de los datos contenidos en, o que fluyen a través de, un instrumento electrónico. En esta Norma Oficial Mexicana una “falla” es un valor numérico.

3.4.4.7 Falla significativa

Falla mayor que 1 d.

Las fallas que se mencionan a continuación no se consideran fallas significativas:

- fallas que resultan de causas simultáneas y mutuamente independientes en el instrumento o en sus medios de comprobación;
- las fallas que imposibilitan que se realice una medición;
- las fallas transitorias que son variaciones momentáneas en las indicaciones que no pueden interpretarse, memorizadas o transmitidas como un resultado de medición;
- fallas que son tan serias que serán inevitablemente notificadas por los interesados en una medición.

3.4.4.8 Estabilidad del intervalo de pesada

Capacidad de un instrumento de mantener la diferencia entre las indicaciones a capacidad máxima y sin carga dentro de los límites especificados durante un período de uso.

3.4.4.9 Error de redondeo

Diferencia entre un resultado de medición obtenido con un dispositivo de indicación digital (indicado o impreso) y el valor de ese mismo resultado de medición con un dispositivo de indicación analógica.

3.4.4.10 Error de repetibilidad

Diferencia entre el mayor y el menor de los resultados de varias mediciones sucesivas de una misma carga realizadas en condiciones de repetibilidad. Las condiciones de repetibilidad incluyen: el mismo procedimiento; operador; instrumento de medición, las mismas condiciones; la misma ubicación y un tiempo de medicion no muy prolongado.

3.4.4.11 Resultado corregido (carga promedio por eje y por grupo de ejes)

Resultado de una medición después de realizar la corrección de los errores sistemáticos.

3.5 Influencias y condiciones de referencia

3.5.1 Magnitud de influencia

Magnitud que no es objeto de medición pero que influye en los valores del mensurando o en las indicaciones del instrumento.

3.5.1.1 Factor de influencia

Magnitud de influencia, cuyo valor se encuentra dentro de las condiciones normales de funcionamiento especificadas para el instrumento.

3.5.1.2 Perturbación

Magnitud de influencia, cuyo valor se encuentra dentro de los límites especificados en esta Norma Oficial Mexicana, pero fuera de las condiciones normales de funcionamiento especificadas para el instrumento.

3.5.2 Condiciones normales de funcionamiento

Condiciones de uso determinadas a través de un intervalo de valores para las magnitudes de influencia, para los cuales se supone que los valores de las características metrológicas se deben encontrar dentro de los limites de los EMP especificados en esta Norma Oficial Mexicana.

3.5.3 Condiciones de referencia

Conjunto de valores especificados para los factores de influencia, fijados para asegurar la validez de las comparaciones entre los resultados de las mediciones.

3.6 Pruebas

3.6.1 Prueba estática

Prueba con pesas patrones o con una carga estacionaria colocada sobre el receptor de carga para determinar el error del instrumento.

3.6.2 Prueba en movimiento

Prueba que se realiza con vehículos de prueba que pasan por el receptor de carga para determinar el error o la desviación del instrumento.

3.6.3 Prueba de simulación

Prueba a la que se somete un instrumento completo o una parte del instrumento en la que se simula el funcionamiento de cualquiera de sus partes.

3.6.4 Prueba de desempeño

Prueba que se realiza para verificar que el instrumento es capaz de cumplir sus funciones de la manera en que han sido especificadas.

3.7 Vehículo

Vehículo cargado o descargado reconocido por el instrumento como carga a pesar.

3.7.1 Vehículo rígido

Vehículo con chasís simple que no incluye semirremolque o remolque, que tiene dos o más ejes perpendiculares a la dirección normal de movimiento del vehículo.

3.7.2 Vehículo de prueba

Vehículo cuyos valores convencionalmente verdaderos de peso bruto y cargas por ejes y grupos de ejes, han sido determinados en un instrumento de control.

3.16.1 4. ABREVIATURAS Y SIMBOLOS

3.16.2 Símbolos	**3.16.3 Significados**
3.16.4 I	**3.16.5 Indicación**
3.16.6 I_n	**3.16.7 n-sima indicación**
3.16.8 L	**3.16.9 Carga**
3.16.10 ∆L	**3.16.11 Carga adicional hasta el punto de salto**
3.16.12 P	**3.16.13 I + 1/2 d – ∆L = Indicación antes del redondeo (indicación digital)**
3.16.14 E	**3.16.15 I – L or P – L = Error**
3.16.16 E (%)	**3.16.17 (P – L) / L (%)**
3.16.18 E_0	**3.16.19 Error para la carga cero**
3.16.20 d	**3.16.21 División real de la escala**
3.16.22 p_i	**3.16.23 Fracción del EMP aplicable a un modulo evaluado por separado**
3.16.24 S_f	**3.16.25 Falla significativa**
3.16.26 Max Min	**3.16.27 Capacidad máxima / Capacidad mínima del instrumento para pesar**
3.16.28 U_{nom}	**3.16.29 Tensión nominal marcada en el instrumento**
3.16.30 U_{max}	**3.16.31 Valor máximo de la tensión marcado en el instrumento**
3.16.32 U_{min}	**3.16.33 Valor mínimo de la tensión marcado en el instrumento**
3.16.34 v	**3.16.35 Velocidad de operación**
3.16.36 EMP	**3.16.37 Error máximo permitido**
3.16.38 IBP	**3.16.39 Instrumento bajo prueba**
3.16.40 v_{min} v_{max}	**3.16.41 Velocidad mínima/máxima de operación**
3.16.42 v_{min}, v_{max}	**3.16.43 Intervalo de velocidades de operación**
3.16.44 cc	**3.16.45 Corriente continua**
3.16.46 ca	**3.16.47 Corriente alterna**

3.16.48 PB **3.16.49 Peso bruto del vehículo**
3.16.50 WIM **3.16.51 Pesada en movimiento**

5. PRINCIPIOS GENERALES

5.1 Unidades de medida

Las unidades de medida de masa que deben ser usadas en un instrumento WIM son el kilogramo, kg; y la tonelada, t.

5.2 Principios de los requisitos metrológicos

5.2.1 Los instrumentos se clasifican teniendo en cuenta su función de medición: peso bruto, cargas por eje y cargas por grupos de ejes.

Los EMP se expresan en por ciento del valor convencionalmente verdadero del peso bruto de referencia, las cargas por eje de referencia o las cargas por grupos de ejes de referencia, determinados utilizando un instrumento de control integrado o separado.

Se considera que un modelo de instrumento cumple los requisitos metrológicos y técnicos especificados en esta Norma Oficial Mexicana si adicionalmente cumple los requisitos especificados en el Apéndice B y pasa satisfactoriamente los exámenes y las pruebas especificadas en el Apéndice A.

5.2.2 La capacidad mínima (Min) para un instrumento WIM se especifica para indicar que el uso del instrumento por debajo de ese valor puede dar lugar a errores relativos excesivos.

5.3 Principios de los requisitos técnicos

Los requisitos técnicos se especifican con el objetivo de normalizar el desempeño de los instrumentos, no su diseño, de modo que no constituyen un obstáculo para los avances tecnológicos. Por eso se deben permitir las funciones de los instrumentos electrónicos no cubiertas por esta Norma Oficial Mexicana siempre que no interfieran con los requisitos metrológicos y se asegure la adecuación para el uso y los controles metrológicos aplicables.

5.4 Aplicación de los requisitos

Los requisitos especificados en esta Norma Oficial Mexicana aplican para todos los dispositivos que realizan funciones relevantes, ya sea cuando están incorporados a un instrumento o cuando se fabrican y comercializan como unidades independientes.

Los dispositivos que no están incorporados a un instrumento y se comercializan como unidades independientes, pueden ser eximidos del cumplimiento de los requisitos de esta Norma Oficial Mexicana cuando así lo determine la Dirección General de Normas de la Secretaria de Economía.

En esta Norma Oficial Mexicana se describen los procedimientos de evaluación de la conformidad de los instrumentos con los requisitos especificados.

5.5 Terminología

Para los fines de esta Norma Oficial Mexicana los términos y las definiciones que se describen en el capítulo 3 son de uso obligatorio.

6 REQUISITOS METROLOGICOS

6.1 Clases de exactitud

3.16.52 6.1.1 Denominación para el peso bruto

Para la determinación del peso bruto los instrumentos se dividen en seis clases de exactitud, las cuales se denominan como:

0.2 0.5 1 2 5 10

6.1.2 Denominación para las cargas por eje y por grupos de ejes

Para la medición de las cargas por eje y las cargas por grupos de ejes, los instrumentos se dividen en seis clases de exactitud, las cuales se denominan como:

A B C D E F

6.1.3 Relación entre las clases de exactitud

La relación entre las clases de exactitud se especifica en la Tabla 1.

Tabla 1. Relación entre las clases de exactitud de los instrumentos WIM

Clase de exactitud para la carga por ejes y la carga por grupos de ejes	Clase de exactitud para determinar el PB					
	0.2	0.5	1	2	5	10
A	✓	✓				
B	✓	✓	✓			
C		✓	✓	✓		
D			✓	✓	✓	
E				✓	✓	✓
F						✓

6.2 Limites de error

6.2.1 Pesada en movimiento

6.2.1.1 Peso bruto

Para la determinación del peso bruto durante las pesadas en movimiento, un instrumento debe ser evaluado:

- de acuerdo con los métodos de prueba especificados en el capítulo 11 y las pruebas especificadas en el Anexo H,
- usando el intervalo de vehículos de prueba especificados en 11.5, y
- bajo las condiciones de operación especificadas por el fabricante en la documentación del modelo.

3.16.53 El EMP para la indicación del peso bruto durante la pesada automática es el mayor de los siguientes valores:

3.16.54 a) el valor calculado de la Tabla 2, redondeado a la división de la escala más cercana;

3.16.55 b) 1 d × el numero de ejes en la verificación inicial,

3.16.56 2 d × el numero de ejes en la verificación periódica o extraordinaria.

Tabla 2. EMP para el peso bruto de todos los vehículos de prueba

Clase de exactitud para el peso bruto de un vehículo	Porciento de la masa convencionalmente verdadera del vehículo	
	Verificación inicial	Verificación posterior
0.2	±0.10 %	±0.2 %
0.5	±0.25 %	±0.5 %
1	±0.5 %	±1.0 %
2	±1.0 %	±2.0 %
5	±2.5 %	±5.0 %
10	±5.0 %	±10. %

El error del instrumento en la indicación del peso bruto de un vehículo durante la pesada automática se calcula como la diferencia entre el valor indicado por el instrumento y el valor convencionalmente verdadero del peso bruto del vehículo de prueba.

6.2.1.2 Cargas por ejes y por grupos de ejes

3.16.57 Los límites de error aplicables a las cargas por eje y por grupos de ejes son las siguientes:

3.16.58 a) Para un vehículo de prueba rígido de dos ejes rígidos, los límites de error de las cargas por eje y por grupos de ejes son los que se especifican en 6.2.1.2.1.

3.16.59 b) Para los demás vehículos de prueba los límites de error de las cargas por eje y las cargas por grupos de ejes son los que se especifican en 6.2.1.2.2.

3.16.60 6.2.1.2.1 Errores máximos permitidos (EMP) para un vehículo de prueba rígido de dos ejes.

Para un vehículo de prueba rígido de dos ejes, los errores de las cargas por ejes para las pruebas en movimiento se determinan como la diferencia entre la carga por eje indicada por el instrumento y el valor convencionalmente verdadero de la carga por eje.

3.16.61 Los errores de las cargas por eje no deben exceder del mayor de los valores siguientes:

- **El valor calculado de la Tabla 3 redondeado a la división de la escala más cercana.**
- **1 d en la verificación inicial,**

3.16.62 2 d en la verificación periódica y extraordinaria.

Tabla 3. EMP para cargas por ejes y grupo de ejes de un vehículo de prueba rígido de dos ejes

Clase de exactitud para la carga por eje y por grupo de ejes	Porciento de la masa convencionalmente verdadera de la carga por eje de referencia estática	
	Verificación inicial	Verificación posterior
A	±0.25 %	±0.50 %
B	±0.50 %	±1.00 %
C	±0.75 %	±1.50 %
D	±1.00 %	±2.00 %
E	±2.00 %	±4.00 %
F	±4.00 %	±8.00 %

6.2.1.2.2 Desviación máxima permitida (DMP) para los demás vehículos de prueba.

Las desviaciones de las cargas por eje de los vehículos de prueba diferentes de los vehículos rígidos de dos ejes, para las pruebas en movimiento, se determinan como la diferencia entre las cargas por eje indicadas por el instrumento y la carga por eje promedio corregida.

Para un grupo de ejes, la desviación debe ser determinada:

a) simulando las cargas por eje individuales, en instrumentos que determinan e indican por separado las cargas por eje y por grupos de ejes.

b) como la diferencia entre la carga por grupos de ejes indicada y la carga por grupo de ejes promedio corregida, en instrumentos que determinan automáticamente e indican las cargas por eje y las cargas por grupos de ejes.

3.16.63 Para todos los vehículos de prueba diferentes al vehículo rígido de dos ejes, la diferencia entre cualquiera de las cargas por ejes indicadas durante las pruebas en movimiento y la carga por eje promedio corregida o la diferencia entre cualquiera de las cargas por grupo de ejes indicadas o registradas y la carga por grupo de ejes promedio corregida, respectivamente, no debe exceder del mayor de los valores siguientes:

3.16.64 a) El valor de la Tabla 4 redondeado a la división de la escala más cercana;

3.16.65 b) 1 d × n en la verificación inicial,

3.16.66 2 d × n en la verificación periódica y extraordinaria,

3.16.67 Donde n es el numero de ejes en el grupo, para los ejes sencillos n = 1.

Tabla 4. DMP para vehículos de prueba diferentes al vehículo rígido de dos ejes.

Clase de exactitud para el peso bruto de un vehículo	Porciento de la carga de un eje sencillo promedio corregida o la carga de un grupo de ejes promedio corregida	
	Verificación inicial	Verificación posterior
A	±0.50 %	±1.00 %
B	±1.00 %	±2.00 %
C	±1.50 %	±3.00 %
D	±2.00 %	±4.00 %
E	±4.00 %	±8.00 %
F	±8.00 %	±16.00 %

6.2.2 Pesada estática

Los EMP para las pesadas estáticas con cargas crecientes y decrecientes en un instrumento WIM utilizado como instrumento de control integrado se especifican en la Tabla 5.

Tabla 5. EMP para la pesada estática en un instrumento WIM utilizado como instrumento de control integrado.

Clase de exactitud para la Determinación del peso bruto de un vehículo			Carga m, expresada en divisiones de la escala	Errores máximos permitidos	
				Verificación inicial	Inspección en uso
0.2	0.5	1	0 ≤ m ≤ 500	± 0.5 d	± 1.0 d
			500 < m ≤ 2 000	± 1.0 d	± 2.0 d
			2 000 < m ≤ 5 000	± 1.5 d	± 3.0 d
2	5	10	0 ≤ m ≤ 50	± 0.5 d	± 1.0 d
			50 < m ≤ 200	± 1.0 d	± 2.0 d
			200 < m ≤ 1 000	± 1.5 d	± 3.0 d

NOTA: Consulte la relación entre las clases de exactitud para el peso bruto y las cargas por ejes y grupos de ejes en la Tabla 1.

6.3 División de la escala, d

La relación entre la clase de exactitud para el peso bruto, la división de la escala y el número máximo y mínimo de divisiones de la escala se indica en la Tabla 6.

Tabla 6. Relación entre la clase, d y n, para los instrumentos WIM

Clase de exactitud para la Determinación del peso bruto de un vehículo	d (kg)	Número mínimo de divisiones de la escala	Número máximo de divisiones de la escala
0.2	≤ 5	500	5 000
0.5	≤ 10		
1	≤ 20		
2	≤ 50	50	1 000
5	≤ 100		
10	≤ 200		

NOTA: Consulte la relación entre las clases de exactitud para el peso bruto y las cargas por ejes y grupos de ejes en la Tabla 1.

Todos los dispositivos de indicación e impresión deben tener la misma división de la escala, en la forma 1×10^k, 2×10^k, 5×10^k, siendo k un número entero positivo, negativo o cero.

6.4 Capacidad mínima

La capacidad mínima, expresada en divisiones de la escala, no debe ser menor que la especificada en la Tabla 7.

Tabla 7. Capacidad mínima de los instrumentos WIM en divisiones de la escala

Clase de exactitud para la Determinación del peso de un vehículo	Capacidad mínima en divisiones de la escala
0.2 0.5 1	50
2 5 10	10

NOTA: Consulte la relación entre las clases de exactitud para el peso bruto y las cargas por ejes y grupos de ejes en la Tabla 1.

3.16.68 6.5 Instalación y pruebas de los instrumentos

3.16.69 Se deben aplicar las pruebas especificadas en el apéndice A y los requisitos de instalación especificados en el apéndice B. En particular, se deben tener en cuenta los efectos que tienen en los resultados del pesaje los factores siguientes:

- **fuerzas laterales debidas a las interacciones del instrumento de control con el vehículo;**
- **fuerzas en alguna parte del vehículo debidas al comportamiento transitorio diferente y a las fricciones que se producen en las suspensiones de los ejes;**
- **fuerzas en algunas partes de las pistas si estuvieran a diferentes niveles con respecto al instrumento de control que pudieran provocar un cambio en la distribución de las cargas por eje.**

3.16.70 En el Apéndice C se presenta una Guía práctica adicional para la instalación y operación de los instrumentos WIM.

3.16.71 6.6 Concordancia entre los dispositivos de indicación e impresión

3.16.72 Para una misma carga, no debe haber diferencia entre los resultados de pesada proporcionados por dos dispositivos diferentes con la misma división de la escala.

3.16.73 6.7 Magnitudes de influencia

3.16.74 Refiérase al Apéndice A para las condiciones de las pruebas.

3.16.75 6.7.1 Temperatura

3.16.76 6.7.1.1 Limites de temperatura

3.16.77 Los instrumentos deben cumplir los requisitos metrológicos y técnicos para temperaturas entre –10 °C y + 40 °C. Sin embargo, dependiendo de las condiciones ambientales, los límites del intervalo de temperatura pueden ser diferentes siempre que no exceda de 30 °C. Los límites de temperatura deben estar especificados en la placa de datos como marcas descriptivas.

3.16.78 6.7.1.2 Efecto de la temperatura en la indicación sin carga

3.16.79 La variación de la indicación sin carga o cerca de cero no debe ser mayor que una división de la escala cuando la diferencia de la temperatura ambiente no excede de 5 °C.

3.16.80 6.7.2 Tensión de alimentación

3.16.81 Un instrumento electrónico debe cumplir los requisitos metrológicos y técnicos pertinentes, cuando la tensión de alimentación varía con respecto a la tensión nominal marcada en el instrumento, U_{nom} (si en la placa de datos del instrumento solo está marcado un valor de la tensión de alimentación), o cuando se exceden los límites superior e inferior del intervalo de tensión marcados en el instrumento, U_{min} – U_{max}, en las cantidades que se indican a continuación:

- **Fuente de alimentación de ca:**

  3.16.82 Límite inferior = 0.85 U_{nom} ó 0.85 U_{min}, límite superior = 1.10 U_{nom} ó 1.10 U_{max};

- **Fuente de alimentación de cc, incluye la alimentación de una batería recargable si la batería puede recargarse completamente durante la operación del instrumento:**

  3.16.83 Límite inferior = tensión mínima de operación, límite superior = 1.20 U_{nom} o 1.20 U_{max} (para una batería recargable, U_{max} es la tensión nominal de la batería especificada por el fabricante);

- **Fuente alimentación con baterías (cc), baterías no recargables y baterías recargables si no se pueden recargar durante la operación del instrumento:**

  3.16.84 Límite inferior = tensión mínima de operación, límite superior = U_{nom} o U_{max};

- **Fuente de alimentación con baterías de 12 V o 24 V de un vehículo:**

  3.16.85 Límite inferior = 9 V (batería de 12 V) o 16 V (batería de 24 V), límite superior = 16 V (batería de 12 V) o 32 V (batería de 24 V).

  3.16.86 *NOTA:* La tensión mínima de operación se define como la tensión de operación más baja posible antes de que el instrumento se desconecte automáticamente.

  3.16.87 Los instrumentos que están alimentados con baterías y con fuentes de cc deben seguir funcionando correctamente o no indicar ningún valor de peso o carga cuando la tensión está por debajo del

valor especificado por el fabricante, siendo este último mayor o igual a la tensión mínima de operación.

3.16.88 6.8 División de escala para las cargas estacionarias

3.16.89 Si la división de escala para las cargas estacionarias no es igual a la división de escala, d, no debe ser posible acceder a ese valor cuando el instrumento esté operando en régimen automático. Adicionalmente, si el instrumento no se verifica como un instrumento para pesar de funcionamiento no automático, no debe ser posible acceder a la división de escala para las cargas estacionarias, la cual debe ser utilizada solo para las pruebas estáticas.

6.9 Velocidades de operación

Los instrumentos deben cumplir los requisitos metrológicos y técnicos aplicables cuando la velocidad del vehículo se mantiene dentro del intervalo de velocidades de operación:

- **Configurado en los detectores de velocidad de operación; o**
- **determinado durante las prueba de pesaje.**

La velocidad de operación debe ser indicada o impresa sólo después de que se haya pesado el vehículo completo en movimiento.

3.16.90 7 REQUISITOS TECNICOS

3.16.91 7.1 Adecuación para el uso

3.16.92 Los instrumentos deben ser diseñados de modo tal que sean adecuados para los tipos de vehículos, el lugar de instalación y el método de operación para los cuales se conciben.

3.16.93 7.2 Seguridad de la operación

3.16.94 7.2.1 Uso fraudulento

3.16.95 Los instrumentos no deben tener características que faciliten su uso fraudulento.

3.16.96 7.2.2 Fallas accidentales y desajustes

3.16.97 Un instrumento debe ser fabricado de modo tal que no ocurran fallas accidentales o desajustes de sus elementos de control que perturben su funcionamiento sin que sus efectos sean evidentes.

3.16.98 7.2.3 Detectores

3.16.99 Un instrumento debe contar con detectores que impidan la operación del instrumento cuando las condiciones de funcionamiento estén fuera de las condiciones especificadas o alerten sobre ello. Se requieren detectores para:

- **el voltaje mínimo de operación;**
- **el reconocimiento del vehículo;**
- **la posición de las llantas sobre el receptor de carga;**
- **la dirección de traslado;**
- **el intervalo de velocidades de operación.**

3.16.100 7.2.4 Uso como instrumento para pesar de funcionamiento no automático

3.16.101 Además de cumplir los requisitos especificados en la NOM-010-SCFI-2014, un instrumento que puede operar en régimen no automático debe estar equipado con los medios para poder operar en régimen estático e impedir el funcionamiento automático y la pesada en movimiento.

3.16.102 7.2.5 Operación automática

3.16.103 Los instrumentos deben ser diseñados para proporcionar un nivel de confianza de que su exactitud y operación cumplen los requisitos de esta Norma Oficial Mexicana al menos durante un año de uso normal. Cualquier avería debe ser indicada automáticamente y con claridad (por ejemplo, a través de la indicación de una falla o dejando de funcionar automáticamente). La documentacion presentada con el instrumento debe incluir una descripción de cómo se cumple este requisito.

3.16.104 El nivel de confianza debe tener en cuenta las incertidumbres de medición, las fallas significativas y las fallas del instrumento.

7.3 Dispositivos de ajuste a cero

7.3.1 Exactitud del dispositivo de ajuste a cero

Los instrumentos deben contar con un dispositivo de ajuste a cero, que puede ser automático, o semiautomático.

El dispositivo de ajuste a cero debe ser capaz de ajustar a cero dentro de ± 0.25 d y debe tener un intervalo de ajuste que no exceda del 4 % de Max. El intervalo de ajuste del dispositivo de ajuste a cero inicial no debe exceder del 20 % de Max.

El dispositivo semiautomático de ajuste a cero no debe funcionar durante la operación automática.

El dispositivo de ajuste a cero automático o semiautomático debe funcionar solo cuando el instrumento está en equilibrio estable.

7.3.2 Dispositivo de mantenimiento de cero

Un dispositivo de mantenimiento de cero funcionara solo si:

- la indicación es cero;
- el instrumento esta en equilibrio estable;
- las correcciones no son mayores a 0.5 d por segundo; y
- dentro de un intervalo de 4 % de Max alrededor del cero real.

7.4 Uso como instrumento de control integrado

Los instrumentos WIM usados como instrumento de control para determinar el peso de los vehículos o las cargas por eje de referencia estática del vehículo de prueba rígido de 2 ejes, deben cumplir los requisitos especificados en:

- 7.4.1 a 7.4.4 inclusive; y
- 11.2.1.

7.4.1 Ajuste a cero

Los instrumentos deben ser capaces de ajustar a cero la indicación de cualquier carga estacionaria dentro de ± 0.25 d.

7.4.2 Carga excéntrica

Las indicaciones para diferentes posiciones de la carga deben cumplir los EMP de la verificación inicial especificados en la Tabla 5 para la carga aplicada.

7.4.3 Discriminación

Una carga adicional igual a 1,4 veces la división de la escala, colocada suavemente sobre cada receptor de carga con cualquier carga en equilibrio, debe provocar un cambio en la indicación inicial.

7.4.4 Repetibilidad

La diferencia entre los resultados de varias pesadas de la misma carga no debe ser mayor que el valor absoluto del EMP del instrumento para esa carga.

7.5 Dispositivos de indicación, impresión y almacenamiento de datos

7.5.1 Calidad de la indicación

La lectura de las indicaciones primarias debe ser confiable y no ambigua en condiciones normales de uso:

- la inexactitud total de la lectura de un dispositivo indicador analógico no debe ser mayor que 0,2 d;
- las cifras, unidades y símbolos que forman las indicaciones primarias deben tener un tamaño, una forma y claridad que faciliten la lectura.

La indicación debe ser del tipo de auto indicación y debe llevar el nombre o símbolo de la unidad de masa apropiada. Las escalas, la numeración e impresión deben permitir que las cifras de los resultados puedan leerse por simple yuxtaposición.

7.5.2 Indicación e impresión para la operación normal

Para una misma carga, no debe haber diferencia entre los resultados del pesaje proporcionados por dos dispositivos diferentes con la misma división de la escala.

La indicación o impresión mínima resultante de cada operación de pesaje debe estar en función de la aplicación del instrumento. Para el funcionamiento normal, el valor mínimo de las indicaciones o impresiones del peso bruto, la carga por ejes o por grupo de ejes debe ser la división de la escala, d.

Los resultados deben llevar el nombre o símbolo de la unidad de masa apropiada.

Para los instrumentos usados solo para determinar el peso bruto, los datos mínimos en una impresión deben ser el peso bruto, la fecha y la hora y la velocidad de operación con un claro mensaje de advertencia asociado. Las cargas por eje o por grupo de ejes no deben imprimirse sin una clara advertencia de que estos resultados no tienen validez oficial.

Para los instrumentos usados solo para medir las cargas por eje, los datos mínimos en una impresión deben ser la carga por eje, el peso bruto, la fecha y la hora y la velocidad de operación con un claro mensaje de advertencia asociado. No es necesario especificar los criterios para definir los grupos de eje. El peso bruto y las cargas por grupo de ejes no deben imprimirse sin una clara advertencia de que estos resultados no tienen validez oficial.

Para los instrumentos usados solo para medir las cargas por grupo de ejes, los datos mínimos de una impresión deben ser las cargas por ejes, las cargas por grupos de ejes, el peso bruto, la fecha y la hora y la velocidad de operación con un mensaje de advertencia asociado. Se deben especificar los criterios para definir los grupos de ejes. No se debe imprimir el peso bruto del vehículo sin una clara advertencia de que el resultado no tiene validez oficial.

7.5.3 Limites de la indicación

Los instrumentos no deben indicar ni imprimir las cargas por eje, las cargas por grupo de ejes o el peso bruto de un vehículo si la carga de un solo eje (pesada parcial) es menor que Min o mayor que Max + 9 d, a menos que haya una clara advertencia sobre la indicación y/o la impresión.

3.16.105 7.5.4 Dispositivo de impresión

3.16.106 La impresión debe ser clara y permanente para el uso previsto. Las cifras impresas deben tener una altura de al menos 2 mm. Si se realiza una impresión, el nombre o el símbolo de la unidad de medida deben estar a la derecha del valor o encima de una columna de valores.

7.5.5 Almacenamiento de datos

Los datos de medición podrán almacenarse para su uso posterior, ya sea en el instrumento, por ejemplo en un disco duro, como en un dispositivo externo. En cualquiera de los casos, los datos almacenados deben protegerse contra cambios intencionales y no intencionales, durante la transmisión y el almacenamiento. Los datos almacenados deben contener toda la información necesaria para reproducir una medición anterior.

Para proteger los datos almacenados, se debe aplicar lo siguiente:

a) La transmisión del software y los procesos de descarga deben protegerse de acuerdo con los requisitos de 7.6

b) La identificación del dispositivo de almacenamiento externo y los atributos de protección deben asegurar la integridad y autenticidad;

c) No será necesario proteger los medios de almacenamiento intercambiables para almacenar los datos de medición siempre que los datos almacenados estén protegidos por una suma de comprobación específica o una clave;

d) Cuando se agote la capacidad de almacenamiento, los datos más antiguos podrán ser reemplazados por nuevos datos siempre que el propietario de los datos anteriores haya autorizado la sobre escritura.

e) Los requisitos de protección especificados en 7.6 y 7.8;

3.16.107 7.5.6 Dispositivo de totalización

3.16.108 Los instrumentos pueden estar provistos de un dispositivo de totalización que opera:

- **automáticamente, y en ese caso debe estar equipado con un dispositivo de reconocimiento del vehículo; o**
- **semi automáticamente (por ejemplo, opera automáticamente después de una acción manual).**

7.5.7 Dispositivo de reconocimiento de un vehículo

Un instrumento debe estar equipado con un dispositivo de reconocimiento que detecte la presencia de un vehículo en la zona de pesada y determine el momento en que el vehículo ha sido pesado completamente. El instrumento no debe indicar ni imprimir el peso bruto de un vehículo a menos que todas sus llantas hayan sido pesadas completamente.

7.5.8 Dispositivo de alineación del vehículo

Un instrumento no debe indicar o imprimir el peso bruto de un vehículo, la carga por eje, o la carga por grupos de ejes si alguna de sus llantas no pasa completamente por encima del

receptor de carga. Alternativamente, se puede usar un sistema de alineación del vehículo que asegure que todas sus llantas pasen completamente por encima del receptor de carga. Si un instrumento está diseñado para pesar en una sola dirección de acceso al receptor de carga, debe estar equipo con los medios para enviar una alarma o un mensaje de error cuando el acceso se produzca en la dirección contraria (incorrecta) o el sistema no podrá indicar o imprimir el peso bruto, la carga por ejes y por grupo de ejes. Alternativamente se pueden usar barreras u otros métodos de control de tráfico para evitar que el vehículo transite en la dirección incorrecta.

3.16.109 7.5.9 Velocidad de operación

3.16.110 Un instrumento no debe indicar ni imprimir el peso bruto o las cargas por ejes o grupos de ejes de cualquier vehículo que haya pasado sobre el receptor de carga a una velocidad que este fuera del intervalo de velocidades de operación especificado a menos que haya un claro mensaje de advertencia asociado que indique que estos resultados son inválidos. La velocidad de operación será indicada e impresa en km/h, aproximando el valor al km/h más cercano.

7.6 Software

El software legalmente relevante debe diseñarse de modo tal que el instrumento pueda evidenciar automáticamente cualquier intento de acceso prohibido.

La documentación del software del instrumento debe incluir:

a) una descripción del hardware del sistema, por ejemplo, un diagrama de bloque topológico, el tipo de computadora, el código de la fuente para las funciones del software, etc., si no estuvieran descritos en el manual de operación;

b) los medios de protección del software;

c) una descripción del software legalmente relevante;

d) una descripción de la exactitud de los algoritmos de medición (por ejemplo, los modos de programación);

e) una descripción de la interfaz del usuario, menús y diálogos;

f) la identificación inequívoca del software;

g) una descripción del software embebido;

h) el manual de operación.

7.6.1 Medios de protección del software

Se aplican los siguientes medios de protección del software legalmente relevante:

a) Sólo se permitirá el acceso a una persona autorizada, por ejemplo por medio de un código (palabra clave) o un dispositivo especial (clave dura, etc.); el código debe ser modificable;

b) Debe ser posible memorizar las intervenciones y acceder y visualizar esta información; los registros deben incluir la fecha y los medios de identificación de la persona autorizada que realiza la intervención (ver a) arriba). La trazabilidad de las intervenciones debe ser protegida al menos por el período de tiempo entre verificaciones periódicas, dependiendo de las normas nacionales. No pueden sobrescribirse registros y si se agotan las capacidades de almacenamiento de los registros, no se debe permitir ninguna intervención adicional sin romper un sello físico;

c) La descarga de un software legalmente relevante sólo será posible a través de una interfaz de protección apropiada conectada al instrumento;
d) El software debe tener una identificación de software apropiada. Esta identificación de software se adaptará cuando se realice cualquier cambio de software que pueda afectar las funciones y la exactitud del instrumento;
e) Las funciones realizadas o iniciadas mediante una interfaz de software deben cumplir los requisitos pertinentes y las condiciones especificadas en 8.3.5.

7.7 Instalación

7.7.1 General

Un instrumento WIM debe ser diseñado, fabricado e instalado de modo tal que se minimice cualquier efecto adverso del ambiente en el lugar de instalación. La separación entre el receptor de carga y el suelo debe permitir que todas las partes del receptor de carga se mantengan libres de desechos u otras materias extrañas que puedan afectar la exactitud de la pesada.
Un instrumento debe cumplir los requisitos de instalación especificados en el Apéndice B. Cuando los detalles particulares de la instalación puedan afectar de manera significativa la operación de pesada (por ejemplo los niveles del sitio, la longitud de las pistas de acceso y salida), esos detalles deben registrarse en el Informe de Ensayo.

7.7.2 Drenaje

Si el dispositivo de medición (mecanismo de pesada) estuviera ubicado en un foso, el instrumento debe contar con un sistema de drenaje que garantice que no quede ninguna parte del dispositivo de medición sumergida bajo cualquier líquido que pudiera almacenarse en el interior del foso.

7.7.3 Calentamiento

Si el dispositivo de medición estuviera instalado en un ambiente de baja temperatura, debe estar disponible un sistema o dispositivo de calefacción que asegure las condiciones de operación especificadas por el fabricante.

7.8 Seguridad de los componentes, las interfaces y los controles de preselección

7.8.1 Generalidades

Los componentes, interfaces, dispositivos de software y controles de preselección que no están concebidos para ser ajustados o removidos por el usuario deben estar provistos de un medio de protección o deben ser herméticos. Cuando son herméticos debe ser posible sellar el recinto donde se encuentren. Los sellos deben ser accesibles. La protección debe estar disponible en todas las partes del sistema de medición que no puedan protegerse materialmente de ninguna otra forma contra las operaciones que puedan afectar la exactitud de las mediciones.
Cualquier dispositivo para cambiar los parámetros de los resultados de medición, particularmente para las correcciones y la calibración, debe ser protegido.

7.8.2 Medios de protección

La protección será proporcionada a través de un hardware, contraseñas o medios de software similares, siempre que:

- Se aplican los requisitos de seguridad del software, especificados en 7.6;

- La transmisión de los datos legalmente relevantes a través de las interfaces este protegida contra cambios intencionales, no intencionales y accidentales de acuerdo con los requisitos especificados en 8.3.5.2;
- Las posibilidades de protección disponibles en un instrumento serán tales que se pueden proteger las fijaciones por separado;
- Los datos almacenados estén protegidos contra cambios intencionales, no intencionales y accidentales de acuerdo con los requisitos especificados en 7.5.5.

8 REQUISITOS TECNICOS PARA LOS INSTRUMENTOS ELECTRONICOS

Además de los requisitos especificados en los capítulos 6 “Requisitos metrológicos” y 7 “Requisitos técnicos para los instrumentos con indicación automática o semiautomática”, los instrumentos electrónicos deben cumplir los requisitos siguientes:

8.1 Requisitos generales

8.1.1 Condiciones de operación especificadas

Los instrumentos deber ser diseñados de modo tal que no excedan los EMP en condiciones de operación especificadas.

8.1.2 Perturbaciones

Los instrumentos deben ser diseñados de modo que cuando se expongan a perturbaciones:

a) no ocurran fallas significativas; o

b) detecten las fallas significativas y actúen ante ellas de la manera que se especifica en 8.3.1.

NOTA: Independientemente del valor del error de indicación se permite una falla igual o menor que 1 d.

8.1.3 Durabilidad

Se deben cumplir los requisitos de 8.1.1 y 8.1.2 de manera duradera, de acuerdo al uso concebido del instrumento.

8.1.4 Evaluación del cumplimiento

Se supone que un modelo de instrumento electrónico cumple los requisitos de 8.1.1, 8.1.2 y 8.1.3 si pasa satisfactoriamente los exámenes y las pruebas especificadas en el Anexo A.

8.2 Aplicación

Los requisitos especificados en 8.1.2 pueden aplicar por separado a:

a) cada causa individual de falla significativa; y/o cada parte del instrumento,

b) la elección de la aplicación de 8.1.2 a) o b) corresponde al fabricante.

8.3 Requisitos funcionales

8.3.1 Reacción ante una falla significativa

Cuando se detecte una falla significativa, el instrumento debe dejar de funcionar automáticamente o emitir una señal visual o audible que debe mantenerse activa hasta que el usuario actúe o la falla desaparezca.

8.3.2 Procedimiento de encendido

Inmediatamente después del encendido de un instrumento electrónico, se debe llevar a cabo automáticamente un procedimiento de comprobación del indicador, que en el caso de los instrumentos electrónicos conectados permanentemente a la red eléctrica inicia cuando se enciende el indicador. El procedimiento consiste en mostrar todos los signos relevantes del indicador en sus estados activos y no activos por un periodo suficientemente largo como para

que puedan ser comprobados por el operador. Esto no aplica a las pantallas no segmentadas, en las que las fallas son evidentes, por ejemplo las pantallas de matriz, etc.

8.3.3 Factores de influencia

Un instrumento electrónico debe cumplir los requisitos especificados en 6.7 y adicionalmente debe mantener sus características metrológicas y técnicas a una humedad relativa del 85 % en el límite superior del intervalo de temperatura del instrumento.

8.3.4 Tiempo de calentamiento

Durante el tiempo de calentamiento no debe haber indicación ni transmisión de ningún resultado de pesaje y se debe inhibir la operación automática.

8.3.5 Interfaz

Un instrumento puede estar equipado con interfaces de comunicación que permitan conectar el instrumento con otros equipos y usuarios externos y el intercambio de información entre un usuario y el instrumento. Cuando se utilice una interfaz, el instrumento debe seguir funcionando correctamente y sus funciones metrológicas (incluyendo todos los softwares y los parámetros metrológicamente relevantes) no deben ser influenciadas.

8.3.5.1 Documentacion de la interfaz

La documentacion de las interfaces del instrumento debe incluir:

a) una breve descripción de su significado y su efecto en las funciones y los datos del instrumento.
b) una lista de todos los comandos (por ejemplo los ítems del menú);
c) una descripción de la interfaz del software;
d) una lista de todos los comandos juntos.

8.3.5.2 Protección de las interfaces

Las interfaces de comunicación y del usuario no deben permitir que el software legalmente relevante y las funciones del instrumento y sus mediciones sean influenciados de manera inadmisible por los equipos conectados o las perturbaciones que actúen sobre las interfaces. Una interfaz a través de la cual no se puedan realizar o iniciar las funciones mencionadas no necesita estar protegida. Las demás interfaces deben protegerse de la manera siguiente:

a) los datos deben estar protegidos (por ejemplo con una interfaz de protección) contra una interferencia deliberada o accidental durante la transferencia;
b) todas las funciones en la interfaz del software deben estar sujetas a los requisitos de seguridad del software, especificados en 7.8.2;
c) todas las funciones en la interfaz del hardware deben estar sujetas a los requisitos de seguridad del hardware, especificados en 7.8;
d) debe poderse verificar fácilmente la autenticidad e integridad de los datos transmitidos desde y hacia el instrumento;
e) las funciones realizadas o iniciadas por los otros equipos conectados a través de las interfaces deben cumplir los requisitos apropiados de esta Recomendación

Cualquier otro equipo que deba estar conectado a las interfaces del instrumento debe ser protegido de forma tal que cuando no esté conectado o su funcionamiento sea incorrecto se inhiba automáticamente el funcionamiento del instrumento.

9 MARCAS

9.1 Marcas descriptivas

Los instrumentos deben portar las marcas siguientes.

9.1.1 Marcas mostradas completamente

- Marca de identificación de fabricante
- Marca de identificación del importador (si aplica)
- Denominación del modelo de instrumento
- Número de serie del instrumento (en cada receptor de carga, si aplica)
- No utilizar para pesar productos líquidos (si aplica)
- Velocidad máxima de traslado, km/h
- Dirección de pesada (si aplica)
- División de la escala para cargas estacionarias (si aplica), kg o t
- Fuente de alimentación de tensión, V
- Frecuencia de la fuente de alimentación, Hz
- Intervalo de temperatura (si no es – 10 °C a + 40 °C), °C
- Identificación del software (si aplica)

9.1.2 Marcas mostradas utilizando un código

- Clase de exactitud para el peso bruto de un vehículo, 0.2, 0.5, 1, 2, 5 o 10
- Clase de exactitud para las cargas por ejes (si aplica), A, B, C, D, E o F
- Clase de exactitud para las cargas por grupos de ejes (si aplica), A, B, C, D, E o F
- Capacidad máxima, Max =... kg o t
- Capacidad mínima, Min =... kg o t
- División de la escala, d =... kg o t
- Velocidad máxima de operación, v_{max} =... km/h
- Velocidad mínima de operación, v_{min} =... km/h
- Número máximo de ejes per vehículo (si aplica), A_{max}
- Símbolo de aprobación de modelo

9.1.3 Marcas suplementarias

Dependiendo del uso particular del instrumento, se puede requerir de algunas marcas adicionales, por ejemplo, la denominación de los líquidos que pueden ser transportados por los vehículos pesados según las especificaciones del fabricante del instrumento bajo prueba, o el tipo de suspensión de los vehículos pesados. Las marcas suplementarias deben inscribirse en la placa de datos del instrumento.

9.1.4 Presentación de las marcas descriptivas

Las marcas descriptivas deben ser indelebles y de un tamaño, forma y claridad que permitan su legibilidad en condiciones normales de uso del instrumento. Las marcas descriptivas deben estar en español o en forma de pictogramas aceptados internacionalmente.

Las marcas deben inscribirse en una placa de datos o en una etiqueta, que debe fijarse permanentemente en un lugar claramente visible del instrumento ubicado cerca del indicador o en una parte no removible del instrumento.

La placa o etiqueta debe destruirse si se retira del instrumento, de lo contrario se deben utilizar los medios de protección necesarios para asegurar que no se puedan remover, por ejemplo aplicando una marca inamovible de control.

Como alternativa, todas las marcas pueden ser mostradas en una pantalla programable que controlada a través de un software siempre que:

- al menos Max, Min y d se muestren cuando se enciende e instrumento;

- las demás marcas se puedan mostrar usando un comando manual;
- esto debe estar descrito en el certificado de aprobación de modelo.

En ese caso, se deben proporcionar los medios para registrar automáticamente y de manera indeleble cualquier acceso que se realice para reprogramar las marcas y hacerlos evidentes a través de una pista de auditoría, por ejemplo un software para rastrear y registrar los accesos como un contador de eventos no reiniciable.

Las marcas que se programen en la pantalla no tienen que estar inscritas en la placa de datos, si se visualizan o indican en la pantalla del resultado del pesaje, con excepción de las siguientes marcas (que tendrán que inscribirse en la placa de datos):

- Modelo y Denominación de la clase del instrumento;
- Nombre o marca de identificación del fabricante;
- Número de aprobación de modelo;
- Tensión de Alimentación;
- Frecuencia de la tensión de alimentación;
- Presión neumática/hidráulica, (si aplica).

9.1.5 Marcas de verificación

9.1.5.1 Ubicación

Los instrumentos deben tener un lugar disponible para la aplicación de las marcas de verificación. Ese lugar debe:

- ser tal que no se pueda retirar del instrumento sin dañar las marcas;
- permitir la aplicación de las marcas sin que cambien las características metrológicas del instrumento; y
- ser visible sin necesidad de mover el instrumento cuando está en uso.

NOTA: Si por razones técnicas las marcas de verificación se deben ubicar en un lugar “oculto” (por ejemplo, cuando un instrumento en combinación con otro dispositivo, está integrado en otro equipo), esto puede aceptarse si se puede acceder a ellas con facilidad y existe un aviso legible en un lugar visible del instrumento que indique la ubicación de las marcas o exista una referencia en el manual de operación o el certificado de aprobación de modelo.

9.1.5.2 Montaje

Los instrumentos que tienen que portar las marcas de verificación deben tener un soporte para las marcas de verificación ubicado según lo especificado anteriormente, que asegure la conservación de las marcas de la siguiente manera:

- cuando la marca se realice con un sello, el soporte debe ser de plomo u otro material de cualidades similares insertado en una placa fijada al instrumento o en una cavidad del cuerpo del instrumento.
- Cuando la marca consiste en una calcomanía adherible debe haber un espacio disponible para ese propósito.

10 CONTROLES METROLOGICOS

Los controles metrológicos obligatorios para evaluar la conformidad de los instrumentos con los requisitos de esta Norma Oficial Mexicana son:

- aprobación de modelo,
- verificación inicial,
- verificación periódica,
- verificación extraordinaria,

10.1 Aprobación de modelo

10.1.1 Requisitos generales

Para la evaluación de modelo se debe presentar al menos un ejemplar (no más de tres) que sea representativo del modelo definitivo acompañado de la documentación que se indica en 10.1.2. Al menos uno de los ejemplares debe ser instalado en el lugar de trabajo y otro, o sus componentes principales, deben ser presentados a las pruebas de simulación.

Se deben realizar todos los exámenes y las pruebas incluidas en el programa de pruebas especificado en A.4.1, así como las pruebas específicas para los instrumentos electrónicos y los módulos, cuando se use el enfoque modular (Véase NOM-010-SCFI-2014).

10.1.2 Documentación

La documentación incluida en la solicitud de aprobación de modelo debe contener la información siguiente:

- características metrológicas del instrumento;
- especificaciones del instrumento;
- una descripción funcional de los componentes y dispositivos;
- dibujos, diagramas e información general del software (si aplica), explicando la construcción y la operación;
- cualquier documento u otras evidencias que demuestren que el diseño y la construcción del instrumento cumplen los requisitos de esta Recomendación.

10.1.3 Evaluación del modelo

Los documentos presentados (Véase 10.1.2) deben ser examinados por un organismo de certificación de producto acreditado y aprobado que además debe evaluar los resultados de las pruebas en movimiento y en régimen estático realizadas por laboratorios de ensayo y calibración acreditados, aprobados y reconocidos por el organismo de certificación. Las pruebas se realizan para verificar el cumplimiento de:

- los requisitos metrológicos para la pesada estática y la pesada en movimiento especificados en el capítulo 6, cuando se usen los vehículos de prueba especificados en (11.5) y en las condiciones de operación especificadas por el fabricante;
- los requisitos técnicos especificados en el capítulo 7;
- los requisitos para los instrumentos electrónicos especificados en el capítulo 8.

Los laboratorios:

- deben realizar las pruebas estáticas y en movimiento descritas en el Anexo A sin comprometer recursos innecesarios; y
- asegurar el uso de un instrumento de control que cumpla los requisitos especificados en 10.1.4.

10.1.3.1 Pruebas en movimiento

Se debe evaluar un instrumento completo:

- de acuerdo con los métodos de prueba del capítulo 11 y las pruebas del apéndice A, usando los vehículos de prueba especificados en 11.5,
- bajo las condiciones de operación especificadas por el fabricante.

10.1.3.2 Errores y desviaciones para las pruebas en movimiento

10.1.3.2.1 Peso bruto

Para la determinación del peso bruto del vehículo, el error del instrumento para el pesaje en movimiento se calcula como la diferencia entre el peso bruto del vehículo de prueba indicado

y el valor convencionalmente verdadero del peso bruto del vehículo de prueba (Véase 11.7). El EMP se estima a partir del valor especificado en la 6.2.1.1 para la verificación inicial y la clase de exactitud del IBP.

10.1.3.2.2 Cargas por eje

Los errores y las desviaciones para las cargas por eje durante las pruebas en movimiento se determinan como sigue:

a) Para las pruebas en movimiento con un vehículo de prueba rígido de 2 ejes, el error del pesaje en movimiento es igual a la diferencia entre la carga por eje indicada y el valor convencionalmente verdadero de la carga por eje estática de referencia. Los EMP se estiman a partir de los valores especificados en 6.2.1.2 para la verificación inicial y la clase de exactitud del IBP.

b) Para las pruebas en movimiento con los demás vehículos de prueba, la desviación del pesaje en movimiento es igual a la diferencia entre la carga por eje indicada y la carga por eje promedio corregida. Las DMP se estiman a partir de los valores especificados en 6.2.1.2 para la verificación inicial y la clase de exactitud del IBP.

10.1.3.2.3 Cargas por grupos de ejes

Las desviaciones para las cargas por grupos de ejes durante las pruebas en movimiento se determinan como sigue:

a) Para los instrumentos que determinan las cargas por grupos de ejes pero solo indican las cargas por ejes, sumando los errores de las cargas por ejes,

b) Para los instrumentos que determinan e indican las cargas por grupos de ejes, estimando la diferencia entre la carga por grupo de ejes indicada y la carga por grupo de ejes promedio corregida.

Las DMP se estiman a partir del valor especificado en la Tabla 4 para la verificación inicial y la clase de exactitud del IBP.

10.1.3.3 Pruebas de simulación

Se deben aplicar los factores de influencia de manera que revelen cualquier alteración en los resultados de pesaje en cualquiera de las aplicaciones del IBP.

10.1.3.3.1 Prorrateo de errores

Cuando los módulos se evalúan por separado se deben aplicar los requisitos siguientes.

Los limites de error aplicables al modulo que se evalúa por separado son iguales a una fracción, p_i, de los EMP o las DMP aplicables al instrumento completo. Las fracciones para un modulo deben tomarse para la misma clase de exactitud del instrumento completo en que va a ser incorporado. Las fracciones p_i deben satisfacer la ecuación siguiente:

$$p_1^2 + p_2^2 + p_3^2 + \ldots \leq 1$$

La fracción, p_i, debe ser elegida por el fabricante del módulo y debe ser verificada teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

- Para los dispositivos puramente digitales, p_i debe ser igual a 0;
- Para los módulos de pesaje, p_i debe ser igual a 1;
- Para los otros módulos (incluyendo las celdas de carga digitales), p_i no debe ser mayor que 0.8 y no menor que 0.3.

Si las características metrológicas de las celdas de carga u otros módulos principales han sido evaluados de acuerdo con los requisitos de la OIML R 60 o cualquier otro Lineamiento

internacional aplicable, los resultados de esa evaluación pueden ser utilizados para la evaluación de modelo siempre que sea autorizado por la Dirección General de Normas.

10.1.4 Provisión de los medios para las pruebas

Los laboratorios pueden requerir que el solicitante proporcione los vehículos de prueba diferentes al vehículo rígido de 2 ejes, el material para garantizar las condiciones de carga y el material de sustitución, personal calificado para la operación del instrumento bajo prueba (IBP) y el instrumento de control separado. El IBP puede ser utilizado como instrumento de control integrado si puede operar en régimen estático y cumple los requisitos especificados en 10.1.4.1.

10.1.4.1 Instrumento de control integrado

El IBP puede ser utilizado como instrumento de control siempre que cumpla los requisitos especificados 11.2. El instrumento de control integrado se utiliza solo para medir las cargas por eje de referencia en régimen estático.

Cuando el IBP se utiliza como instrumento de control integrado se deben realizar las pruebas estáticas que se describen en A.5.2.

10.1.4.2 Instrumento de control separado

Los instrumentos de control separados pueden ser utilizados si cumplen los requisitos especificados en la NOM-010-SCFI-2014 para los instrumentos de la clase de exactitud III. Los instrumentos de control separados se pueden utilizar para determinar el peso bruto de referencia y las cargas por eje y grupos de ejes de referencia.

10.1.5 Lugar de las pruebas

Los instrumentos pueden ser sometidos a las pruebas:

- en un lugar diferente del lugar de uso si se pueden realizar todas las pruebas necesarias que haya sido acordadas entre el solicitante y el organismo de certificación;
- en las instalaciones del laboratorio de ensayo y de calibración, cuando se evalúan los módulos por separado o cuando se requieren pruebas de simulación;
- en el lugar donde va a ser utilizado el instrumento.

10.2 Verificación inicial

10.2.1 Requisitos generales

La verificación inicial debe ser realizada por las unidades de verificación, acreditadas y aprobadas y las áreas autorizadas de la Procuraduría Federal del Consumidor de conformidad con lo que se establece en la Lista de instrumentos de medición cuya verificación inicial, periódica o extraordinaria es obligatoria así como las normas para efectuarla.

Las pruebas se realizan para verificar el cumplimiento de:

- los requisitos metrológicos para la pesada estática y la pesada en movimiento especificados en el capítulo 6 en condiciones de operación; , cuando se emplean los vehículos de prueba especificados en (11.5).

Las unidades de verificación y PROFECO deben:

- realizar las pruebas estáticas y en movimiento descritas en el Anexo A sin comprometer recursos innecesarios; y
- asegurar el uso de un instrumento de control que cumpla los requisitos especificados en 10.1.4.

10.2.2 Documentación

La verificación inicial no debe realizarse a menos que se haya establecido la conformidad del instrumento con el modelo aprobado y/o los requisitos de esta Norma Oficial Mexicana.

10.2.3 Pruebas

10.2.3.1 Pruebas en movimiento

Las pruebas en movimiento deben ser realizadas:

- de acuerdo con las marcas descriptivas;
- bajo las condiciones de funcionamiento especificadas para el instrumento;
- de acuerdo con los métodos de prueba especificados en el capítulo 11.

10.2.3.2 Evaluación del error para el pesaje en movimiento

10.2.3.2.1 Peso bruto

Para todos los tipos de vehículos de prueba el error para la pesada automática se calcula como se indica en 10.1.3.2.1. El EMP es el valor especificado en la 6.2.1.1 para la verificación inicial y la clase de exactitud del IBP.

10.2.3.2.2 Cargas por ejes

a) Para las pruebas en movimiento con un vehículo de prueba rígido de 2 ejes, el error se determina como se indica en 10.1.3.2.2. Los EMP se estiman a partir de los valores especificados en 6.2.1.2 para la verificación inicial y la clase de exactitud del IBP.

b) Para las pruebas en movimiento con los demás vehículos de prueba, la desviación del pesaje en movimiento se determina como se indica en 10.1.3.2.2. Las DMP se estiman a partir de los valores especificados en la Tabla 4 para la verificación inicial y la clase de exactitud del IBP.

10.2.3.2.3 Cargas por grupos de ejes

Las desviaciones para las cargas por grupos de ejes durante las pruebas en movimiento se determinan como se indica en 10.1.3.2.3. Las DMP se estiman a partir de los valores especificados en la Tabla 4 para la verificación inicial y la clase de exactitud del IBP.

10.2.4 Provisión de los medios para las pruebas

Las unidades de verificación pueden requerir al solicitante que proporcione los vehículos de referencia, el material para garantizar las condiciones de carga y cuando aplique, el material de sustitución, personal calificado para la operación del IBP y el instrumento de control separado. El IBP puede utilizarse como instrumento de control integrado si puede operar en régimen estático y cumple los requisitos especificados en 10.1.4.1.

10.2.5 Lugar de las pruebas

Las pruebas para la verificación inicial deben ser conducidas en el lugar de instalación; el instrumento debe incluir todas las partes que conforman el sistema de medicion durante el uso normal.

10.2.6 Marcas y sellado

El cumplimiento de la verificación inicial debe indicarse mediante las marcas de verificación que se especifican en la Lista de instrumentos de medición cuya verificación inicial, periódica o extraordinaria es obligatoria así como las normas para efectuarla. Las marcas o sellos de verificación se deben colocar de manera que se protejan los componentes, cuyo desmontaje o desajuste alteren las características metrológicas del instrumento. Se deben cumplir las disposiciones del capítulo 9.

10.3 Controles metrológicos posteriores

10.3.1 Verificación periódica y extraordinaria

La verificación posterior debe ser realizada siguiendo las disposiciones dadas en 10.2 para la verificación inicial, con la excepción de que los EMP y las DMP aplicables deben ser

estimados a partir de los valores indicados en las Tablas 2, 3 y 4 para la verificación periódica y extraordinaria.

10.3.2 Marcas y sellado

El cumplimiento de la verificación periódica y extraordinaria debe indicarse mediante las marcas de verificación que se especifican en la Lista de instrumentos de medición cuya verificación inicial, periódica o extraordinaria es obligatoria así como las normas para efectuarla. Las marcas o sellos de verificación se deben colocar de manera que se protejan los componentes, cuyo desmontaje o desajuste alteren las características metrológicas del instrumento. Se deben cumplir las disposiciones del capítulo 9.

11 METODOS DE PRUEBA

11.1 Procedimientos de prueba

11.1.1 Peso bruto

Se debe evaluar el instrumento completo utilizando los vehículos especificados en 11.5 para determinar si cumple los requisitos especificados en 6.1.1. También se debe evaluar el instrumento de control integrado (11.2.1) cuando sea procedente.

11.1.2 Cargas por eje y cargas por grupos de ejes

Se debe evaluar el instrumento completo para determinar si cumple los requisitos de:

- 6.2.1.2 a) para las cargas por eje de referencia estática con un vehículo de prueba rígido de dos ejes como se describe en A.9.3.2 y
- 6.2.1.2 b) usando el intervalo de vehículos de prueba como se describe en 11.5.

11.2 Instrumento de control

Se debe tener disponible un instrumento de control para determinar los valores convencionalmente verdaderos del peso y las cargas de los vehículos de prueba. El instrumento de control puede ser separado o integrado.

11.2.1 Instrumento de control integrado

El IBP puede ser utilizado como instrumento de control (integrado) siempre que:

- Tenga una división de escala o una división de escala para cargas estacionarias apropiadas; y
- Cumpla los requisitos de 7.4.

11.2.2 Instrumento de control separado

11.2.2.1 Instrumento de control para pesar el vehículo completo

El instrumento de control separado utilizado para determinar el valor convencionalmente verdadero del peso bruto de cada vehículo de prueba, pesando el vehículo completo en régimen estático, debe asegurar la medicion del peso bruto de referencia de cada vehículo con un error no mayor que 1/3 del menor EMP aplicable para las pruebas en movimiento.

11.2.3 Instrumento de control para medir las cargas por ejes de referencia estática de un vehículo rígido de dos ejes.

Para determinar el valor convencionalmente verdadero de las cargas por ejes de referencia estática de un vehículo de prueba rígido de dos ejes se puede utilizar un instrumento de control integrado o separado que permita medir la carga de cada eje individual en régimen estacionario.

El instrumento de control:

- debe soportar toda la zona de contacto de todos los neumáticos del eje individual pesado;

- debe asegurar la determinación del valor convencionalmente verdadero de las cargas por ejes de referencia estática de un vehículo rígido de dos ejes con un error no mayor que 1/3 del menor de los EMP aplicables para las pruebas en movimiento.
- contar con pistas de aproximación y salida construidas en el mismo plano que el receptor de carga con una longitud suficiente para soportar completamente el vehículo rígido de dos ejes.

Las pistas no deben tener una pendiente longitudinal mayor que el 1 % de su longitud transversal. Cuando no se pueda cumplir esa especificación, se debe contar con medios alternativos para asegurar que todas las llantas del vehículo de referencia estén dentro de ± 3 mm del plano definido por la superficie del receptor de carga y las pistas.

11.3 Prueba de pesada estática para los instrumentos de control integrados

Esta prueba aplica si el IBP se utiliza como instrumento de control para la medición de las cargas por eje de referencia estática del vehículo rígido de dos ejes.

11.3.1 Cargas de prueba

Se deben determinar los errores con las cargas de prueba siguientes:

a) capacidad mínima;
b) capacidad máxima;
c) al menos dos cargas entre a) y b).

11.3.2 Distribución de las cargas de prueba

Excepto para las pruebas de excentricidad, las pesas patrones deben ser distribuidas simétricamente sobre el receptor de carga.

11.3.3 Pruebas de excentricidad

Durante la prueba, se debe evitar el apilamiento excesivo de la carga en el receptor de carga siempre que las condiciones sean prácticas y seguras. El error de excentricidad tiene que ser determinado como se describe en A.5.2.3.

11.3.4 Pruebas de repetibilidad

El error de repetibilidad tiene que ser determinado como se describe en A.5.2.5.

11.4 Patrones de verificación

11.4.1 Pesas

Las pesas patrones usadas para la evaluación de modelo o la verificación del IBP deben cumplir los requisitos metrológicos de la NOM-038-SCFI-2000. El error de las pesas patrones no debe ser mayor que 1/3 del EMP especificado en la Tabla 5 para la verificación inicial y la carga aplicada.

1.4.2 Uso de material de sustitución

Este procedimiento puede ser utilizado solo durante la verificación del IBP en el lugar de uso. En lugar de pesas patrones con un valor igual a Max, se puede usar otra carga constante (material de sustitución) y reducir la porción de pesas patrones hasta el 50 % de Max.

La porción de pesas patrones puede reducirse hasta un:

35 % de Max, solo si el error de repetibilidad es ≤ 0.3 d; o
20 % de Max, si el error de repetibilidad es ≤ 0.2 d.

En este caso el error de repetibilidad (11.3.4) debe ser determinado con una carga cercana al valor de la primera sustitución, colocando esta carga tres veces en el receptor de carga. Se pueden utilizar los resultados de la prueba de repetibilidad descrita en A.5.2.5 si las cargas de prueba utilizadas en ambas pruebas de repetibilidad tienen una masa comparable.

Si el instrumento cuenta con un dispositivo de ajuste a cero automático o de mantenimiento de cero, este puede estar habilitado durante las pruebas, excepto para la prueba de temperatura. El error en el punto cero se determina de acuerdo con A.5.1.2.

11.5 Vehículos de prueba

El tipo y número de vehículos de prueba que deben utilizarse para las pruebas debe representar el intervalo de vehículos disponibles y los vehículos para los que está diseñado el IBP.

Además de un vehículo rígido de dos ejes, se deben utilizar al menos otros dos vehículos de prueba diferentes. Según corresponda al IBP, se deben usar diferentes configuraciones tractor/remolque, sistemas de unión tractor/remolque y diferentes sistemas de suspensión.

Cuando un instrumento particular se prueba utilizando un intervalo limitado de tipos de vehículo (por ejemplo, sistemas de suspensión de aire solamente), esto debe señalarse en el certificado de aprobación de modelo.

Los dos vehículos de prueba diferentes deben ser seleccionados de la lista siguiente:

- un vehículo rígido de tres o cuatro ejes;
- un vehículo articulado de cuatro o más ejes;
- un vehículo rígido de dos/tres ejes con un remolque de dos/tres ejes con barra de sujeción.

El vehículo rígido de dos ejes se debe utilizar como vehículo de referencia para determinar el valor convencionalmente verdadero de la carga por eje de referencia estática y como uno de los vehículos de prueba para las pruebas en movimiento.

Los otros vehículos de prueba se seleccionan para abarcar, tanto como sea practico, el intervalo de pesada para el cual el instrumento va a ser aprobado.

Lo vehículos de prueba deben ser usados cargados y descargados (A.9.3.1).

Los vehículos que transportan cargas líquidas u otros productos que pueden estar sometidos a fluctuaciones en sus centros de gravedad cuando el vehículo se mueve, deben ser usados como vehículos de prueba solo si el IBP se aplica para determinar el peso o las cargas por eje de esos vehículos. Si el IBP no está concebido para ese uso, debe portar la marca siguiente: “no utilizar para pesar vehículos que transportan líquidos u otros productos que pueden estar sometidos a fluctuaciones en su centro de gravedad por el movimiento del vehículo”.

Si el IBP se utiliza para determinar el peso bruto, las cargas por eje o las cargas de un grupo de ejes de vehículos con suspensión de muelles de acero convencionales, se deben realizar pruebas en vehículos con al menos uno de esos tipos de suspensión. Si el IBP no está concebido para ese uso, debe portar la marca “no utilizar para pesar vehículos con suspensión de muelles de acero convencionales”.

11.6 Número de pruebas en movimiento

Cada vehículo de referencia (rígido de dos ejes más dos diferentes) participará en al menos cinco corridas a tres velocidades diferentes (A.9.3.2) descargados y cargados. Por lo tanto, se requieren de al menos 90 corridas de los vehículos de prueba. Cuando se considere apropiado, se puede realizar un número mayor de corridas de pruebas en movimiento.

11.7 Valor convencionalmente verdadero del peso bruto

El valor de referencia del peso bruto de cada vehículo de prueba, descargado y cargado, debe ser determinado mediante el pesaje del vehículo completo, como se describe en A.9.3.2.1.

11.8 Valor convencionalmente verdadero de la carga por eje de referencia

La carga por eje estática de referencia de un vehículo de prueba rígido de dos ejes, descargado y cargado, debe ser determinada como se describe en A.9.3.1.3.

11.9 Carga por eje y por grupo de ejes indicada

Se deben observar y registrar las cargas por eje y, si se requiere, las cargas por grupos de ejes durante la operación de pesaje automático.

11.10 Carga por eje promedio y por grupo de ejes promedio

La carga por eje promedio es la suma de las cargas por eje indicadas o impresas obtenidas para cada eje del vehículo de prueba durante una prueba en movimiento, dividida por el número de cargas registradas para cada eje. La carga por grupos de ejes promedio es la suma de las cargas registradas para cada grupo de ejes definidos en el vehículo de referencia durante una prueba en movimiento, dividida por el número de cargas registradas para cada grupo de ejes.

11.11 Carga por eje y por grupo de ejes promedio corregida

Las cargas por eje o por grupos de ejes promedio corregida de un vehículo de referencia es el promedio (11.10) de los valores registrados (11.9) para los respectivos ejes y grupos de ejes del vehículo de prueba durante la prueba en movimiento, corregida (A.9.3.2.2.2 3) por el error sistemático del instrumento usado para determinar los valores registrados.

11.12 Peso del vehículo indicado

El peso del vehículo después de una operación de pesada automática debe ser indicado y registrado. Cuando sea posible, se deben usar los procedimientos de A.3.5 y A.3.6.2 para eliminar los errores antes del redondeo incluidos en cada indicación digital.

11.13 Velocidad de operación indicada

Un IBP debe indicar y registrar la velocidad de operación después de una prueba en movimiento. Alternativamente, se debe llevar a cabo el procedimiento especificado en A.9.3.2.4.2 para determinar la velocidad de operación y el error.

11.14 Exámenes y pruebas de los instrumentos electrónicos

Los exámenes y las pruebas de un IBP electrónico tienen como objetivo verificar el cumplimiento de los requisitos de esta Norma Oficial Mexicana, especialmente los requisitos para los instrumentos electrónicos especificados en el capítulo 8.

11.14.1 Examen

Un IBP electrónico debe ser examinado para hacer una valoración general de su diseño y construcción.

11.14.2 Pruebas de desempeño

Un IBP electrónico o un dispositivo electrónico, según corresponda, debe ser sometido a las pruebas especificadas en el Anexo A para evaluar si funciona correctamente. Las pruebas deben aplicarse al instrumento completo excepto cuando su tamaño y/o configuración dificulten la realización de las pruebas como una sola unidad. En esos casos, los dispositivos electrónicos deben ser sometidos a las pruebas por separado.

Adicionalmente, se debe llevar a cabo un examen del instrumento funcionando completamente, si es necesario, conectado a los dispositivos electrónicos de una instalación de simulación que represente suficientemente al IBP.
El equipo debe funcionar correctamente como se especifica en el Anexo A.

11.14.3 Pruebas de estabilidad del intervalo de pesaje

El instrumento debe ser sometido a pruebas de estabilidad del intervalo de pesaje en varios intervalos antes, durante y después de haber sido sometido a las pruebas de desempeño.
Cuando un IBP se somete a la prueba de estabilidad del intervalo de pesaje (A.8), la variación máxima permitida en los errores de indicación no debe ser mayor que la mitad del valor absoluto del EMP especificado en 6.2.2 para la verificación inicial para la carga de prueba aplicada en cualquiera de las mediciones.
Cuando las diferencias de los resultados indiquen una tendencia mayor que la mitad de la variación permitida especificada, se debe continuar con la prueba hasta que la tendencia disminuya o se invierta, o hasta que el error exceda la variación máxima permitida.

12 BIBLIOGRAFÍA

12.1 Norma mexicana NMX-Z-13-2015, Guía para estructuración y redacción de Normas. Publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el XX de XXXXXX de 2015.

12.2 Lista de instrumentos de medición cuya verificación inicial, periódica o extraordinaria es obligatoria, así como las normas aplicables para efectuarla, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 23 de septiembre de 2015.

12.3 Las normas y documentos internacionales de referencia que se listan en la Tabla siguiente:

Ref.	Normas y Documentos de Referencia
[1]	International Vocabulary of Metrology - Basic and General Concepts and Associated Terms (VIM) (3erd edition with minor corrections), BIPM, 2012.
[2]	International Vocabulary of Terms in Legal Metrology, (VML), OIML, 2013
[3]	IEC 60068-1 (2013-7.0), Appendix B. Environmental testing. Part 1: General and guidance.
[4]	NMX-J-648/2-1-ANCE-2012 Pruebas ambientales en productos eléctricos-Parte 2-1: Pruebas-Pruebas A: Frio.
[5]	NMX-J-648/2-2-ANCE-2012 Pruebas ambientales en productos eléctricos-Parte 2-2. Pruebas-Pruebas B: Calor seco.
[6]	NMX-J-648/3-1-ANCE-2012 Pruebas ambientales en productos eléctricos-Parte 3-1: Información básica-Pruebas
[7]	NMX-J-648/2-78-ANCE-2012. Pruebas ambientales en productos eléctricos-Parte 2-78: Pruebas. Prueba Cab: Calor húmedo, estado de equilibrio
[8]	IEC 60654-2 (1979-01. Operating conditions for industrial-process measurement and control equipment. Part 2: Power.
[9]	NMX-J-550/2-2-ANCE-2005 Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 2-2: Entorno – Niveles de compatibilidad para las perturbaciones conducidas de baja frecuencia y la transmisión de señales en los sistemas de suministro público de baja tensión.

[10]	NMX-J-610/4-ANCE-2009. Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 4-1: Técnicas de prueba y medición – Guía para la selección de pruebas de inmunidad radiada y conducida de a serie de normas NMX-J-610/4-ANCE
[11]	NMX-J-610/4-2-ANCE-2012 Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 4-2: Técnicas de prueba y medición - Pruebas de inmunidad a las pruebas de descargas electrostáticas.
[12]	NMX-J-550/4-3-ANCE-2008 Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 4-3: Técnicas de prueba y medición - Pruebas de inmunidad a campos electromagnéticos radiados por señales de radiofrecuencia.
[13]	NMX-J-610/4-4-ANCE-2013. Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 4-4: Técnicas de prueba y medición - Pruebas de inmunidad a ráfagas de impulsos eléctricos rápidos
[14]	NMX-J-610/4-5-ANCE-Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 4-4: Técnicas de prueba y medición - Pruebas de inmunidad a impulsos por maniobra o descarga atmosférica.
[15]	NMX-J-579/4-6-ANCE-2006 Técnicas de prueba y medición-Parte 4-6: Pruebas de inmunidad de equipo eléctrico y electrónico a las radio perturbaciones conducidas e inducidas.
[16]	NMX-J-550/4-11-ANCE-2006. Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 4-11: Técnicas de prueba y medición - Pruebas de inmunidad a caídas de tensión con transición gradual para equipo eléctrico.
[17]	ISO 7637-2 (2011) Road vehicles - Electrical disturbance from conducting and coupling Part 2: Electrical transient conduction along supply lines only.
[18]	ISO 7637-3 (2007) Road vehicles - Electrical disturbance by conducting and coupling Part 3: Passenger cars and light commercial vehicles with nominal 12 V supply voltage and commercial vehicles with 24 V supply voltage - Electrical transient transmission by capacitive and inductive coupling via lines other than supply lines.
[19]	ISO 16750-2 (2012). Road vehicles -- Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment -- Part 2: Electrical loads

13 CONCORDANCIA CON LINEAMIENTOS INTERNACIONALES

Esta Norma Oficial Mexicana concuerda con los Lineamientos Internacionales OIML R 134-1 y OIML R 134-2 de la Organización Internacional de Metrología Legal.

APÉNDICE A
(Obligatorio)
Métodos de prueba de los instrumentos WIM

A.1 Exámenes para la Aprobación de Modelo

A.1.1 Documentación

Se debe revisar el cumplimiento de la documentación presentada en la solicitud de aprobación de modelo con las disposiciones de 10.1.2.

A.1.2 Comparación de la construcción con la documentación

Se deben examinar todos los dispositivos del instrumento para comprobar el cumplimiento con las especificaciones del fabricante incluidas en la documentación presentada.

A.1.3 Requisitos técnicos

Se debe examinar la conformidad del instrumento con los requisitos técnicos especificados en los capítulos 7 y 8 de esta Norma Oficial Mexicana utilizando una lista de comprobación equivalente a la proporcionada en la OIML R 134-2.

A.1.4 Requisitos funcionales

Se debe examinar la conformidad del instrumento con los requisitos funcionales especificados en el inciso 8.3 de esta Norma Oficial Mexicana utilizando una lista de comprobación equivalente a la proporcionada en la OIML R 134-2.

A.2 Exámenes para la verificación inicial

A.2.1 Comparación de la construcción con la documentación

Se debe examinar la conformidad del instrumento instalado en el lugar de trabajo y en operación con el modelo aprobado.

A.2.2 Marcas descriptivas

Se debe comprobar el cumplimiento de las marcas descriptivas con los requisitos especificados en el capítulo 9 de esta Norma Oficial Mexicana. Se debe utilizar una lista de comprobación equivalente a la proporcionada en la OIML R 134-2.

A.2.3 Marcas de verificación y dispositivos de protección

Se debe comprobar la ubicación de las marcas de verificación y los dispositivos de protección de acuerdo con los requisitos especificados en el capítulo 9.

A.3 Condiciones generales para las pruebas

A.3.1 Tensión de alimentación

Antes de cada prueba se debe conectar y encender el instrumento bajo prueba (IBP) por un período igual o mayor que el tiempo de calentamiento especificado por el fabricante y luego mantenerlo energizado durante toda la prueba.

A.3.2 Ajuste a cero

Se debe ajustar el IBP a cero antes de cada prueba y no volver a hacerlo en ningún otro momento durante la prueba, excepto cuando se tenga que reiniciar el instrumento debido a la ocurrencia de una falla significativa.

Algunas pruebas requieren que los dispositivos automáticos de ajuste a cero y de mantenimiento de cero estén habilitados o no. Cuando en la descripción de una prueba no se haya especificado nada sobre el estado de estos dispositivos, ambos deben estar deshabilitados durante la prueba. Al terminar cada prueba, se debe registrar en el informe de ensayo el estado de ambos dispositivos.

A.3.3 Temperatura

La temperatura ambiente durante las pruebas debe ser estable. Generalmente la temperatura ambiente debe ser la temperatura normal del lugar de instalación del IBP a menos que se especifique algo diferente. La temperatura se considera estable cuando la diferencia entre sus valores extremos observados durante la prueba no es mayor de la quinta parte del intervalo de temperatura especificado para el IBP, sin que sea mayor que 5 °C, y la tasa de cambio de la temperatura no es mayor que 5 °C/h. Se debe evitar la condensación durante el manejo del IBP.

Este requisito no aplica para las pruebas en movimiento.

A.3.4 Recuperación

Después de cada prueba, se debe dejar que el instrumento se recupere lo suficiente antes de someterlo a la siguiente prueba.

A.3.5 Indicación con una división de escala no mayor que 0,2 d

Si un instrumento tiene un dispositivo de indicación con una división de escala menor o igual que 0,2 d, este puede ser utilizado para calcular el error y en ese caso, se debe indicar en el Informe de ensayo que el dispositivo fue utilizado.

A.3.6 Instrumento de control y patrones de prueba

A.3.6.1 Instrumentos de control

Se deben utilizar instrumentos de control que satisfagan los requisitos de 11.2. Cuando sea necesario, se deben utilizar pesas patrones para determinar los errores de redondeo.

A.3.6.2 Uso de pesas patrones para determinar el error antes del redondeo

A.3.6.2.1 Procedimiento general para determinar el error antes del redondeo

Para un instrumento de indicación digital con una división de escala d, se deben utilizar los puntos de salto entre las divisiones de escala consecutivas para determinar la indicación antes del redondeo, P. El procedimiento general para determinar el error antes del redondeo es el siguiente:

Para una carga, L, se debe registrar la indicación correspondiente, I. Luego, se deben añadir sucesivamente pesas de valor nominal igual a 0.1 d hasta que la indicación se incremente en una división de la escala (I + d). La carga añadida ΔL permite obtener la indicación antes del redondeo P, utilizando la siguiente fórmula:

$$P = I + ½\ e - \Delta L$$

El error de la indicación antes del redondeo es:

$$E = P - L = I + ½\ e - \Delta L - L$$

Ejemplo: Un instrumento con una división de la escala d = 10 kg se carga con 1 000 kg e indica 1 000 kg. Después de añadir sucesivamente 3 pesas de 1 kg, la indicación cambia de 1 000 kg a 1 010 kg. La carga añadida es 3 kg. Introduciendo los datos en la fórmula para el error antes del redondeo:

$$P = (1\ 000 + 5 - 3)\ g = 1\ 002\ kg$$

La indicación antes del redondeo es 1 002 kg, y el error es:

$$E = (1\ 002 - 1\ 000)\ kg = 2\ kg$$

A.3.6.2.2 Corrección por el error en cero

El error antes del redondeo obtenido como se indica en A.3.6.2.1 debe ser corregido por el error en cero E_0:

$$E_c = E - E_0$$

Ejemplo: Si en el ejemplo presentado en A.3.6.2.2 el error calculado para la carga cero fuera E_0 = + 1 kg, entonces el error corregido es:

$$E_c = + 2 - (+1) = + 1\ kg$$

A.4 Programa de ensayo

A.4.1 Aprobación de modelo (véase 10.1)

Se deben aplicar los incisos A.1 y de A.3 a A.9. Si el IBP no puede ser utilizado como instrumento de control integrado se debe omitir el inciso A.5.2. Las pruebas A.6, A7 y A.8 pueden llevarse a cabo con cargas estáticas, usando un simulador del movimiento de vehículo para calcular los resultados de las pruebas.

A.4.2 Verificación inicial (Véase 10.2)

Se deben aplicar los incisos A.2 y A.9. Si el IBP se usa como un instrumento de control, también deben aplicarse las pruebas de A.5.2. Las pruebas de A.9 deben incluir la evaluación de todos los efectos dinámicos que estén presentes y que tengan influencia significativa sobre el IBP en el lugar y las condiciones que prevalecen durante la operación normal.

A.4.3 Verificación periódica y extraordinaria (Véase 10.3)

Se deben aplicar los incisos A.2 y A.9. Si el IBP se usa como un instrumento de control integrado, también deben aplicarse las pruebas de A.5.2. Las pruebas de A.9 deben incluir la evaluación de todos los efectos dinámicos que estén presentes y que tengan influencia significativa sobre el IBP en el lugar y las condiciones que prevalecen durante la operación normal.

A.5 Pruebas de desempeño

A.5.1 Ajuste a cero

A.5.1.1 Intervalo de ajuste a cero

La prueba del intervalo de ajuste a cero debe realizarse solo durante la aprobación de modelo.

A.5.1.1.1 Ajuste a cero inicial

a) Parte positiva:

Con el receptor de carga vacío, se debe ajustar el IBP a cero, colocar una carga de prueba sobre el receptor de carga, apagar el IBP y luego encenderlo. Mientras que el IBP se ajuste a cero se debe repetir el procedimiento incrementando la carga hasta que ya no se logre el ajuste a cero. La carga máxima que permita ajustar el IBP a cero debe ser considerada como la parte positiva del intervalo de ajuste a cero.

b) Parte negativa:

1) Se debe eliminar cualquier carga del receptor de carga y ajustar el IBP a cero. Se debe retirar la tapa del receptor de carga, siempre que se pueda, y luego apagar y encender el IBP. Si, el IBP puede ajustarse a cero después de apagarlo y encenderlo nuevamente, la masa de la tapa del receptor de carga debe ser considerada como la parte negativa del intervalo de ajuste a cero inicial.

2) Si el IBP no puede ajustarse a cero después de retirar la tapa del receptor de carga, entonces se deben colocar pesas sobre las partes vivas del IBP con un valor nominal igual a la masa de la tapa y asegurarse que el IBP indique cero otra vez.

3) Se deben retirar sucesivamente las pesas colocadas, apagar y encender el IBP. La mayor carga que pueda retirarse mientras el IBP se ajuste a cero debe ser considerada como la parte negativa del intervalo de ajuste a cero inicial.

4) El intervalo de ajuste a cero inicial es la suma de las partes positiva y negativa.

5) Si no es posible probar la parte negativa del intervalo inicial de ajuste a cero por estos métodos, considere sólo la parte positiva del intervalo.

Una vez terminadas las pruebas, vuelva a ensamblar y ajustar el IBP para el uso normal.

A.5.1.1.2 Ajuste a cero semiautomático

No se debe realizar esta prueba cuando se realice la prueba de estabilidad del intervalo de pesaje. La prueba debe ser realizada como se describe en A.5.1.1.1, presionando la tecla de ajuste a cero en lugar de apagar y encender el instrumento.

A.5.1.1.3 Ajuste a cero automático

No se debe realizar esta prueba cuando se realice la prueba de estabilidad del intervalo de pesaje. Se deben retirar las partes no esenciales del receptor de carga como se describe en A.5.1.1.1, colocar pesas en la parte viva del IBP hasta que indique cero y luego retirar las pesas sucesivamente esperando el tiempo que requiera el IBP para verificar si ajusta a cero automáticamente. La carga máxima que pueda retirarse de modo que el instrumento pueda ajustarse a cero automáticamente debe ser considerada como el intervalo de ajuste a cero.

A.5.1.2 Exactitud del ajuste a cero

Se debe realizar esta prueba para la aprobación de modelo, la verificación inicial, periódica y extraordinaria.

A.5.1.2.1 Ajuste a cero semiautomático

Se debe ajustar el IBP a cero y luego determinar la carga adicional con la que la indicación cambia de cero a una división de escala por encima de cero. El error en cero se calcula como se describe en A.3.5.2.1.

A.5.1.2.2 Ajuste a cero automático y mantenimiento de cero

Se debe colocar una carga mayor que el intervalo de ajuste automático de cero y registrar la indicación del IBP. Luego se debe determinar la carga adicional con la que se produce un cambio en la indicación del IBP, de una división de escala a la próxima y luego se debe calcular el error de acuerdo con la descripción en A.3.5.2.1. Se asume que el error en cero debe ser igual al error obtenido para la carga colocada.

A.5.2 Pruebas estáticas de un instrumento de control integrado

Las pruebas descritas en este inciso se deben realizar solo cuando el IBP pueda ser utilizado como instrumento de control integrado y se encuentre instalado en su lugar de operación.
Las pruebas deben ser realizadas durante la aprobación de modelo y la verificación inicial, periódica y extraordinaria.

A.5.2.1 Exactitud del ajuste a cero

Se debe realizar la prueba como se describe en A.5.1.2.1 o A.5.1.2.2, según corresponda.

A.5.2.2 Determinación del desempeño durante el pesaje

A.5.2.2.1 Precarga

Antes de la primera prueba de pesada, se debe someter el IBP a una precarga cercana a Max.

A.5.2.2.2 Prueba de exactitud en régimen estático

Para la aprobación de modelo se deben seleccionar al menos diez cargas de prueba. Las cargas deben ser aplicadas de cero hasta Max y luego deben ser retiradas de Max hasta cero. Las cargas deben aumentarse o disminuirse siguiendo una progresión uniforme.
Para la verificación inicial, periódica y extraordinaria se deben seleccionar al menos cinco cargas. Las cargas pueden ser colocadas solo en ascenso.
Los valores de cargas seleccionadas deben incluir Max, Min y valores cercanos a los puntos donde cambia el emp.
Los errores no deben exceder los valores apropiados de la Tabla 5.

A.5.2.3 Prueba de excentricidad

Para la aprobación de modelo y la verificación inicial, periódica y extraordinaria, se debe aplicar generalmente una carga de valor cercano a 1/3 Max en cada mitad del receptor de carga. No obstante, si el instrumento tuviera un receptor de carga con n > 4 puntos de apoyo,

se debe aplicar una carga de prueba de valor cercano a 1/(n-1) de Max en cada punto de apoyo. Los errores no deben exceder los EMP apropiados de la Tabla 5.

A.5.2.4 Prueba de discriminación

Esta prueba debe realizarse solo para la aprobación de modelo. Se deben aplicar tres cargas diferentes, Min, 0.5 Max, y Max.

Cada una de las cargas deben ser colocadas junto con una carga adicional de valor nominal igual a 10 veces 0.1 d. se debe registrar la indicación, I, del IBP. Las cargas adicionales deben ser retiradas en pasos de 0.1 d hasta que la indicación disminuya en una división de la escala, I – d. En ese momento se debe colocar nuevamente la última carga retirada igual a 0.1 d y a continuación colocar una carga de valor nominal igual a 1.4 d. La indicación del IBP debe incrementarse en una división de la escala por encima de la indicación inicial, I + d.

A.5.2.5 Prueba de repetibilidad

Para la aprobación de modelo se deben realizar dos series de mediciones, la primera con una carga cercana al 50% de Max y la otra con una carga cercana al 100% de Max. Para la verificación inicial, periódica y extraordinaria se debe realizar una sola serie de mediciones con una carga cercana al 50 % de Max. Cada serie debe tener al menos con tres mediciones.

Las lecturas deben registrarse cuando el IBP está en equilibrio, cargado y sin carga. En caso que se produzca una desviación de cero entre pesadas, el IBP debe ajustarse a cero, sin determinar el error en cero. No es necesario determinar la posición real del cero entre pesadas.

Si el IBP estuviera equipado con un dispositivo automático de ajuste a cero o un dispositivo de mantenimiento de cero, ambos deben estar funcionando durante la prueba.

A.6 Funcionalidad adicional

A.6.1 Prueba del tiempo de calentamiento

Esta prueba se realiza solo para la aprobación de modelo. El objetivo de la prueba es verificar el desempeño metrológico del IBP con respecto al tiempo después de haber sido conectado y encendido.

El procedimiento consiste en constatar que el IBP no puede realizar la operación automática hasta que la indicación no sea estable y verificar que los errores en cero y con carga cumplen los requisitos durante los primeros 30 minutos de operación.

1) El IBP debe estar desconectado de la fuente de alimentación por un período de al menos 8 horas antes de la prueba.
2) Se debe conectar y encender el IBP mientras se observa el dispositivo de indicación.
3) Se debe verificar que el IBP no puede indicar o imprimir la pesada automática hasta que la indicación se haya estabilizado o se complete el tiempo de calentamiento si estuviese especificado por el fabricante.
4) Tan pronto como la indicación sea estable, se debe ajustar el IBP a cero.
5) Se debe determinar el error del ajuste a cero por el método descrito en A.3.5.2.1 y registrar el error, primero como E_{0I} (error de ajuste a cero inicial) y luego como $E_{0,}$ cuando se repita el paso 5).
6) Se debe aplicar una carga cercana a Max y determinar el error por el método descrito en A.3.5.2.1 y A.3.5.2.2.
7) Se debe verificar que:

- el error E_{0I}, no sea mayor que de 0.25 d;
- el error con carga no sea mayor que el EMP especificado en la Tabla 5 para la verificación inicial.

8) Repita los pasos 5) y 6) después de 5, 15 y 30 minutos.
9) Después de cada intervalo de tiempo verifique que:

- la variación en cero ($E_0 – E_{0I}$) no es mayor que 0.25 d × p_i;
- el error del intervalo de pesaje no es mayor que el EMP especificado en la Tabla 5 para la verificación inicial.

A.6.2 Concordancia entre los dispositivos de indicación e impresión

Esta prueba se realiza para la aprobación de modelo y la verificación inicial, periódica y extraordinaria. Si el IBP tiene más de un dispositivo de indicación, se deben comparar las indicaciones de los diferentes dispositivos durante la prueba.

A.6.3 Velocidad de operación

Verifique que el IBP muestre un mensaje de advertencia junto a la indicación automática y la impresión de la velocidad de operación cuando la velocidad del vehículo este fuera del intervalo especificado para la operación automática del IBP.

A.7 Pruebas de los factores de influencia y las perturbaciones

Estas pruebas se realizan solo para la aprobación de modelo.

A.7.1 Condiciones de las pruebas

En las normas de referencia indicadas en cada prueba se presentan lineamientos adicionales sobre las pruebas de desempeño metrológico de los IBP cuando se exponen a las magnitudes de influencia y las perturbaciones como se indica en el lineamiento internacional OIML D 11.

A.7.1.1 Requisitos generales

Los IBP diseñados para determinar el peso de un vehículo, las cargas por ejes y/o las cargas por grupos de ejes deben someterse a las pruebas de los factores de influencia y las perturbaciones y cumplir los requisitos especificados en este Anexo.

Las pruebas de los factores de influencia y las pruebas con perturbaciones tienen como objetivo verificar que los IBP desempeñan sus funciones como ha previsto el fabricante en las condiciones ambientales y de operación especificadas.

En cada una de las pruebas se indica la condición de referencia bajo la cual se debe determinar el error intrínseco.

No es posible aplicar las pruebas durante la operación automática. El IBP debe ser expuesto a los factores de influencia o a las perturbaciones en condiciones estáticas o en condiciones de operación simuladas, como se define en este Anexo.

Los efectos de los factores de influencia y las perturbaciones, permitidos bajo estas condiciones, se especifican en cada prueba.

Cuando se está evaluando el efecto de un factor de influencia, los demás factores deben mantenerse constantes, con un valor cercano al normal.

Después de cada prueba se debe permitir que el IBP se recupere lo suficiente antes de someterlo a la siguiente prueba.

Cuando alguna de las partes del IBP se pruebe por separado, los errores deben ser prorrateados de acuerdo con 10.1.3.3.1.

En cada prueba se debe registrar el estado de funcionamiento del IBP o el simulador.

Cuando un IBP esté conectado con una configuración distinta a la normal, el procedimiento de prueba debe ser acordado por el organismo de certificación y el solicitante.

A.7.1.2 Requisitos del simulador

A.7.1.2.1 Generalidades

Si se utiliza un simulador para probar un módulo, la exactitud y la estabilidad del simulador deben ser tales que se pueda determinar el desempeño del módulo al menos con la misma exactitud que cuando se prueba el instrumento completo con pesas, siendo el EMP a considerar el que se aplica al módulo.

Si se utiliza un simulador, se debe indicar en el informe de las pruebas y hacer referencia a su trazabilidad.

A.7.1.2.2 Interfaces

La susceptibilidad que pudiera resultar del uso de interfaces electrónicas con otros equipos debe ser simulada en las pruebas. Para ello es suficiente conectar un cable de 3 m en la terminal de la interfaz para simular la impedancia del equipo que se debe conectar.

A.7.1.2.3 Documentación

Los simuladores deben definirse en términos de hardware y funcionalidad refiriéndose al IBP y declarando cualquier otra documentación necesaria para asegurar condiciones de prueba reproducibles. Esta información debe ser anexada al informe de ensayo o debe ser rastreable a través de una referencia indicada en el informe de ensayo.

A.7.2 Pruebas de los factores de influencia

Resumen de las pruebas

Prueba	Condiciones que se aplican	§
Temperaturas estáticas	emp	A.7.2.1
Efecto en la indicación sin carga debido a la temperatura	emp	A.7.2.2
Calor húmedo, estado estable	emp	A.7.2.3
Variaciones de tensión de la fuente de ca	emp	A.7.2.4
Variaciones de tensión de la fuente de cc incluyendo las baterías recargables si pueden recargarse completamente durante la operación del instrumento	emp	A.7.2.5
Alimentación de tensión con baterías, sin conexión a la red, incluyendo baterías no recargables y baterías recargables si no es posible recargarlas durante la operación del instrumento	emp	A.7.2.6
Variaciones de tensión en las baterías de 12 V o 24 V de un vehículo	emp	A.7.2.7

A.7.2.1 Temperaturas estáticas

La prueba de temperaturas estáticas se realiza de acuerdo con la NMX-J-648/2-1-ANCE-2012 [4], NMX-J-648/2-2-ANCE-2012 [5] y la NMX-J-648/3-1-ANCE-2012 [6], y la Tabla siguiente.

Fenómeno ambiental	Especificación de la prueba	Configuración de la prueba

Temperatura	Referencia de 20 °C Alta especificada durante 2 horas Baja especificada durante 2 horas 5 °C, si la baja temperatura especificada es ≤ 0 °C Referencia de 20 °C	 NMX-J-648/2-2-ANCE-2012 NMX-J-648/2-1-ANCE-2012 NMX-J-648/2-1-ANCE-2012

NOTAS: Se debe utilizar la NMX-J-648/3-1-ANCE-2012 como información de apoyo.
La prueba de temperaturas estáticas se considera como una sola prueba.

Información adicional a los procedimientos de prueba:

Objetivo de la prueba: Evaluar el cumplimiento de las disposiciones de 8.1.1 en condiciones de calor seco (sin condensación) y frio. La prueba descrita en A.7.2.2 puede realizarse en conjunto con esta prueba.

Pre acondicionamiento: 16 horas

Condición del IBP: Se debe conectar el IBP a la fuente de tensión y encenderlo por un periodo igual o mayor al tiempo de calentamiento especificado por el fabricante. La fuente de tensión debe estar encendida mientras dure la prueba. Se debe configurar el dispositivo automático de ajuste a cero y el dispositivo de mantenimiento de cero para la operación normal. Si la prueba se realiza en conjunto con A.7.2.2, los dispositivos de ajuste a cero automático y mantenimiento de cero no deben estar en operación.

Estabilización: 2 horas en cada temperatura bajo la condición “libre de aire”. Condición “libre de aire” significa mínima circulación de aire para mantener la temperatura estable.

Temperatura: Como se especifica en 6.7.1.1

Secuencia de temperatura: A 5 °C, si la temperatura baja especificada es menor de 10 °C;
la temperatura de referencia de 20 °C;
la temperatura alta especificada; y
la temperatura baja especificada;

Presión barométrica: Se deben tener en cuenta los cambios en la presión barométrica.

Número de ciclos de prueba: Al menos un ciclo.

Información de la prueba: Se debe ajustar el IBP a cero antes de la prueba (si el dispositivo de mantenimiento de cero está habilitado, se debe ajustar a un valor cercano a cero). No se debe volver a ajustar el IBP en ningún otro momento durante la prueba. Después de estabilizar a la temperatura de referencia y luego a cada una de las temperaturas especificadas, se deben aplicar al menos cinco cargas de prueba diferentes o cargas simuladas y registrar los datos siguientes:

a) fecha y hora;
b) temperatura;
c) humedad relativa;
d) carga de prueba;
e) indicaciones (según aplique);
f) errores;
g) desempeño funcional.

Variaciones máximas permitidas: Todas las funciones deben operar de acuerdo a diseño. Todos los errores deben estar dentro de los EMP especificados en la Tabla 5 para la verificación inicial.

A.7.2.2 Efecto en la indicación sin carga debido a la temperatura

Actualmente no hay normas aplicables. Esta prueba se realiza como se indica a continuación:

Se debe ajustar el instrumento a cero y luego exponerlo a las temperaturas más altas y más bajas especificadas así como a 5 °C si aplica. Después de que la indicación sea estable se debe determinar el error en la indicación sin carga.

Se debe calcular el cambio en la indicación sin carga cada 5 °C para dos de las temperaturas consecutivas consideradas en esta prueba. La prueba puede conducirse conjuntamente con la prueba de temperatura descrita en A.7.2.1. Se deben determinar los errores para la indicación sin carga inmediatamente antes de pasar a la próxima temperatura y 2 horas después que el instrumento haya alcanzado la estabilidad a esa temperatura.

NOTA: No se permite realizar ninguna precarga antes de estas mediciones.

Si el IBP cuenta con un dispositivo automático de ajuste a cero y un dispositivo de mantenimiento de cero, ambos estarán fuera de operación.

Condición del IBP: Se debe conectar el IBP a la fuente de alimentación de la tensión y encenderlo por un periodo igual o mayor al tiempo de calentamiento especificado por el fabricante. La fuente de tensión debe estar encendida durante toda la prueba.

A.7.2.3 Calor húmedo, estado estable

Las pruebas de calor húmedo, estado estable, se realizan de acuerdo con la NMX-J-648/2-1-ANCE-2012 [4] y la NMX-J-648/2-78-ANCE-2012 [7] y la Tabla siguiente.

Fenómeno ambiental	Especificación de la prueba	Configuración de la prueba
Calor húmedo, estado estable	Límite superior de temperatura y humedad relativa de 85 % durante 48 horas	NMX-J-648/2-78-ANCE-2012

NOTA: Utilice la NMX-J-648/2-78-ANCE-2012 como guía para las pruebas de calor húmedo.

Información adicional a los procedimientos de prueba:

Objetivo de la prueba: Se debe verificar el cumplimiento de las disposiciones de 8.1.1 en condiciones de alta humedad y temperatura constante.

Pre acondicionamiento: Ninguno.

Condición del IBP: Se debe conectar el IBP a la fuente de tensión y encenderlo por un periodo igual o mayor al tiempo de calentamiento especificado. Los dispositivos de ajuste a cero y de mantenimiento de cero deben habilitarse de la misma manera que para la operación normal. La manipulación del IBP debe ser tal que no ocurra condensación de agua en su superficie.

Estabilización: 3 horas a la temperatura de referencia y humedad del 50 %. 2 días al límite superior de temperatura especificado en 6.7.1.1.

Temperatura: Temperatura de referencia (20 °C o el valor medio del intervalo de temperatura) y al límite superior especificado en 6.7.1.1. Secuencia de 48 horas temperatura - humedad:
Temperatura de referencia de 20 °C a 50 % de humidad;
Límite superior de temperatura a 85 % de humidad;
Temperatura de referencia de 20 °C a 50 % de humedad.
Presión barométrica: Se deben considerar los cambios en la presión barométrica.
Número de ciclos de prueba: Al menos un ciclo.
Información de la prueba: Se deben aplicar 5 cargas de prueba o simuladas, después de estabilizar el IBP a la temperatura de referencia y a 50 % de humedad y registrar:
a) fecha y hora;
b) temperatura;
c) humedad relativa;
d) carga de prueba;
e) otras indicaciones (según aplique);
f) errores;
g) desempeño funcional.
Se debe aumentar la temperatura en la cámara hasta el límite superior e incrementar la humedad relativa al 85 %. Se debe mantener el IBP sin carga por un periodo de 48 horas. Después de las 48 horas, se deben aplicar las mismas cargas de prueba o cargas simuladas y registrar los datos antes indicados. Se debe disminuir la humedad relativa a 50 % y disminuir la temperatura en la cámara a la temperatura de referencia. Después de estabilizar el IBP, se deben aplicar las mismas cargas de prueba o cargas simuladas y registrar los datos antes mencionados. Se debe dejar que el IBP se recupere completamente antes de comenzar cualquier otra prueba.
Variaciones máximas permitidas: Todas las funciones deben operar de acuerdo a su diseño. Todos los errores deben estar dentro de los EMP especificados en la Tabla 5 para la verificación inicial.

A.7.2.4 Variaciones de tensión de la fuente de ca

Las pruebas de las variaciones de tensión de la fuente de ca se realizan de acuerdo con la NMX-J-550/2-2-ANCE-2005 [9] y la NMX-J-610/4-ANCE-2009 [10], y la Tabla siguiente.

Fenómeno ambiental	Especificación de la prueba		Configuración de la prueba
Variaciones de tensión de la fuente de ca	Límite superior:	U_{nom} 1.10 × U_{nom} o 1.10 × U_{max}	NMX-J-550/2-2-ANCE-2005, NMX-J-610/4-ANCE-2009
	Límite inferior:	0.85 × U_{nom} o 0.85 × U_{min} U_{nom}	

NOTA: Cuando un instrumento se alimenta con tensión trifásica, se deben aplicar las variaciones de tensión a cada fase sucesivamente.
Información adicional a los procedimientos de prueba:
Objetivo de la prueba: Verificar el cumplimiento de las disposiciones de 8.1.1 en condiciones de variaciones de tensión de ca.

Pre acondicionamiento: Ninguno
Condición del IBP: Se debe conectar el IBP a la fuente de ca y encenderlo por un periodo de tiempo igual o mayor al tiempo de calentamiento especificado por el fabricante. Se debe ajustar el IBP a cero antes de la prueba y no volver a ajustarlo durante la prueba excepto para reiniciar si se indica una falla significativa.
Número de ciclos de prueba: Al menos un ciclo.
Información de la prueba: Se debe evaluar el IBP con una carga de prueba o simulada cercana a Min y con una carga de prueba o simulada entre 50 % de Max y Max del IBP. Se debe estabilizar el IBP a la tensión nominal y registrar:

a) fecha y hora;
b) temperatura;
c) humedad relativa;
d) fuente de tensión de AC
e) carga de prueba;
f) indicaciones (según aplique);
g) errores;
h) desempeño funcional.

Se debe repetir la prueba para cada una de las tensiones definidas en la NMX-J-610/4-ANCE-2009 (repetir las pesadas en ambos extremos del intervalo de tensión, cuando aplique) y registrar las indicaciones.
Variaciones máximas permitidas: Todas las funciones deben operar de acuerdo a diseño. Todos los errores deben estar dentro de los EMP especificados en la Tabla 5 para la verificación inicial.

A.7.2.5 Variaciones de tensión de la fuente de cc incluyendo las baterías recargables si pueden recargarse completamente durante la operación del instrumento

Los instrumentos que operan con fuentes de tensión de cc, incluyendo las baterías recargables si se pueden recargar durante la operación del instrumento, deben cumplir las pruebas en A.7.2, excepto A.7.2.4 que se reemplaza por la prueba descrita en la IEC 60654-2 [8] y la Tabla siguiente.

Fenómeno ambiental	Especificación de la prueba		Configuración de la prueba
		U_{nom}	
Variaciones de tensión de la fuente de cc	Límite superior:	1.20 × U_{nom} o 1.20 × U_{max}	IEC 60654-2
	Límite inferior:	Tensión mínima de operación (ver 2.7.2)	
		U_{nom}	

NOTA: Si estuviera marcado un intervalo de tensión, utilice el valor promedio como valor nominal U_{nom}.
Información adicional a los procedimientos de prueba:
Objetivo de la prueba: Verificar el cumplimiento de las disposiciones de 8.1.1 en condiciones de variaciones de tensión de la fuente de DC.
Pre acondicionamiento: Ninguno

Condición del IBP: Se debe conectar el IBP a la fuente de cc y encenderlo por un periodo igual o mayor al tiempo de calentamiento especificado por el fabricante. Se debe ajustar el IBP a cero antes de la prueba y no volver a ajustarlo en ningún otro momento durante la prueba excepto para reiniciar si se indica una falla significativa.
Número de ciclos de prueba: Al menos un ciclo.
Información de la prueba: Se debe estabilizar el IBP a la tensión nominal y registrar los datos siguientes con el instrumento sin carga y con una carga o carga simulada:

a) fecha y hora;
b) temperatura;
c) humedad relativa;
d) fuente de tensión de DC;
e) carga de prueba;
f) indicaciones (según aplique);
g) errores;
h) desempeño funcional.

Se deben repetir las pruebas para cada tensión definida en la norma de referencia y registrar las indicaciones.
Variaciones máximas permitidas: Todas las funciones deben operar de acuerdo a su diseño. Todos los errores deben estar dentro de los EMP especificados en la Tabla 5 para la verificación inicial.

A.7.2.6 Alimentación de tensión con baterías (DC), sin conexión a la red, incluyendo baterías no recargables y baterías recargables si no es posible recargarlas durante la operación del instrumento

Los instrumentos alimentados con batería deben cumplir las pruebas descritas en A.7.2, excepto A.7.2.4, A.7.2.5 y A.7.2.6 que deben sustituirse por la prueba indicada en la Tabla siguiente:

Fenómeno ambiental	Especificación de la prueba	Configuración de la prueba
Variaciones de la tensión de la batería	U_{nom} Tensión mínima de operación U_{nom}	No hay normas de referencia para esta prueba

NOTA: Si estuviera marcado un intervalo de tensión, utilice el valor promedio como valor nominal U_{nom}.
Información adicional de la prueba:
Objetivo de la prueba: Verificar el cumplimiento de las disposiciones de 8.1.1 en condiciones de variaciones de tensión de una batería completamente cargada.
Pre acondicionamiento: Ninguno
Condición del IBP: Se debe conectar el IBP a la batería y encenderlo por un periodo igual o mayor al tiempo de calentamiento especificado por el fabricante. Se debe ajustar el IBP a cero antes de la prueba y no volver a ajustarlo en ningún otro momento durante la prueba excepto para reiniciar si se indica una falla significativa.
Número de ciclos de prueba: Al menos un ciclo.
Información de la prueba: Se debe estabilizar el IBP a la tensión nominal y registrar los datos siguientes con el instrumento sin carga y con una carga o carga simulada:

a) fecha y hora;
b) temperatura;
c) humedad relativa;
d) alimentación de tensión de la batería;
e) carga de prueba;
f) indicaciones (según aplique);
g) errores;
h) desempeño funcional.

Se debe reducir la tensión hasta que el IBP deje de funcionar de acuerdo a las especificaciones y los requisitos metrológicos, y registrar las indicaciones.

Variaciones máximas permitidas: Todas las funciones deben operar de acuerdo a su diseño. Todos los errores deben estar dentro de los EMP especificados en la Tabla 5 para la verificación inicial.

A.7.2.7 Variaciones de tensión en las baterías de 12 V o 24 V de un vehículo

Los instrumentos operados con baterías de un vehículo deben cumplir las pruebas de A.7.2, con excepción de A.7.2.4 que debe ser reemplazada por la prueba siguiente conducida de acuerdo con la ISO 16750-2 [19] y de acuerdo con la Tabla siguiente.

Fenómeno ambiental	Especificación de la prueba			Configuración de la prueba
	U_{nom}	Límite superior	Límite inferior	
Variaciones de la tensión de 12 V o 24 V la batería de un vehículo	12 V	16 V	9 V	ISO 16750-2
	24 V	32 V	16 V	

NOTA: La tensión nominal, U_{nom}, del sistema eléctrico de un vehículo de carretera generalmente es 12 V o 24 V, pero la tensión en los bornes de la batería puede variar considerablemente.

Información adicional a los procedimientos de prueba:

Objetivo de la prueba: Verificar el cumplimiento de las disposiciones de 8.1.1 en condiciones de variación de la tensión de 12 V o 24 V.

Pre acondicionamiento: Ninguno

Condición del IBP: Se debe conectar el IBP a la fuente de tensión y encenderlo por un periodo ≥ tiempo de calentamiento especificado por el fabricante. Se debe ajustar el IBP a cero antes de la prueba. Las funciones de ajuste a cero no deben estar en operación y no se debe ajustar el IBP en ningún otro momento durante la prueba excepto para reiniciar si se indica una falla significativa.

Número de ciclos de prueba: Al menos un ciclo para cada modo funcional.

Información de la prueba: Se debe estabilizar el IBP a la tensión nominal y registrar los datos siguientes con el IBP sin carga y con una carga o carga simulada:

a) fecha y hora;
b) temperatura;
c) humedad relativa;
d) fuente de tensión;
e) carga de prueba;
f) indicaciones (según aplique);
g) errores;

h) desempeño funcional.

Reducir la tensión de alimentación del IBP hasta que deje de funcionar correctamente de acuerdo a las especificaciones y los requisitos metrológicos y registrar la indicación.

Variaciones máximas permitidas: Todas las funciones deben operar de acuerdo a su diseño. Todos los errores deben estar dentro de los EMP especificados en la Tabla 5 para la verificación inicial.

A.7.3 Pruebas de perturbaciones

Resumen de las pruebas

Prueba	Condiciones que se aplican	§
Reducción de corta duración de la tensión de alimentación	sf*	A.7.3.1
Inmunidad a los transitorios rápidos/ráfagas en las líneas de alimentación y en los circuitos I/O y las líneas de comunicación	sf	A.7.3.2
Picos eléctricos en las líneas de alimentación y/o los circuitos I/O y las líneas de comunicación	sf	A.7.3.3
Descarga electrostática	sf	A.7.3.4
Inmunidad a los campos electromagnéticos	sf	A.7.3.5
Conducción de transitorios eléctricos para instrumentos alimentados con baterías de 12 V o 24 V de un vehículo	sf	A.7.3.6

*valor de una falla significativa

A.7.3.1 Reducción de corta duración de la tensión de alimentación

Las pruebas se realizan de acuerdo a la NMX-J-550/4-11-ANCE-2006 [16] y la Tabla siguiente:

Fenómeno ambiental	Especificación de la prueba			Configuración de la prueba
	Prueba	Reducción de la amplitud a	Duración/No de ciclos	
Caídas de tensión e interrupciones de corta duración	Prueba a	0 %	0.5	NMX-J-550/4-11-ANCE-2006
	Prueba b	0 %	1	
	Prueba c	40 %	10	
	Prueba d	70 %	25/30*	
	Prueba e	80 %	250/300 *	
	Interrupción corta	0 %	250	

* Estos valores aplican para 50 Hz /60 Hz, respectivamente

NOTA: Se debe utilizar un generador de prueba adecuado para reducir la amplitud de uno o más medios ciclos de la tensión de ca por un periodo definido (en los cruces por cero). El generador de prueba debe ajustarse antes de conectar el IBP. Las reducciones en la tensión de alimentación deben repetirse 10 veces en un intervalo de al menos 10 segundos.

Información adicional a los procedimientos de prueba:
Objetivo de la prueba: Verificar el cumplimiento de las disposiciones de 8.1.1 en condiciones de reducciones e interrupciones de corta duración de la tensión de alimentación mientras se observa la indicación de la pesada de una carga estática.
Pre acondicionamiento: Ninguno.
Condición del IBP: Se debe conectar el IBP a la fuente y encenderlo por un periodo ≥ tiempo de calentamiento especificado. Ajustar el IBP a cero antes de la prueba. Las funciones de ajuste a cero no deben estar en operación y no se debe ajustar el IBP durante la prueba excepto para reiniciar si se indica una falla significativa.
Número de ciclos de prueba: Al menos un ciclo.
Información de la prueba: Se debe evaluar el IBP con una pequeña carga estática y estabilizar todos los factores a las condiciones nominales de referencia. Se debe aplicar una carga o carga simulada y registrar los datos siguientes:

a) fecha y hora;
b) temperatura;
c) humedad relativa;
d) alimentación de tensión;
e) carga de prueba;
f) indicaciones (según aplique);
g) errores;
h) desempeño funcional.

De acuerdo con la especificación de la prueba en la Tabla anterior, se debe interrumpir la tensión con las duraciones / número de ciclos que correspondan y realizar la prueba como se detalla en la NMX-J-550/4-11-ANCE-2006. Durante la interrupción se debe observar y registrar el efecto sobre el IBP.
Variaciones máximas permitidas: La diferencia entre la indicación debida a la perturbación y la indicación sin perturbación o no debe exceder de 1 d, o el IBP debe detectar una falla significativa y actuar ante ella.

A.7.3.2 Inmunidad a los transitorios rápidos/ráfagas en las líneas de alimentación y en los circuitos I/O y las líneas de comunicación

Las pruebas se realizan con polaridades positivas y negativas por al menos 1 minuto en cada polaridad de acuerdo con la NMX-J-610/4-4-ANCE-2013 [13] y las Tablas siguientes.

Fenómeno ambiental	Especificación de la prueba	Configuración de la prueba
Transitorio rápido modo común	0.5 kV (pico) 5/50 ns T_1/T_h 5 kHz rep. frecuencia	NMX-J-610/4-4-ANCE-2013

NOTA: Aplicable solo a los puertos o a las interfaces con cables cuya longitud total sea mayor que 3 m de acuerdo con la especificación funcional del fabricante.

Fenómeno ambiental	Especificación de la prueba	Configuración de la prueba
Transitorio rápido modo común	1 kV (pico) 5/50 ns T_1/T_h 5 kHz rep. frecuencia	NMX-J-610/4-4-ANCE-2013

NOTAS: Las líneas de alimentación de cc no aplican a IBP con baterías que no puedan conectarse a la fuente mientras están en uso. Se deben aplicar acoples/desacoples para las pruebas de los puertos de alimentación de ca.
Información adicional a los procedimientos de prueba:
Objetivo de la prueba: Verificar el cumplimiento de las disposiciones de 8.1.1 en condiciones de transitorios rápidos generados separadamente en las líneas de alimentación de tensión y en los circuitos I/O y las líneas de comunicación (si existen), mientras se observan las indicaciones para una carga de prueba estática.
Pre acondicionamiento: Ninguno.
Condición del IBP: Se debe verificar el desempeño del generador de prueba antes de conectar el IBP y conectar el IBP la fuente de tensión, presionar la tecla “on” y mantenerlo energizado por un periodo igual o mayor al tiempo de calentamiento especificado por el fabricante. Se debe ajustar el IBP a cero antes de la prueba. Las funciones de ajuste a cero no deben estar en operación y no se debe ajustar nuevamente durante la prueba excepto para reiniciar si se indica una falla significativa.
Número de ciclos de prueba: Al menos un ciclo.
Información de la prueba: Se debe aplicar la polaridad negativa y positiva de las ráfagas. La duración de la prueba no debe ser menor que 1 min para cada amplitud y polaridad. La red de inyección en la fuente no debe contener filtros de bloqueo para evitar que la energía de las ráfagas se disipe en la fuente. Para acoplar las ráfagas en las líneas de comunicación y de I/O, se debe usar una abrazadera de acople capacitivo como se define en la norma de referencia. Antes de cualquier prueba, estabilizar el IBP en condiciones ambientales constantes. Se debe aplicar una pequeña carga de prueba estática y registrar los datos siguientes:

a) fecha y hora;
b) temperatura;
c) humedad relativa;
d) alimentación de tensión;
e) carga de prueba;
f) indicaciones (según aplique);
g) errores;
h) desempeño funcional.

Variaciones máximas permitidas: La diferencia entre la indicación debida a la perturbación y la indicación sin perturbación o no debe exceder de 1 d, o el IBP debe detectar una falla significativa y actuar ante ella.

A.7.3.3 Picos eléctricos en las líneas de alimentación y en los circuitos I/O y las líneas de comunicación (señales).

Las pruebas se realizan de acuerdo con la NMX-J-610/4-5-ANCE-2013 [14] y la Tabla siguiente:

Fenómeno ambiental	Especificación de la prueba	Configuración de la prueba
Picos en las fuentes de alimentación, y	0.5 kV (pico) línea a línea 1.0 kV línea a tierra	NMX-J-610/4-5-ANCE-2013

en los circuitos de I/O y las líneas de comunicación.	a) 3 picos positivos y 3 negativos aplicadas sincronizadamente con la fuente de tensión de ca en ángulos de 0°, 90°, 180° y 270°. b) 3 picos positivos y 3 negativos en las fuentes de alimentación de cc, y las líneas de I/O y de comunicación.

NOTA: Esta prueba aplica solo en aquellos casos en que se espera el riesgo de influencia significativa de picos eléctricos como en las instalaciones a la intemperie conectadas a través de líneas de alimentación, señales y comunicación muy largas (líneas mayores de 30 m o líneas parcialmente instaladas por fuera de las construcciones independientemente de su longitud). Esto aplica también a los instrumentos alimentados con cc si la alimentación de tensión proviene de una red de cc.

Información adicional a los procedimientos de prueba:

Objetivo de la prueba: Verificar el cumplimiento de las disposiciones de 8.1.1 en condiciones en las que se aplican picos eléctricos separadamente en las líneas de las fuentes de alimentación, y a los circuitos de I/O y las líneas de comunicación (si existe alguna), mientras se observan las indicaciones para una carga de prueba estática.

Pre acondicionamiento: Ninguno.

Condición del IBP: Se debe verificar las características del generador de prueba antes de conectar el IBP, conectar el IBP a una fuente de tensión y encenderlo por un periodo igual o mayor al tiempo de calentamiento especificado por el fabricante. Se debe ajustar el IBP lo más cercano posible a cero, antes de la prueba. Las funciones de ajuste a cero no deben estar en operación y no se debe ajustar el IBP en ningún momento mientras dure la prueba excepto para reiniciar en caso de que se indique una falla significativa.

Número de ciclos de prueba: Al menos un ciclo.

Información de la prueba: La prueba consiste en la exposición a los picos para que el tiempo de subida, ancho de pulso, pico de los valores de la tensión/corriente de salida en alta/baja impedancia de la carga y tiempo mínimo del intervalo entre dos pulsos sucesivos se definen en NMX-J-610/4-5-ANCE-2013. La fuente de inyección depende de las líneas en que se acoplan los picos y se define en NMX-J-610/4-5-ANCE-2013. Evaluar el IBP con una pequeña carga de prueba estática. Antes de cualquier prueba estabilizar el IBP en condiciones ambientales constantes. Aplicar una pequeña carga de prueba estática y registrar los datos siguientes:

a) fecha y hora;
b) temperatura;
c) humedad relativa;
d) alimentación de tensión;
e) carga de prueba;
f) indicaciones (según aplique);
g) errores;
h) desempeño funcional.

Variaciones máximas permitidas: La diferencia entre la indicación debida a la perturbación y la indicación sin perturbación o no debe exceder de 1 d, o el IBP debe detectar una falla significativa y actuar ante ella.

A.7.3.4 Descargas electrostáticas

Las pruebas se realizan de acuerdo con la NMX-J-610/4-2-ANCE-2012 [11] y la Tabla siguiente.

Fenómeno ambiental	Especificación de la prueba		Configuración de la prueba
	Tensión de prueba	Niveles (1)	
Descarga electrostática	Descarga por contacto	6 kV	NMX-J-610/4-2-ANCE-2012
	Descarga en el aire	8 kV	

NOTAS: Las pruebas se realizan a los bajos niveles especificados, comenzando por 2 kV y continuando con pasos de 2 kV hasta llegar al nivel especificado en la NMX-J-610/4-2-ANCE-2012. Se debe aplicar una descarga por contacto de 6 kV a las partes conductoras accesibles. Los contactos metálicos, por ejemplo, los compartimientos de la batería o los enchufes, se excluyen de este requisito.

Información adicional a los procedimientos de prueba:

Objetivo de la prueba: Verificar el cumplimiento de las disposiciones de 8.1.1 en condiciones de descargas electrostáticas mientras se observa la indicación de la pesada para una pequeña carga estática.

Pre acondicionamiento: Ninguno.

Condición del IBP: Se debe verificar el desempeño del generador de prueba antes de conectar el IBP, conectar el IBP a la fuente de tensión y encenderlo por un periodo igual o mayor al tiempo de calentamiento especificado por el fabricante. Se debe ajustar cero antes de la prueba. Las funciones de ajuste a cero no deben estar en operación y no se debe ajustar nuevamente durante la prueba excepto para reiniciar si se indica una falla significativa.

Número de ciclos de prueba: Al menos un ciclo.

Información de la prueba: El método preferido es la descarga por contacto. Se deben aplicar 20 descargas (10 con polaridad positiva y 10 con polaridad negativa) en cada parte metálica accesible de la carcasa. El intervalo de tiempo entre descargas sucesivas debe ser al menos de 10 segundos. En caso que la carcasa no sea conductora, se deben aplicar las descargas en los planos de acoplamiento vertical y horizontal como se especifica en la norma de referencia. Cuando no sea posible aplicar descargas por contacto, se deben aplicar las descargas en el aire. Antes de cualquier prueba se debe estabilizar el IBP en condiciones ambientales constantes. Se debe aplicar una pequeña carga de prueba estática y registrar los datos siguientes:

a) fecha y hora;
b) temperatura;
c) humedad relativa;
d) alimentación de tensión;
e) carga de prueba;
f) indicaciones (según aplique);
g) errores;

h) desempeño funcional.

Variaciones máximas permitidas: La diferencia entre la indicación debida a la perturbación y la indicación sin perturbación o no debe exceder de 1 d, o el IBP debe detectar una falla significativa y actuar ante ella.

A.7.3.5 Inmunidad a los campos electromagnéticos

A.7.3.5.1 Inmunidad a los campos electromagnéticos radiados

Las pruebas se realizan de acuerdo con la NMX-J-550/4-3-ANCE-2008 [12] y la Tabla siguiente.

Fenómeno ambiental	Especificación de la prueba		Configuración de la prueba
	Intervalos de frecuencia (MHz)	Intensidad del campo (V/m)	
CEM radiados	80 to 2 000(1) 26 to 80(2)	10	NMX-J-550/4-3-ANCE-2008
Modulación	80 % AM, 1 kHz onda sinusoidal		

NOTAS: La NMX-J-550/4-3-ANCE-2008 solo específica niveles de prueba por encima de 80 MHz. Para frecuencias más bajas se recomiendan los métodos de prueba para las perturbaciones de las radiofrecuencias de acuerdo con A.7.3.4.2. Para los IBP que no tienen fuentes de alimentación u otros puertos I/O disponibles de modo que no pueda aplicarse la prueba de acuerdo con A.7.3.4.2, el límite inferior de la prueba de radiación es 26 MHz.

Información adicional a los procedimientos de prueba:

Objetivo de la prueba: Verificar el cumplimiento de las disposiciones de 8.1.1 en condiciones de los campos electromagnéticos radiados especificados aplicados mientras se observa la indicación de la pesada para una pequeña carga de prueba estática.

Pre acondicionamiento: Ninguno.

Condición del IBP: Se debe verificar el desempeño del generador de prueba antes de conectar el IBP, conectar el IBP a la fuente de tensión y encenderlo por un periodo igual o mayor al tiempo de calentamiento especificado por el fabricante. Se debe ajustar el IBP a cero antes de la prueba. Las funciones de ajuste a cero no deben estar en operación y no se debe ajustar el IBP en ningún otro momento durante la prueba excepto para reiniciar si se indica una falla significativa.

Número de ciclos de prueba: Al menos un ciclo.

Información de la prueba: Se debe exponer el IBP a la intensidad del CEM especificado en la Tabla anterior. Los intervalos de frecuencia a considerar deben ser barridos con un portador modulado. Se debe evaluar el desempeño del IBP. Antes de cualquier prueba se debe estabilizar el IBP en condiciones ambientales constantes. Se debe aplicar una pequeña carga de prueba estática y registrar los datos siguientes:

a) fecha y hora;
b) temperatura;
c) humedad relativa;
d) alimentación de tensión;
e) carga de prueba;
f) indicaciones (según aplique);
g) errores;

h) desempeño funcional.

Variaciones máximas permitidas: La diferencia entre la indicación debida a la perturbación y la indicación sin perturbación o no debe exceder de 1 d, o el IBP debe detectar una falla significativa y actuar ante ella.

A.7.3.5.2 Pruebas de inmunidad a los campos electromagnéticos conducidos

Las pruebas se realizan de acuerdo con la Norma mexicana NMX-J-579/4-6-ANCE-2006 [15] y la Tabla siguiente.

Fenómeno ambiental	Especificación de la prueba		Configuración de la prueba
	Intervalos de frecuencia (MHz)	Amplitud de RF (50 ohms) V (e.m.f)	
CEM conducido	0.15 a 80	10 V	NMX-J-579/4-6-ANCE-2006
Modulación	80 % AM, 1 kHz sine wave		

NOTA: Esta prueba no aplica cuando el IBP no tiene conectores u otros puertos de entrada.

Información adicional a los procedimientos de prueba:

Objeto de la prueba: Verificar el cumplimiento de las disposiciones de 8.1.1 en condiciones de los campos electromagnéticos conducidos especificados aplicados mientras se observa la indicación de la pesada para una pequeña carga de prueba estática.

Pre acondicionamiento: Ninguno.

Condición del IBP: Se debe verificar el desempeño del generador antes de conectar el IBP, conectar el IBP a la fuente de alimentación de tensión y encenderlo por un periodo igual o mayor al tiempo de calentamiento especificado por el fabricante. Se debe ajustar el IBP a cero antes de la prueba. Las funciones de ajuste a cero no deben estar en operación y no se debe ajustar el IBP en ningún otro momento durante la prueba excepto para reiniciar si se indica una falla significativa.

Número de ciclos de prueba: Al menos un ciclo.

Información de la prueba: Antes de cualquier prueba se debe estabilizar el IBP en condiciones ambientales constantes. Se debe aplicar una pequeña carga estática de prueba y registrar los datos siguientes:

a) fecha y hora;
b) temperatura;
c) humedad relativa;
d) alimentación de tensión;
e) carga de prueba;
f) indicaciones (según aplique);
g) errores;
h) desempeño funcional.

Variaciones máximas permitidas: La diferencia entre la indicación debida a la perturbación y la indicación sin perturbación o no debe exceder de 1 d, o el IBP debe detectar una falla significativa y actuar ante ella.

A.7.3.6 Conducción de transitorios eléctricos para instrumentos alimentados por la batería de un vehículo

A.7.3.6.1 Transitorios eléctricos conducidos en las líneas de las baterías de 12 V o 24 V

Las pruebas se realizan de acuerdo con la ISO 7637-2 [17] y la Tabla siguiente.

Fenómeno ambiental	Especificación de la prueba			Configuración de la prueba
	Pulso de prueba	Tensión del pulso, Us		
		U_{nom} = 12 V	U_{nom} = 24 V	
Conducción a lo largo de las líneas de alimentación de 12 V	2a	+50 V	+50 V	ISO 7637-2
	2b	+10 V	+20 V	
	3a	–150 V	–200 V	
	3b	+100 V	+200 V	
	4	–7 V	–16 V	

NOTA: El pulso de prueba 2b sólo se aplica si el instrumento está conectado a la batería a través del interruptor principal (de encendido) del vehículo, es decir, si el fabricante no ha especificado que el instrumento está conectado directamente (o por su propio interruptor principal) a la batería.

Información adicional a los procedimientos de prueba:

Normas aplicables ISO 7637-2 § 5.6.2: Test pulse 2a + b, § 5.6.3: Test pulse 3a + 3b, § 5.6.4: Test pulse 4.

Objetivo de la prueba: Verificar el cumplimiento de las disposiciones de 8.1.1 en las condiciones siguientes mientras se observa la indicación de la pesada para una pequeña carga de prueba estática:

- Transitorios debidos a una interrupción repentina de la corriente en un dispositivo conectado en paralelo con el dispositivo bajo prueba debido a la inductancia del arnés de los cables (pulso 2a);
- Transitorios de los motores de cc actuando como generadores después de desconectar la llave de encendido (pulso 2b);
- Transitorios en las líneas de alimentación que se producen como resultado de los procesos de conmutación (pulsos 3a y 3b);
- Reducciones de tensión ocasionadas cuando se energizan los circuitos del motor de arranque del motor de combustión interna (pulso 4).

Pre acondicionamiento: Ninguno

Condición del IBP: Se debe conectar el IBP a la fuente de tensión y encenderlo por un período de tiempo igual o mayor al tiempo de calentamiento especificado por el fabricante. Las funciones de ajuste a cero no deben estar en funcionamiento y no se debe ajustar el IBP en ningún otro momento durante la prueba excepto para reiniciar si se ha indicado una falla significativa.

Estabilización: Antes de cualquier prueba se debe estabilizar el IBP en condiciones ambientales constantes

Información de la prueba: Se debe exponer el IBP a las perturbaciones (en la tensión de alimentación por acoplamiento directo breve en las líneas de alimentación) de la intensidad y el carácter especificados en la Tabla anterior. Con la carga estática colocada se deben registrar los datos siguientes:

a) fecha y hora;

b) temperatura;
c) humedad relativa;
d) alimentación de tensión;
e) carga de prueba;
f) indicaciones (según aplique);
g) errores;
h) desempeño funcional.

Se debe repetir la prueba de pesada para la tensión definida y registrar las indicaciones.

Variaciones máximas permitidas: La diferencia entre la indicación debida a la perturbación y la indicación sin perturbación o no debe exceder de 1 d, o el IBP debe detectar una falla significativa y actuar ante ella.

A.7.3.6.2 Conducción de transitorios por las líneas de acoplamiento capacitivo o inductivo a través de las líneas diferentes a las líneas de alimentación

Las pruebas se realizan de acuerdo con la ISO 7637-3 [18] y la Tabla siguiente.

Fenómeno ambiental	Especificación de la prueba			Configuración de la prueba
Conducción de transitorios eléctricos a través de las líneas diferentes a las de alimentación	Pulso de prueba	Tensión del pulso, Us		
		U_{nom} = 12 V	U_{nom} = 24 V	
	a	–60 V	–80 V	ISO 7637-3
	b	+40 V	+80 V	

Información adicional a los procedimientos de prueba:

Normas aplicables: ISO 7637-3, § 4.5: Pulsos de prueba a y b.

Objeto de la prueba: Verificar el cumplimiento de las disposiciones de 8.1.1 en condiciones de transitorios que ocurren en las otras líneas como resultado de los procesos de conmutación (pulsos a y b), en las condiciones siguientes mientras se observa la indicación de la pesada con una pequeña carga de prueba estática.

Pre acondicionamiento: Ninguno

Condición del IBP: Se debe conectar el IBP a la fuente de tensión y encenderlo por un periodo igual o mayor al tiempo de calentamiento especificado por el fabricante. Se debe ajustar el IBP a cero antes de la prueba. Las funciones de ajuste a cero no deben estar en operación y no se debe ajustar el IBP en ningún otro momento durante la prueba excepto para reiniciar si se indica una falla significativa.

Estabilización: Antes de cualquier prueba se debe estabilizar el IBP en condiciones ambientales constantes

Prueba de pesada: Se debe exponer el IBP a las perturbaciones conducidas (ráfagas de picos de tensión por acoplamiento inductivo y capacitivo en las líneas que no son de alimentación) de la intensidad y el carácter que se especifica en la Tabla anterior. Con la carga estática colocada se deben registrar los datos siguientes:

a) fecha y hora;
b) temperatura;
c) humedad relativa;

d) alimentación de tensión;
e) carga de prueba
f) indicaciones (según aplique);
g) errores;
h) desempeño funcional.

Se deben repetir las pruebas de pesada para las tensiones definidas y registrar las indicaciones.

Variaciones máximas permitidas: La diferencia entre la indicación debida a la perturbación y la indicación sin perturbación o no debe exceder de 1 d, o el IBP debe detectar una falla significativa y actuar ante ella.

A.8 Prueba de estabilidad del intervalo de pesaje

Esta prueba se realiza solo para la aprobación de modelo.

Resumen de la prueba	Condición de la prueba aplicada	§
Estabilidad del intervalo	½ del valor absoluto del emp*	A.8

*emp para la verificación inicial dado en la Tabla 5.

NOTA: El EMP para el punto cero también debe ser tomado en consideración.

Procedimiento de prueba: Estabilidad del alcance.

Objetivo de la prueba: Verificar el cumplimiento de las disposiciones de 11.14.3 después de que el IBP haya sido sometido a las pruebas de desempeño.

Referencia a las normas: Actualmente no hay referencia a normas internacionales.

Síntesis del procedimiento: La prueba consiste en observar las variaciones del error del IBP o el simulador en condiciones ambientales suficientemente constantes (condiciones razonablemente constantes en un entorno normal de laboratorio) en diversos intervalos: antes, durante y después de que el IBP haya sido sometido a las pruebas de desempeño. Las pruebas de desempeño deben incluir la prueba de temperatura y, si procede, la prueba de calor húmedo. Se pueden realizar otras pruebas de desempeño mencionadas en el presente anexo. El IBP debe desconectarse dos veces de la fuente de alimentación (o la batería) al menos por 8 horas durante el período de la prueba. El número de desconexiones puede incrementarse si así lo especifica el fabricante o, si no hubiera tal especificación, el organismo de certificación. En la realización de esta prueba, se debe considerar el manual de instrucciones del instrumento suministrado por el fabricante.

Severidad de la prueba: Duración de la prueba: 28 días o el periodo de tiempo necesario para conducir las pruebas de desempeño, el que sea menor.

Tiempo, t, entre pruebas (días): $0.5 \leq t \leq 10$.

Carga de prueba: Cerca de la capacidad máxima, Max. Se deben usar las mismas pesas de prueba a lo largo de toda la prueba.

Variaciones máximas permitidas: La variación en los errores de indicación no debe exceder la mitad del valor absoluto del EMP de la Tabla 5 para la verificación inicial para la carga de prueba aplicada en ninguna de las mediciones.

Número de pruebas, n: Al menos ocho, excepto cuando la diferencia entre los resultados indique una tendencia a un valor mayor que la mitad de las variaciones máximas permitidas especificadas. En ese caso, se deben realizar más mediciones hasta que la tendencia llegue a cero o se invierta, o hasta que el error exceda las variaciones máximas permitidas.

Pre acondicionamiento: Ninguno.
Equipo de prueba: Patrones de masa verificados o cargas simuladas.
Condición del IBP: Se debe conectar el IBP a la fuente de tensión y encenderlo por un periodo igual o mayor al tiempo de calentamiento especificado por el fabricante. Se debe estabilizar el IBP en condiciones suficientemente constantes después de conectarlo al menos durante cinco horas y al menos 16 horas después de que se hayan realizado las pruebas de calor húmedo.
Secuencia de la prueba: Se deben estabilizar todos los factores en condiciones ambientales suficientemente constantes y ajustar el IBP a cero. El dispositivo de mantenimiento de cero automático no debe estar en operación y cualquier dispositivo incorporado de ajuste automático del alcance se debe inhabilitar. Se debe aplicar la carga de prueba (o la carga simulada) y determinar el error. Después de la primera medición se debe repetir inmediatamente el cero y la carga cuatro veces para determinar el valor promedio del error. Para las mediciones posteriores se debe realizar solo una, a menos que el resultado este fuera de la tolerancia especificada o el intervalo de las cinco lecturas de las mediciones iniciales sea mayor que 0.1 d. Se deben registrar los siguientes datos:

a) fecha y hora;
b) temperatura;
c) humedad relativa;
d) carga de prueba;
e) indicaciones (según aplique);
f) errores;
g) cambios en el lugar de las pruebas.

Se deben aplicar todas las correcciones necesarias que resulten de las variaciones de temperatura, etc. Entre las diferentes mediciones, se debe permitir que el IBP se recupere completamente antes de realizar otra prueba.

A.9 Procedimiento para las pruebas en movimiento

A.9.1 Generalidades

Se deben registrar las clases de exactitud del IBP para el peso bruto (véanse 6.1.1 y la Tabla 2) y para las cargas por ejes (véanse 6.1.2 y las Tablas 3 y 4) y comprobar que d, Max y Min cumplen los criterios especificados en 6.3 y la Tablas 6. Las pruebas se deben realizar de acuerdo a lo siguiente:

- Para la aprobación de modelo, de acuerdo a lo dispuesto en 10.1.
- Para la verificación inicial, de acuerdo a lo dispuesto en 10.2.
- Para la verificación posterior y extraordinaria, de acuerdo a lo dispuesto en 10.3.

A.9.2 Instrumento de control

Determine si el IBP se va a utilizar o no como instrumento de control. Si el IBP se utiliza como instrumento de control integrado, se debe evaluar de acuerdo con las disposiciones de 11.2.1 y las pruebas descritas A.5.2.
Si se utiliza un instrumento de control separado se debe verificar si cumple los requisitos especificados en la NOM-010-SCFI-2014 para la clase de exactitud III.
Si el instrumento de control separado está ubicado a una distancia considerable del lugar de instalación del IBP:

- se deben asegurar que las condiciones ambientales durante la medición de los valores convencionalmente verdaderos de los vehículos de prueba y durante las pruebas del IBP en movimiento, no afecten los resultados de las pruebas, y
- estimar la cantidad de combustible consumida y el efecto que esto pueda tener en los valores de referencia.

A.9.3 Pruebas de pesaje

A.9.3.1 Pesaje estático

Si el IBP cuenta con modo de pesaje estático, se debe aplicar la prueba de pesaje estático descrita en A.9.3.1.1. Si el IBP fue evaluado de acuerdo con A.9.2 se pueden utilizar esos resultados.

A.9.3.1.1 Prueba de pesaje estático

Se debe aplicar la prueba desde cero hasta e incluyendo Max, luego se deben retirar las cargas de prueba de Max a cero, como se describe en A.5.2.2.2.

A.9.3.1.2 Peso bruto del vehículo de prueba completo

Para determinar el valor convencionalmente verdadero del peso bruto, VM_{ref}, de los vehículos de prueba seleccionados como se indica en 11.5, se debe utilizar un instrumento de control separado que permita pesar el vehículo completo en régimen estático. Se debe determinar el peso bruto de referencia de los vehículos vacíos y cargados. Para determinar el peso bruto de referencia de los vehículos cargados se puede utilizar cualquier carga constante. Cuando se utilicen pesas patrones, el peso bruto puede ser determinado sumando el peso bruto del vehículo vacío y la masa convencional de las pesas, sin necesidad de realizar las operaciones de pesaje del vehículo cargado.

A.9.3.1.3 Cargas por eje de un vehículo de prueba rígido de dos ejes

Se deben pesar cada uno de los ejes del vehículo en el instrumento de control (integrado o separado) y registrar los valores indicados o impresos.

Se deben realizar cinco mediciones de cada una de las cargas por eje del vehículo en la dirección de pesaje y otras cinco mediciones en la dirección opuesta si el instrumento está diseñado para pesar en ambas direcciones.

Para cada una de las condiciones de carga especificadas en el último párrafo de este inciso las mediciones deben ser realizadas con el vehículo estacionado, con las llantas completamente soportadas por el receptor de carga del instrumento de control, el motor apagado, la caja de velocidades en posición neutral y los frenos liberados. Se pueden utilizar cuñas de detención, si fuese necesario, para evitar cualquier movimiento del vehículo.

Se debe estimar la carga por eje promedio de cada eje del vehículo rígido de dos ejes mediante la ecuación siguiente:

$$\overline{Eje_i} = \frac{\sum_1^{10} Eje_i}{10}$$

Donde:

i indica el número de ejes del vehículo, (1 o 2),

10 es el número de mediciones (si se pesa en una solo dirección el numero de mediciones debe ser 5), y

Eje_i es el valor de la carga registrada para el eje i

Se debe estimar el peso bruto promedio calculado $\overline{VM}$, sumando los valores de carga por eje promedio obtenidos y registrar el valor:

$$\overline{VM} = \sum_{i-1}^{2} \overline{Eje_i}$$

La carga por eje promedio corregida debe ser estimada mediante la ecuación siguiente:

$$\overline{Eje\ corr_i} = \overline{Eje_i} \times \frac{VM_{ref}}{\overline{VM}}$$

donde:

VM_{ref} es el valor convencionalmente verdadero del peso bruto del vehículo de prueba determinado mediante la pesada del vehículo completo.

La carga por eje promedio corregida es el valor convencionalmente verdadero de la carga por eje de referencia estática del vehículo de prueba rígido de dos ejes.

Las cargas por eje de referencia estáticas deben ser determinadas con el vehículo descargado y cargado, para cubrir, tanto como sea posible, el intervalo de pesada del instrumento. Se debe evaluar el instrumento al menos con dos valores de cargas por eje diferentes, uno cercano a Min y otro cercano a Max (considerando los límites máximos de carga por eje especificados en la NOM-012SCT-2-2014 para el tipo de vehículo de prueba).

A.9.3.2 Pruebas en movimiento

Antes de cualquier prueba en movimiento, se debe configurar y ajustar el IBP de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

Se deben realizar corridas de prueba con un vehículo rígido de dos ejes y otros dos tipos de vehículos de prueba con diferentes condiciones de carga y diferentes velocidades, para cubrir, tanto como sea posible, los intervalos de pesaje y de velocidades de operación especificados.

Se deben realizar al menos cinco corridas de prueba con cada vehículo y condición de carga, tres con el vehículo pasando por el centro del receptor de carga, una con las llantas desplazadas hacia la izquierda del receptor de carga y la otra con las llantas desplazadas hacia la derecha del receptor de carga.

La velocidad de los vehículos se debe mantener lo más constante posible durante cada prueba en movimiento, por eso los vehículos deben colocarse a una distancia del borde de acceso de la pista de entrada que sea suficiente para que la velocidad del vehículo sea constante cuando pase por el receptor de carga. Las velocidades a las cuales serán conducidas las corridas de prueba deben ser las siguientes:

a) cerca de la velocidad máxima de operación, v_{max};
b) cerca de la velocidad mínima de operación, v_{min};
c) cerca del centro del intervalo de velocidades de operación.

A.9.3.2.1 Medición del peso bruto

Se debe registrar el peso bruto de cada vehículo de prueba como se indica o imprime en el IBP y calcular los errores relativos tomando como referencia el valor convencionalmente verdadero del peso bruto del vehículo como se describe en A.9.3.1.2. Ningún error debe exceder el EMP especificado en 6.2.1.1 aplicable para la clase de exactitud del IBP.

A.9.3.2.2 Carga por eje con el vehículo rígido de dos ejes

Se debe registrar las cargas por eje de cada uno de los ejes del vehículo como se indica o imprime en el IBP y calcular la diferencia (error) de cada carga por eje registrada y sus respectivas cargas por eje de referencia estática (A.9.3.1.3). El error no debe exceder el EMP especificado en 6.2.1.2 aplicable para la clase de la exactitud del IBP.

A.9.3.2.3 Carga por eje con los otros vehículos de referencia

Se deben realizar las pruebas como se especifica en A.9.3.2 y registrar las cargas por eje y las cargas por grupos de ejes de los otros vehículos de prueba como se indican o imprimen por el IBP. Se debe estimar el promedio de las cargas por eje y el promedio de las cargas por grupo de ejes de acuerdo con las ecuaciones siguientes:

$$\overline{Eje_i} = \frac{\sum_1^n Eje_i}{n}$$

donde:

i indica el número de ejes sencillos
n es el número de corridas de prueba
Eje_i es la carga registrada para ese eje

y

$$\overline{Grupo_i} = \frac{\sum_1^n Grupo_i}{n}$$

donde:

i es el índice del grupo;
n es el número de corridas de prueba
$Grupo_i$ es la carga registrada para ese grupo de ejes

Se deben usar los valores indicados o impresos por el IBP para el peso bruto del vehículo y calcular el peso bruto promedio:

$$\overline{VM} = \frac{\sum_1^n VM_i}{n}$$

Alternativamente, se puede determinar el peso bruto promedio sumando las cargas por eje promedio y las cargas por grupo de ejes promedio:

$$\overline{VM} = \sum_{i=1}^{q} \overline{Eje_i} + \sum_{i=0}^{g} \overline{Grupo_i}$$

donde:

q es el número de ejes simples en el vehículo;
g es el número de grupos de ejes en el vehículo.

Se deben calcular las cargas por ejes promedios corregidas y las cargas por grupo de ejes promedio corregidas como sigue:

$$\overline{Eje\ corr_i} = \overline{Eje_i} \times \frac{VM_{ref}}{\overline{VM}} \qquad \overline{Grupo\ corr_i} = \overline{Grupo_i} \times \frac{VM_{ref}}{\overline{VM}}$$

donde:

VM_{ref} es el valor convencionalmente verdadero del peso bruto del vehículo de prueba determinado por la pesada del vehículo completo.

Se debe calcular la desviación de cada carga por eje con respecto a la carga por eje promedio corregido y la desviación de cada carga por grupo de ejes con respecto a la carga por grupo de ejes promedio corregida:

$$Desv\ Eje_i = Eje_i - \overline{Eje\ corr_i}$$
$$Desv\ Grupo_i = Grupo_i - \overline{Grupo\ corr_i}$$

Ninguna desviación debe exceder la DMP especificada para las pruebas en movimiento de acuerdo a la clase de exactitud del IBP.

A.9.3.2.4 Medición de la velocidad de operación

A.9.3.2.4.1 Prueba de funcionamiento del detector de velocidad

Se deben realizar dos corridas con un vehículo de prueba a las velocidades siguientes:

a) al menos 5 % por encima de la velocidad máxima de operación, v_{max};

b) al menos 5 % por debajo de la velocidad mínima de operación, v_{min} (si aplica).

El instrumento debe detectar las condiciones anteriores y no indicar ni imprimir el peso y las cargas, a menos que muestre un mensaje de advertencia de lo sucedido junto a la indicación y/o la impresión.

A.9.3.2.4.2 Prueba de la velocidad de operación

Para evaluar el error de indicación de la velocidad de operación se deben realizar seis corridas de prueba con un vehículo rígido de dos ejes vacío que pase por el centro del receptor de carga a velocidad constante. Tres de las corridas deben realizarse a la velocidad máxima de operación, v_{max}, y las otras tres, a una velocidad ligeramente mayor que la velocidad mínima de operación, v_{min}.

El valor convencionalmente verdadero de la velocidad utilizado como referencia para calcular el error en cada corrida de prueba debe ser estimado como el cociente de la distancia entre los ejes del vehículo (aproximando a 10 mm) y el intervalo de tiempo que transcurre (aproximando al milisegundo) entre el paso de los ejes por un mismo punto del receptor de carga.

Los errores de la velocidad de operación indicada no deben ser mayores que 1 km/h.

A.9.3.2.5 Prueba del detector del dispositivo de reconocimiento de vehículos

Esta prueba se aplica, si:

a) el instrumento determina automáticamente las cargas por grupos de ejes; o

b) se indica en la placa de datos el número máximo de ejes del vehículo o la longitud de la zona de pesada.

Se deben conectar dos de los vehículos de prueba para formar un vehículo combinado, cuya longitud total sea mayor que la longitud mínima de las pistas, y hacer pasar el vehículo combinado (con el chofer a bordo) por toda la longitud de la zona de pesada a una velocidad cercana a la velocidad máxima de operación, v_{max}, con el instrumento funcionando en modo automático.

Se debe comprobar que el instrumento:

- determina correctamente las cargas por grupos de ejes o detecta una falla;
- detecta si el vehículo excede el número máximo de ejes;
- detecta si todas las llantas del vehículo no estuvieron dentro de la zona de pesaje durante la operación y en ese caso, no indica ni imprime ningún valor de peso o carga o muestra un mensaje de advertencia de lo sucedido junto a la indicación o la impresión.

APÉNDICE B
(Obligatorio)
Instrucciones prácticas para la instalación de los instrumentos WIM

B.1 Instalación y operación

Los requisitos de instalación estarán sujetos a los cambios derivados del desarrollo tecnológico futuro.

B.2 Zona de pesada

La zona de pesada incluye al receptor de carga y a las pistas ubicadas en ambos extremos del receptor de carga.

B.3 Construcción de las pistas

Las pistas ubicadas antes y después del receptor de carga deben ser estructuras estables, capaces de soportar la carga que se va a pesar, hechas de concreto o de un material igualmente duradero, construidas sobre una zapata apropiada, con una superficie plana, lisa y nivelada que soporta las llantas del vehículo simultáneamente mientras se aproxima al, pasa por y se aleja del receptor de carga.

NOTA: En el Anexo C se presenta un ejemplo de las especificaciones que pueden usarse para construir las pistas de acuerdo con las condiciones consideradas en este Anexo. Ese ejemplo puede considerarse para elaborar las especificaciones de las pistas.

B.4 Geometría de las pistas

Cada una de estas pistas debe tener una longitud mínima de 16 m. Sin embargo, antes de comenzar cualquier prueba, se puede especificar una longitud diferente (más corta o más larga) que sea adecuada para apoyar completa y simultáneamente todas las llantas del vehículo más largo que se pesa en el IBP. Antes de la pista de entrada y después de la pista de salida se debe proporcionar una superficie razonablemente lisa y plana para que el vehículo alcance la velocidad constante de la prueba antes de llegar al receptor de carga.

Las pistas deben tener una pendiente transversal, no superior al 1%, para fines de drenaje. Para minimizar la transferencia de carga entre los ejes de los vehículos, las pistas no deben tener ninguna pendiente longitudinal. El receptor de carga debe ser instalado en el mismo plano que las pistas.

Si no se utiliza un sistema de alineación lateral, las pistas deben tener un ancho suficiente que permita ampliar su superficie transversal en 300 mm como mínimo, a todo lo largo de su longitud, medidos desde cada borde lateral del receptor de carga. El ancho del receptor de carga debe estar claramente marcado en toda la longitud de las pistas.

Las pistas y el receptor de carga deben tener un ancho suficiente para soportar completamente el vehículo más ancho que se va a pesar en el IBP.

APÉNDICE C
(Informativo)

Lineamientos generales para la instalación y operación de instrumentos WIM.

C.1 Características de las pistas

Para alcanzar los niveles de exactitud necesarios, los requisitos mínimos para la horizontalidad de las pistas deben incluir lo siguiente:

a) 8 m antes y después del receptor de carga, la superficie de cada pista debe estar dentro de una tolerancia de ± 3 mm con respecto al nivel del plano transversal que incluye al receptor de carga; y

b) la superficie de cada pista después de los 8 m debe estar dentro de una tolerancia de ± 6 mm desde el nivel o plano de pendiente transversal que incluye el receptor de carga.

C.2 Comprobación de la conformidad de las pistas

La conformidad de las pistas con las características especificadas en el Anexo B debe ser evaluada por una persona calificada 30 días después de terminada su construcción y antes de que el sitio se utilice por primera vez.
Se deben realizar mediciones de nivel en puntos adecuados del área de las pistas y marcar su ubicación en un croquis que debe incluirse en el informe de ensayo. Su posición debe determinarse, con un nivel de precisión.
A una distancia de 8 m a cada lado del receptor de carga se debe marcar de forma duradera en las pistas una cuadrícula de puntos de control de nivel de 400 mm x 400 mm. Luego se deben marcar cuadrículas de puntos de control de nivel de 1 m x 1 m en el resto de la superficie de las pistas. Los puntos de control elegidos deben indicarse en el croquis incluido en el informe de ensayo.
Adicionalmente, se debe realizar una comprobación simple de la estabilidad de la elevación de las pistas con un vehículo rígido de dos ejes cargado en el eje trasero cercano a Max del instrumento WIM, que pase por el centro de las pistas a baja velocidad, midiendo las elevaciones en los extremos de cada pista para asegurarse de que mientras esté pasando el vehículo, ningún cambio en la elevación este fuera de las tolerancias indicadas en el Anexo B.

C.3 Comprobaciones rutinarias de la durabilidad

Los controles del cumplimiento del nivel superficial con los requisitos de esta Norma Oficial Mexicana deben repetirse en los mismos puntos de control de nivel cada 3 meses.

C.4 Material derrapante y hielo

El diseño y la operación de un instrumento WIM deben asegurar que no se produzcan depósitos de material derrapante en la zona de pesada o se eliminen.

C.5 Estructuras encima de los receptores de carga

Los receptores de carga no deben instalarse debajo de un sistema de carga, vía o medio transporte de material a granel que pueda caer sobre ellos.

C.6 Pesada de la tara

El tiempo entre las operaciones de pesada de tara y pesada bruta asociadas con una carga particular debe ser mínimo.

C.7 Notificación de las restricciones de la velocidad

Deben existir los medios para asegurar que todos los choferes de los vehículos que pasan por el receptor de carga estén avisados de las velocidades de operación mínimas y máximas a las que pueden pasar por el receptor de carga de un instrumento WIM.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor **180 días** naturales después de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

SEGUNDO.- La presente Norma Oficial Mexicana, una vez que haya sido publicada en el **Diario Oficial de la Federación** como norma definitiva, será aplicable para la evaluación de la conformidad de todos los instrumentos WIM definidos en su alcance y campo de aplicación, incluyendo aquellos que hayan sido importados con anterioridad a su entrada en vigor.

TERCERO.- Los laboratorios y los Organismos de Certificación de Producto podrán iniciar los trámites de acreditación en la presente Norma Oficial Mexicana, contemplando las

normas y lineamientos referidos en este documento, una vez que haya sido publicada como norma definitiva en el **Diario Oficial de la Federación**.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA

PROY-NOM-184-SCFI-2016

Elementos normativos y obligaciones específicas que deben observar los proveedores para la comercialización y prestación de los servicios de telecomunicaciones cuando utilicen una red pública de telecomunicaciones

1. Objetivo y campo de aplicación

1.1. La presente norma oficial mexicana establece los elementos normativos y las obligaciones específicas que los proveedores deben cumplir y respetar en la comercialización y prestación de los servicios de telecomunicaciones, así como los requisitos mínimos que deben contener los contratos de adhesión que los proveedores utilicen con los consumidores en sus relaciones comerciales para la prestación de los servicios de telecomunicaciones. Lo anterior, a fin de garantizar la protección efectiva de los derechos de los consumidores y que estos cuenten de manera previa a la contratación con la información suficiente para tomar la decisión que más convenga a sus intereses.

1.2. La presente norma oficial mexicana es de observancia general y obligatoria para todas las personas físicas o morales que se dediquen directa o indirectamente a comercializar, prestar y/o proporcionar servicios de telecomunicaciones a consumidores en la República Mexicana.

2. Definiciones

Para efectos de esta norma oficial mexicana, se establecen las siguientes definiciones:

2.1. Calidad.

Totalidad de las características de un servicio de telecomunicaciones que permiten satisfacer las necesidades explícitas e implícitas del consumidor del servicio, cuyos parámetros serán definidos y actualizados regularmente por el Instituto.

2.2. Consumidor

Es la persona física o moral que utiliza un servicio de telecomunicaciones como destinatario final.

2.3. Contrato de adhesión

Es el documento elaborado unilateralmente por el proveedor para establecer en formatos uniformes los términos y condiciones aplicables a la comercialización y/o a la prestación del servicio de telecomunicaciones, aun cuando dicho documento no contenga todas las cláusulas ordinarias de un contrato y sin importar el medio de celebración; sin perjuicio de lo establecido en el artículo 192 de la LFTR.

2.4. Establecimiento

Es el lugar donde habitual o periódicamente el proveedor realiza actos relacionados con la comercialización de servicios de telecomunicaciones y/o atención a consumidores.

2.5. Equipo terminal de telecomunicaciones

Comprende todo equipo que utiliza el consumidor para conectarse más allá del punto de conexión terminal de una red pública con el propósito de tener acceso y/o recibir a uno o más servicios de telecomunicaciones.

2.6. Instituto o IFT

Instituto Federal de Telecomunicaciones.

2.7. LFPC

Ley Federal de Protección al Consumidor.

2.8. LFTR

Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión.

2.9. NOM

La presente norma oficial mexicana.

2.10. Planes o paquetes de servicios de telecomunicaciones

Conjunto de servicios de telecomunicaciones que ofrece el proveedor de forma empaquetada o combinada por un precio o tarifa única.

2.11. Plazo forzoso

Plazo determinado en el que se establece una vigencia mínima obligatoria para ambas partes para la prestación del servicio de telecomunicaciones, y el cual no puede ser modificado de manera unilateral.

2.12. Pospago

Esquema de contratación mediante el cual el consumidor paga servicios de telecomunicaciones de manera posterior a la utilización de los mismos.

2.13. Prepago

Esquema de contratación mediante el cual el consumidor paga servicios de telecomunicaciones de manera anticipada a la utilización de los mismos.

2.14. PROFECO

Procuraduría Federal del Consumidor.

2.15. Proveedor

Todo aquel concesionario o autorizado que preste servicios de telecomunicaciones de conformidad con lo establecido en la LFTR.

2.16. Proveedor (es) del servicio móvil.

Concesionario o autorizado que de conformidad con lo establecido en la LFTR, presta el servicio de telecomunicaciones a consumidores móviles, que de acuerdo a los títulos de concesión, autorizaciones o permisos correspondientes, se presta a través de equipos terminales de telecomunicaciones que no tienen una ubicación geográfica determinada;

2.17. Proveedor (es) del servicio fijo.

Concesionario o autorizado que de conformidad con lo establecido en la LFTR, presta el servicio de telecomunicaciones a consumidores fijos, que de acuerdo a los títulos de concesión o autorizaciones o permisos correspondientes, se presta a través de equipos terminales de telecomunicaciones que cuentan con una ubicación geográfica determinada;

2.18. Proveedor (es) del servicio de televisión y audio restringido.

Concesionario o autorizado que de conformidad con lo establecido en la LFTR, presta el servicio de telecomunicaciones de audio o de audio y video asociados a consumidores, a través de redes públicas de telecomunicaciones, mediante contrato y el pago periódico de una cantidad preestablecida;

2.19. Red de telecomunicaciones

Sistema integrado por medios de transmisión, tales como canales o circuitos que utilicen bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, enlaces satelitales, cableados, redes de transmisión eléctrica o cualquier otro medio de transmisión, así como, en su caso, centrales, dispositivos de conmutación o cualquier equipo necesario.

2.20. Red pública de telecomunicaciones

Es la red de telecomunicaciones a través de la cual se explotan comercialmente servicios de telecomunicaciones. La red no comprende los equipos terminales de telecomunicaciones de los

consumidores ni las redes de telecomunicaciones que se encuentren más allá del punto de conexión terminal.

2.21. Bienes o servicios adicionales al servicio originalmente contratado.

Conjunto de bienes o servicios opcionales que el proveedor podrá ofrecer al consumidor de manera adicional al servicio(s) originalmente contratado(s), siempre y cuando el consumidor autorice o solicite expresamente, conforme a la LFPC, dichos bienes o servicios.

2.22. Servicios originalmente contratados

Servicio(s) de telecomunicaciones contratados por el consumidor al celebrar por primera vez un contrato con el proveedor de servicios.

2.23. Servicios de Telecomunicaciones

Toda prestación de servicios que implique emisión, transmisión o recepción de signos, señales, datos, escritos, imágenes, voz, sonidos o información de cualquier naturaleza que se efectúa a través de hilos, radioelectricidad, medios ópticos, físicos, u otros sistemas electromagnéticos que se comercializan a través de redes públicas de telecomunicaciones.

3. Disposiciones generales

3.1. El proveedor debe prestar los servicios de telecomunicaciones de acuerdo con los términos y condiciones conforme a las cuales se hubiere ofrecido, obligado o convenido con el consumidor, o que se encuentren implícitos en la publicidad o información empleada y/o publicada por el proveedor, debiendo observar en todo momento las disposiciones legales aplicables.

En caso de que el proveedor no cumpla lo anterior o la prestación del servicio sea deficiente, no se preste en los términos acordados o convenidos, deberá permitir al consumidor optar por:

Exigir el cumplimiento de lo pactado;

Aceptar otro bien o servicio equivalente de igual o mayor calidad, de igual o mayor precio;

La rescisión del contrato, o

La devolución de la cantidad pagada.

Lo anterior, sin perjuicio de lo previsto en la LFPC.

3.2. El consumidor tiene el derecho de cancelar o rescindir el contrato de forma anticipada en cualquier momento, de acuerdo a lo pactado, y sin mayores requisitos que los establecidos en dicho contrato, sujetándose a las penas convencionales establecidas en el mismo, las cuales deben ser

razonables, recíprocas, equitativas y proporcionales para las partes y no podrán ser superiores al monto insoluto de la obligación principal.

3.3. El proveedor debe contar con mecanismos efectivos de atención al consumidor tales como: número telefónico y/o correo electrónico y establecimientos, asimismo podrá contar con algún otro medio accesible para recibir y atender dudas, aclaraciones y reclamaciones. Estos servicios deben proporcionarse de manera gratuita y, con excepción de los establecimientos, deben estar disponibles las 24 horas del día, todos los días del año.

3.4. El proveedor debe tener disponible en su portal de Internet, el horario de atención, los precios, tarifas, el hipervínculo correspondiente para consultar las tarifas registradas ante el Instituto, las formas de pago, descripción, características y/o contenidos de los planes o paquetes de los servicios de telecomunicaciones y los servicios adicionales al servicio originalmente contratado, así como el modelo de contrato de adhesión registrado ante PROFECO y el número de registro del mismo.

3.5. El proveedor debe asegurar que se proporcione al consumidor la infraestructura, capacidad técnica, mano de obra, así como refacciones y accesorios necesarios para proporcionar los servicios en el equipo terminal de telecomunicaciones, así como para cumplir en forma efectiva con lo establecido en la garantía del mismo, cuando ésta se ofrezca.

3.6. Sin perjuicio de lo dispuesto en la legislación fiscal, el proveedor tiene obligación de entregar al consumidor en forma gratuita en su domicilio, en el establecimiento o bien por medios electrónicos factura, recibo o comprobante en el que consten los datos específicos de la comercialización y que acredite, de ser el caso, la propiedad de los equipos terminales de telecomunicaciones, que en su caso haya proveído al consumidor para la prestación de los servicios de telecomunicaciones.

3.7. El proveedor debe tener en sus establecimientos a la vista del consumidor, el horario de atención, los precios y tarifas registradas ante el Instituto de los servicios de telecomunicaciones ofrecidos y deberán estar disponibles al público las formas de pago, descripción, características y/o contenidos de los planes o paquetes de los servicios de telecomunicaciones, así como de los servicios adicionales al servicio originalmente contratado, el modelo de contrato de adhesión registrado ante PROFECO y el número de registro del mismo.

3.8. En caso de que el equipo terminal de telecomunicaciones sólo pueda ser proporcionado de forma exclusiva por el proveedor y sea indispensable para que se pueda llevar a cabo la prestación del servicio de telecomunicaciones, el proveedor debe asegurar durante el plazo forzoso la existencia de refacciones o equipos terminales de telecomunicaciones que le permitan seguir prestando el servicio.

Cuando el equipo terminal presente defectos o no sirva para el uso que está destinado, el consumidor podrá optar por la restitución del equipo, rescindir el contrato, la devolución del precio pagado o pedir la reducción de su precio. Además, en cualquiera de los casos anteriores, el consumidor podrá solicitar la bonificación respectiva, la cual no podrá ser menor del 20% del precio pagado.

4. Elementos informativos

4.1. El proveedor debe informar y explicar el contenido y alcance del contrato de adhesión al consumidor, previo a la contratación de los servicios de telecomunicaciones, incluso si la contratación se realiza por medios electrónicos. Dicha información deberá proporcionarse por el mismo medio a través del cual se realiza la contratación.

4.2. El proveedor debe informar si para la prestación de servicio de telecomunicaciones se requiere un equipo terminal de telecomunicaciones en particular. En caso de que éste sea proporcionado por el proveedor, debe señalar la modalidad bajo la cual el consumidor recibe dicho equipo, las características técnicas y de operación, especificaciones, precio, marca y modelo del mismo.

4.2.1. El equipo terminal de telecomunicaciones que proporcione el proveedor deberá estar homologado conforme a lo estipulado en la LFTR.

4.2.2. El proveedor debe informar por escrito si el equipo terminal de telecomunicaciones que le proporcione al consumidor se encuentra bloqueado para que sólo pueda ser utilizado en su red y cómo puede ser desbloqueado, sin costo adicional al consumidor, para utilizarse en otras redes una vez que adquiera la propiedad del equipo terminal de telecomunicaciones en cualquier modalidad, como sería por haber concluido el plazo forzoso o por cubrir el costo del equipo terminal de telecomunicaciones.

4.2.3. En caso de que el proveedor entregue un equipo terminal de telecomunicaciones para la prestación del servicio de telecomunicaciones, el proveedor debe informar por escrito al consumidor, antes de formalizar la prestación del servicio, si el equipo se ofrece con garantía, así como sus términos y condiciones, en cuyo caso ésta debe atender a lo dispuesto en la LFPC y en el numeral 12.1 de esta NOM.

4.2.3.1. Si la contratación de la prestación de servicio de telecomunicaciones se realiza por un plazo forzoso, el proveedor debe informar al consumidor, si el plazo de la garantía del equipo terminal de telecomunicaciones es inferior al plazo forzoso. En este supuesto, debe señalar claramente las consecuencias en la prestación del servicio de telecomunicaciones, en caso de que el equipo terminal de telecomunicaciones falle fuera del plazo de garantía.

4.2.4. El proveedor de servicios de telecomunicaciones debe tener a disposición de los consumidores en su portal de Internet y en sus establecimientos, una lista de las características mínimas necesarias de compatibilidad o de interoperabilidad de los equipos terminales, con el objetivo de que los consumidores puedan utilizar sus propios equipos. Con independencia de lo anterior, el consumidor podrá acudir a los establecimientos de los proveedores para recibir asesoría sobre si su equipo puede ser utilizado para recibir el servicio de telecomunicaciones, el proveedor debe expedir una constancia escrita en el momento de la asesoría. En caso que el equipo sea compatible, el proveedor deberá prestar asesoría para conectar dicho equipo a su red.

4.3. La información y publicidad relativa a la comercialización y/o prestación del servicio de telecomunicaciones que difunda el proveedor, por cualquier medio o forma, debe ser veraz, comprobable y exenta de textos, diálogos, sonidos, imágenes, marcas, denominaciones de origen y otras descripciones que induzcan o puedan inducir a error o confusión por engañosas o abusivas.

4.3.1. La información comercial que proporcione el proveedor debe estar en idioma español, sus caracteres deben ser indelebles, legibles a simple vista, sin menoscabo de que además pueda presentarse en otro idioma. En caso de controversia prevalecerá la versión en idioma español.

4.4. El proveedor, en caso de que comercialice la prestación de servicios de telecomunicaciones mediante planes o paquetes de servicio, debe informar al consumidor al menos lo siguiente:

4.4.1. Monto total, precio y tarifa de los planes o paquetes de servicios de telecomunicaciones**.**

Dicho monto total, el precio y tarifas deben expresarse en moneda nacional, independientemente de que también pueda indicarlo en su equivalente en moneda extranjera conforme a la legislación aplicable.

4.4.2. Descripción, características, contenidos y demás información que se incluya en los planes o paquetes de servicios telecomunicaciones.

4.4.3. En caso de que los planes o paquetes de servicio contratado sufrieran modificación alguna, respecto a las características y/o contenidos de los mismos, éstas deben ser notificadas al consumidor al menos con 15 días naturales de anticipación a que se lleve a cabo dicha modificación. En caso de que la modificación implique un aumento en el precio de la prestación de servicio y/o una disminución en el número de servicios o en las características originalmente contratadas, el consumidor podrá solicitar el cumplimiento forzoso del contrato y, en caso de que el proveedor no las cumpla, la recisión del mismo sin penalidad alguna.

4.5. El proveedor debe exhibir en su portal de Internet, así como en el establecimiento cuando menos, la siguiente información:

4.5.1. A la vista los planes o paquetes de servicio disponibles para el consumidor, señalando las características mínimas de los mismos.

4.5.2. A la vista, las tarifas y precios de los servicios originalmente contratados y de los principales servicios adicionales al servicio originalmente contratado, relativos a la prestación de los servicios, así como las características, especificaciones y alcances de éstos.

Dichas tarifas y precios deben expresarse en moneda nacional, independientemente de que también pueda indicarlo en su equivalente en moneda extranjera conforme a la legislación aplicable.

4.5.3. Poner a disposición el modelo de contrato de adhesión registrado ante PROFECO en un tamaño y letra uniforme de al menos 12 puntos.

4.5.4. A la vista, los días y horas de atención al público en general en los establecimientos, así como la carta de los derechos mínimos de los usuarios determinados por la PROFECO y el Instituto.

4.5.5. Número o números telefónicos de atención a clientes, y en su caso, dirección electrónica o página de Internet habilitados para este fin.

4.5.6. Conforme a la LFTR, poner a disposición los documentos en donde se establezcan los términos y condiciones para la prestación del servicio de telecomunicaciones, aprobados por las autoridades competentes.

4.5.7. Informar y poner a disposición del consumidor los procedimientos para la atención de dudas, aclaraciones, quejas y reclamaciones.

4.5.8. El número de registro de las tarifas ante el Instituto, así como el lugar donde se puede consultar.

4.6. El proveedor debe informar al consumidor las características, especificaciones, alcance y cobertura y, en su caso, velocidades de transferencia de datos mínima y máxima que ofrece.

4.7. El proveedor debe informar los servicios adicionales al originalmente contratado que están disponibles al consumidor.

4.8. El proveedor, en caso de que ofrezca la prestación del servicio de telecomunicaciones con alguna promoción, oferta o descuento debe informar al consumidor los requisitos, condiciones y vigencia de los mismos, así como la forma en que pueda hacer uso de ellos.

4.9. El proveedor no podrá realizar cargo alguno respecto de los servicios de telecomunicación que el consumidor no haya aceptado de manera expresa y por escrito en los términos de la LFTR y la LFPC.

4.9.1. El proveedor debe poner a disposición del consumidor los procedimientos, condiciones y mecanismos expeditos, ya sean físicos o electrónicos, para que éste pueda solicitar el bloqueo y/o cancelación de los servicios de telecomunicaciones contratados.

4.10. Asimismo, para garantizar el óptimo aprovechamiento de los servicios de telecomunicaciones contratados por el consumidor, el proveedor deberá establecer los siguientes mecanismos eficaces y gratuitos de información de consumo:

4.10.1. Consulta gratuita de saldo

Los proveedores del servicio móvil deberán proporcionar a los consumidores, cuando éstos lo requieran y de manera gratuita, por medios electrónicos, mensajes cortos de texto o por teléfono, la información actualizada sobre:

a) El saldo disponible por la adquisición de tarjetas de prepago o recargas electrónicas, así como el saldo correspondiente a las promociones u ofertas a las que puedan acceder en virtud de dicha adquisición, y

b) La vigencia de la recarga electrónica o tarjeta de prepago.

El proveedor no podrá condicionar dicha consulta a un saldo mínimo o algún otro requisito adicional.

4.10.2. Mensaje de abono de saldo

Los proveedores del servicio móvil deberán abonar a sus consumidores que accedan al servicio bajo la modalidad de prepago, o que realicen recargas en la modalidad de pospago, el saldo que no hayan consumido dentro del periodo de su vigencia, en la siguiente recarga que realice el consumidor dentro del año siguiente a la fecha de expiración. Para tal efecto, el proveedor deberá realizar lo siguiente:

Acumular automáticamente el saldo no consumido en la siguiente recarga que realice el consumidor dentro del año siguiente a la fecha de su expiración;

A través del envío de un mensaje de texto, informar al consumidor el monto de la recarga realizada y el monto del saldo no consumido, así como la fecha de expiración de cada uno de éstos, y

En el mensaje que se refiere la fracción anterior, informar al consumidor cual será el saldo que se consumirá primero al usar los servicios.

4.10.3. Acceso gratuito a consulta de consumo

Los proveedores de servicios de telecomunicaciones deben implementar mecanismos de control de consumo, los cuales proporcionen al consumidor información sobre el consumo realizado de todos sus servicios de telecomunicaciones durante el período de facturación, a través de los siguientes medios:

Línea gratuita de atención al consumidor, y

Página de Internet del proveedor.

De manera opcional, los proveedores de servicios podrán permitir dichas consultas a través del envío de mensajes cortos de texto, o una aplicación para equipos terminales móviles que permita la autenticación de consumidores.

Para efectos de las consultas a través del sistema de atención telefónica, los proveedores deben informar, de acuerdo con el sistema de tasación empleado, el número exacto de unidades consumidas, desde el último corte de facturación hasta 12 (doce) horas previas a la consulta, precisando en todo caso la fecha y hora de corte de la información suministrada.

Respecto de las consultas realizadas a través de la página de Internet, el proveedor deberá permitir al consumidor la consulta en forma automática de los consumos realizados durante el último mes y hasta el momento de la consulta.

4.10.4. Mensaje de alerta de cobros extras.

Los proveedores del servicio móvil deberán advertir a los consumidores que utilicen el servicio bajo la modalidad de pospago, cuando se encuentren próximos a rebasar su límite de consumo, sobre los posibles cargos extras que se puedan generar por la utilización del servicio fuera de los términos establecidos en el contrato de adhesión. Lo anterior, a través del envío de mensajes cortos de texto, el cual contendrá por lo menos las tarifas por minuto o evento de las llamadas, consumo de datos y mensajería.

En el caso de los proveedores del servicio fijo, para el cumplimiento de la obligación antes señalada bastará con que el proveedor realice una llamada de alerta al consumidor, cuando se encuentren próximos a rebasar el límite de consumo. Dicha llamada contendrá por lo menos las tarifas por minuto o evento de las llamadas.

En caso de que el consumidor tenga contratado el servicio de acceso a Internet y éste se encuentre próximo a rebasar su consumo límite, el proveedor deberá notificar dicha situación al consumidor, a través de alguno de los mecanismo señalados en los párrafos anteriores y precisando los cargos extras que se pudieran generar.

4.11. Los proveedores deberán abstenerse de realizar llamadas o envío de mensajes cortos de texto a los consumidores promocionando servicios o paquetes, a menos que los consumidores manifiesten su consentimiento, el cual podrá obtenerse a través de los siguientes medios:

a) Al momento de la celebración del contrato de prestación de servicios, en donde harán constar el nombre y firma del consumidor;

b) Después de celebrado el contrato, a través de medios electrónicos, siempre y cuando el consumidor manifieste su consentimiento expresamente.

En caso de que un consumidor manifieste expresamente su consentimiento para recibir llamadas publicitarias, el proveedor de servicios deberá informarle el tipo de publicidad que le hará llegar, así como el horario establecido.

El consumidor podrá revocar dicho consentimiento en cualquier momento, sin ninguna penalidad y con efectos inmediatos. Para ello, el proveedor deberá establecer en sus sistemas de atención presenciales, telefónicos y electrónicos, un mecanismo expedito para que el consumidor manifieste la revocación de su consentimiento para recibir llamadas promocionales, a efecto de que éstas cesen de inmediato.

5. De los contratos de adhesión

5.1. Con independencia de lo previsto en el artículo 192 de la LFTR, los contratos de adhesión relativos a la prestación de servicio de telecomunicaciones que sean utilizados por los proveedores con los consumidores deben de:

5.1.1. Estar escritos en idioma español y ser indelebles; sus caracteres tendrán que ser legibles a simple vista, en un tamaño mínimo de 12 puntos y tipo de letra uniforme sin perjuicio de que puedan estar escritos en otro idioma. En este último caso, prevalecerá la versión en español.

5.1.2. Dividirse en capítulos, apartados, incisos o cualquier otro método que facilite su comprensión y la identificación de los servicios de telecomunicaciones establecidos en el documento, y en lenguaje simple.

5.1.3. No deben contener cláusulas que:

a) Permitan modificar de manera unilateral los términos y condiciones de contratación; salvo cuando implique reducciones de precios o aumento en la cantidad de servicios que el consumidor recibiría por el mismo precio contratado;

b) Trasladen la responsabilidad civil del proveedor a terceros que no formen parte del contrato;

c) Liberen al proveedor de su responsabilidad civil;

d) Prevengan términos de prescripción inferiores a los legales;

e) Prescriban el cumplimiento de ciertas formalidades para la procedencia de las acciones que se promuevan contra el proveedor;

f) Obliguen al consumidor a renunciar a la protección de la Ley, o sus derechos, o lo sometan a la competencia de tribunales extranjeros;

g) Condicionen la prestación del servicio de telecomunicaciones a la adquisición de algún bien, producto o servicio adicional;

h) Realicen prácticas desleales, abusivas o discriminatorias por parte del proveedor.

5.2. Asimismo, los contratos de adhesión relativos a la prestación de servicio de telecomunicaciones que sean utilizados por los proveedores con los consumidores para la comercialización de los servicios, deben estar registrados ante la PROFECO y deben contener, cuando menos, lo siguiente:

5.2.1. Señalar el lugar y fecha de celebración del contrato.

5.2.2. Indicar el nombre o razón social del proveedor, así como su domicilio, datos de localización y Registro Federal de Contribuyentes.

5.2.3. Establecer el nombre o razón social, domicilio, datos de localización y, en su caso, el Registro Federal de Contribuyentes del consumidor.

5.2.4. Establecer el objeto del contrato de la prestación del servicio, señalando todos los servicios de telecomunicaciones y las tarifas, montos, precios, medidas y reservaciones para cada uno de ellos.

5.2.5. Establecer que los servicios de telecomunicaciones serán prestados conforme a los índices y parámetros de calidad establecidos por el Instituto o, en su caso los contratados, los cuales no podrán ser inferiores a los primeros.

5.2.6. Establecer que los servicios de telecomunicaciones y servicios adicionales a los originalmente contratados deberán prestarse en condiciones equitativas a todo aquel que lo solicite, sin establecer privilegios o distinciones en forma discriminatoria, respecto de otros consumidores en la misma área de cobertura.

En caso que el proveedor proporcione condiciones más favorables a otros consumidores situados en condiciones equivalentes, el consumidor podrá exigir las mismas condiciones.

5.2.7. Establecer que el proveedor es el único responsable frente a los consumidores por la prestación de los servicios de telecomunicaciones y servicios adicionales.

5.2.8. En caso de que el proveedor proporcione uno o más equipos terminales de telecomunicaciones para la prestación del servicio, se debe establecer con claridad la modalidad bajo la cual el consumidor recibe dichos equipos, es decir, si este se recibe por arrendamiento, comodato o venta. Asimismo, deberá establecerse que el proveedor debe proporcionar al consumidor la clave de desbloqueo del equipo cuando lo pague de contado, liquide su costo o venza el plazo inicial de la contratación.

5.2.8.1. En caso de que el equipo terminal de telecomunicaciones se encuentre sujeto a garantía, el proveedor suspenderá el cobro del servicio de telecomunicaciones contratado por el periodo que dure la revisión y reparación de dicho equipo, salvo que al momento de hacer efectiva la garantía se proporcione al consumidor un equipo terminal de telecomunicaciones sustituto.

La suspensión en el cobro del servicio no procederá cuando el proveedor acredite que el consumidor está haciendo uso del servicio de telecomunicaciones.

5.2.9. Establecer fecha y lugar de pago de la prestación de los servicios de telecomunicaciones.

5.2.10. Establecer que las tarifas se encuentran inscritas en el Registro Público de Concesiones del Instituto y el lugar y/o sitio de Internet o hipervínculo donde se puede consultar dicha información.

5.2.10.1. Establecer que se le dé aviso a los consumidores, cuando menos con 30 (treinta) días naturales de antelación, de cualquier incremento de tarifas o cambio en las condiciones originalmente contratadas. Dicho aviso deberá ser notificado por cualquier medio, incluido el electrónico. Asimismo, se deberá establecer que el consumidor contará con 30 (treinta) días naturales para la cancelación del servicio sin penalización alguna para éste, o el derecho a exigir el cumplimiento forzoso de las condiciones originalmente contratadas y, en su caso, la bonificación a que haya lugar.

5.2.11. Establecer las formas y medios de consulta de los planes o paquetes de servicios de telecomunicaciones contratados.

5.2.12. Establecer la forma y medios para consultar las áreas o regiones geográficas con cobertura que tiene autorizada el proveedor para prestar los servicios.

5.2.13. Establecer la vigencia del contrato, en caso de que se sujete a un plazo forzoso debe establecer los supuestos por los cuales se obliga al consumidor a dicho plazo.

5.2.13.1. En caso de que se sujete la vigencia del contrato a un plazo forzoso, el proveedor no podrá modificar los términos y condiciones ofrecidos y pactados, salvo que medie autorización expresa del consumidor, por cualquier medio establecido en la LFPC. Dichas modificaciones serán válidas únicamente si se encuentran registradas ante la PROFECO.

5.2.13.2. En caso de que se sujete la vigencia del contrato a un plazo forzoso, el proveedor debe comunicar de manera fehaciente al consumidor que el plazo forzoso está por concluir con al menos 30 días de anticipación a que termine dicho plazo, a través de la factura correspondiente, vía mensaje de texto o por medios electrónicos. Asimismo, el proveedor debe de informar al consumidor que al término del plazo forzoso, no tendrá la obligación de adquirir un nuevo equipo terminal para continuar utilizando sus servicios.

Una vez concluido el plazo forzoso, el consumidor podrá dar por terminado el contrato en cualquier momento, sin penalización alguna, y sin necesidad de recabar autorización del proveedor, únicamente dando el aviso correspondiente.

5.2.13.3. Si la contratación de la prestación de servicio de telecomunicaciones se realiza por un plazo forzoso, el proveedor debe establecer si el plazo de la garantía es inferior a dicho plazo forzoso. En este supuesto, debe señalar claramente las consecuencias en la prestación del servicio de telecomunicaciones, en caso de que el equipo terminal de telecomunicaciones falle fuera del plazo de garantía.

5.2.13.4. En caso de que se sujete la vigencia del contrato a un plazo forzoso, éste no podrá contener cláusulas que impliquen la renovación automática del plazo forzoso.

5.2.14. Establecer la fecha, lugar y horario de entrega y/o instalación del equipo terminal de telecomunicaciones, el cual no podrá ser mayor a 10 (diez) hábiles a partir de la firma del contrato.

5.2.15. En caso de que no pueda iniciarse la prestación del servicio por causas atribuibles al proveedor, éste deberá devolver las cantidades que el consumidor haya pagado por concepto de anticipo, en un plazo no mayor 10 (diez) días hábiles siguientes a la fecha límite establecida para la instalación, y se tendrá por terminado el contrato de adhesión sin responsabilidad para el consumidor.

5.2.15.1. En caso de que el proveedor no requiera anticipo sino que envíe la factura, recibo o comprobante al domicilio del consumidor con el cargo por concepto de instalación, y no se haya iniciado la prestación del servicio, éste deberá cancelar el cargo y abstenerse de realizar acciones de cobro del mismo.

5.2.16. Establecer que la fecha de inicio de cobro debe ser la misma que la fecha de inicio de la prestación del servicio.

5.2.17. Establecer con claridad los supuestos por los cuales el proveedor cobrará los servicios de telecomunicaciones prestados, ya sea por evento, tiempo, capacidad, cualquier otra modalidad o mixta.

5.2.17.1. En caso de que el cobro de los servicios de telecomunicaciones sea por tiempo, debe establecer con claridad el momento a partir de cuándo inicia y termina el cobro por el servicio de telecomunicaciones.

5.2.17.2. En caso de que el cobro de los servicios de telecomunicaciones sea por evento, debe establecer con claridad los supuestos que lo originan y su vigencia.

5.2.17.3. En caso de que el cobro de los servicios de telecomunicaciones sea por capacidad para el acceso a Internet, debe establecer con claridad sus características y el momento en que inicia y termina su consumo.

5.2.18. Establecer las causales de suspensión o interrupción del servicio de telecomunicaciones, así como las condiciones y plazos a los que se sujetará el proveedor para reanudar la prestación de dicho servicio.

5.2.19. Establecer que el proveedor le dará aviso a los consumidores, por cualquier medio incluido el electrónico y con una antelación mínima de 24 (veinticuatro) horas, cuando a causa de los trabajos de mantenimiento, mejoras tecnológicas o de cualquier circunstancia previsible, se repercuta en forma generalizada o significativa la prestación del servicio, indicando en dicho aviso el estado, ciudad, municipio afectados y la duración aproximada de las mismas.

5.2.20. Establecer que en caso de que el servicio no se preste en la forma y términos convenidos, no se preste o proporcione por causas imputables al proveedor, éste debe devolver al consumidor la parte proporcional del precio del servicio de telecomunicaciones que se dejó de prestar, y como bonificación, al menos el 20% del monto del periodo de afectación en la prestación del servicio de telecomunicaciones, de acuerdo al numeral 9 de la presente NOM y sin perjuicio de la indemnización que, en su caso, corresponda por daños y perjuicios.

5.2.21. Establecer que el proveedor deberá realizar la devolución en efectivo de los cargos que realice de forma indebida, dentro de los 5 (cinco) días hábiles siguientes a la reclamación correspondiente.

5.2.22. Establecer que el proveedor debe obtener el consentimiento expreso del consumidor, por cualquier medio, incluido el electrónico, para poder cambiar el contrato celebrado por otro, o para la modificación de los términos y condiciones.

5.2.23. Establecer las causales de cancelación o terminación anticipada, en su caso, señalando la responsabilidad de las partes.

5.2.23.1. En caso de que el consumidor no autorice la modificación de los términos y condiciones del contrato, si éste se encuentra sujeto a un plazo forzoso, éste podrá:

a) Exigir el cumplimiento forzoso del contrato bajo las condiciones en que se firmó el mismo; o,

b) Dar por terminado anticipadamente el contrato sin responsabilidad alguna.

5.2.23.2. Establecer que el consumidor tendrá derecho a cancelar el contrato en cualquier momento, lo cual podrá realizar a través de los medios expeditos, incluidos los electrónicos. Dichos mecanismos deberán tener las mismas facilidades que los establecidos para celebrar los contratos y estar disponibles para los consumidores a través de los sistemas de atención dispuestos por esta NOM.

La cancelación del contrato no exime al consumidor del pago de las cantidades adeudadas por los servicios de telecomunicaciones utilizados y, en su caso, el costo remanente del equipo y el pago de la pena convencional que resulte aplicable.

5.2.23.3. Establecer que en caso de que el proveedor no preste los servicios de telecomunicaciones en la forma y términos convenidos, contratados, ofrecidos o publicitados, así como con los índices y parámetros de calidad contratados o establecidos por el IFT, el consumidor tiene el derecho a exigir que se cumplan dichos términos o a terminar de manera anticipada el contrato sin responsabilidad alguna para éste. Lo anterior, sin perjuicio de la bonificación o compensación a que haya lugar en términos de la LFPC.

5.2.23.4. Establecer que los consumidores podrán cambiar de paquete o plan, aunque sea de menor monto, en forma anticipada, pagando en su caso, el costo remanente del equipo.

5.2.24. Establecer las penas convencionales por incumplimiento al contrato de adhesión por alguna de las partes, las cuales deben ser recíprocas y equitativas para las partes, así como razonables y proporcionales al incumplimiento de la obligación respectiva, mismas que no podrán ser superiores al monto insoluto de la obligación principal.

5.2.25. Para el caso de los proveedores de los servicios fijo y móvil, establecer lo siguiente:

5.2.25.1. Establecer como causa de cancelación del contrato, la falta de ejecución de la portabilidad o la portabilidad no consentida.

5.2.25.2. Establecer el pago de penas convencionales a favor del consumidor, si la portabilidad no se ejecuta en los plazos establecidos en las Reglas de Portabilidad Numérica emitidas por el Instituto.

Asimismo, se debe establecer el derecho de los consumidores a la portabilidad numérica de conformidad con lo establecido en las Reglas de Portabilidad Numérica emitidas por el IFT, señalando

de manera clara los requisitos que deben cumplir las personas físicas y las personas morales para poder ejercer dicho derecho.

5.2.26. Establecer que el proveedor podrá prestar servicios adicionales al originalmente contratado siempre y cuando el consumidor lo solicite o autorice por escrito, vía electrónica o por cualquier otro medio acordado entre las partes.

5.2.26.1. Establecer que sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 86 TER de la LFPC, el consumidor podrá dar por terminada la prestación de los servicios adicionales a los servicios originalmente contratados en cualquier momento, para lo que el proveedor tendrá un plazo máximo de 5 días naturales a partir de dicha manifestación para cancelarlo, sin que ello implique la suspensión o cancelación de la prestación de los servicios originalmente contratados. La cancelación de los servicios adicionales al servicio originalmente contratado no exime al consumidor del pago de las cantidades adeudadas por los servicios utilizados.

5.2.26.2. Establecer que el proveedor no podrá obligar al consumidor a contratar servicios adicionales como requisito para la contratación o continuación de la prestación de los servicios originalmente contratados.

5.2.26.3. Establecer que el proveedor podrá ofrecer planes o paquetes que incluyan los servicios de telecomunicaciones y/o productos que considere convenientes.

5.2.26.4. Establecer que el proveedor debe contar con la opción de ofrecer al consumidor cada servicio adicional o producto por separado, para cualquier consumidor que así lo solicite, debiendo dar a conocer al consumidor el precio de éstos previamente a su contratación.

5.2.27. Establecer que en caso de que el proveedor solicite garantizar el cumplimiento de las obligaciones a cargo del consumidor, el proveedor debe asegurar que la garantía otorgada no implique prestaciones desproporcionadas u obligaciones inequitativas o abusivas. Las garantías deben ser devueltas al finalizar la relación contractual, siempre y cuando no tenga adeudos pendientes con el proveedor.

5.2.28. Establecer que el proveedor se encuentra obligado a entregar gratuitamente un estado de cuenta, recibo y/o factura correspondiente a los servicios de telecomunicaciones contratados en el domicilio del consumidor, por lo menos de manera mensual, donde consten los datos específicos de los servicios prestados. Los consumidores podrán pactar con el proveedor para que en sustitución de la obligación referida, pueda consultarse el citado estado de cuenta y/o factura a través de cualquier medio que al efecto se acuerde entre ambas partes.

El estado de cuenta y/o factura debe contener de manera desglosada la descripción de los cargos, costos, conceptos y naturaleza de los servicios de telecomunicaciones prestados y se debe dar a conocer a los consumidores por los medios pactados, por lo menos 10 (diez) días naturales antes de la fecha de vencimiento del plazo para el pago de los servicios de telecomunicaciones contratados. El estado de cuenta y/o factura debe contener el desglose de los servicios prestados por terceros y separar dichos cargos de los que correspondan a los servicios de telecomunicaciones.

5.2.29. Establecer que el proveedor se encuentra obligado a que en el contrato, estado de cuenta, recibo y/o factura correspondiente, se deberá transparentar la parte que corresponda al costo de los servicios y la que corresponda al costo del equipo terminal de telecomunicaciones.

5.2.30. Establecer el procedimiento para la atención de consultas, reclamaciones y/o quejas, estableciendo los medios, horarios y lugares, así como los tiempos para la atención de éstas.

5.2.31. Establecer que los datos personales del consumidor serán tratados conforme a las leyes aplicables.

5.2.32. Establecer que el proveedor, para utilizar la información del consumidor con fines mercadotécnicos o publicitarios; para transferirla a terceros; así como para enviarle publicidad sobre bienes, productos o servicios, debe obtener el consentimiento expreso del consumidor, su manifestación debe estar firmada o rubricada en cláusula visible a simple vista en el contrato de adhesión, o en un documento previsto para tal efecto, de conformidad con la LFPC.

5.2.33. Establecer que la PROFECO es competente en la vía administrativa para resolver cualquier controversia que se suscite sobre la interpretación o cumplimiento del contrato de adhesión y que al IFT le corresponde regular y vigilar la calidad de los servicios de telecomunicaciones.

Asimismo, se deberá establecer que una vez iniciado algún procedimiento conciliatorio ante la PROFECO, se suspende cualquier facultad del proveedor de interrumpir los servicios de telecomunicaciones. Si el servicio se suspendió posterior a la presentación de la reclamación y previo a la notificación al proveedor de la misma, la PROFECO exhortará al proveedor para restablecerlo. Si el servicio se suspende posterior a la notificación de la reclamación, PROFECO requerirá al proveedor el restablecimiento del servicio aplicando las medidas de apremio correspondientes.

5.2.34. Establecer los datos registrales otorgados por PROFECO.

5.3. Modelos de contrato

Los proveedores de servicios de telecomunicaciones podrán ajustarse a los modelos de contrato que elabore la PROFECO.

5.4. Cancelaciones

Los proveedores de servicios de telecomunicaciones deberán establecer mecanismos expeditos para la cancelación de contratos, dichos mecanismos deberán ser los mismos y tener las mismas facilidades que los establecidos para celebrar los contratos y deben estar disponibles para los consumidores a través de los sistemas de atención que tengan disponibles, incluidos los medios electrónicos.

5.4.1. Los proveedores que presten el servicio móvil, deberán informar a sus consumidores que reciban el servicio bajo la modalidad de prepago, con al menos 30 (treinta) días naturales de anticipación, que sus servicios serán cancelados.

Para que la cancelación del servicio sea procedente, el proveedor deberá cerciorarse que el consumidor no tiene saldo pendiente de ser abonado atendiendo a lo establecido en el artículo 191 fracción XVI de la LFTR; en caso de que el consumidor tenga saldo pendiente de ser consumido, el proveedor deberá cancelar el servicio una vez que transcurra en exceso el término de 365 (trecientos sesenta y cinco) días naturales siguientes a la fecha en que expiró dicho saldo.

5.4.2. Los proveedores de servicios de telecomunicaciones deberán permitir la cancelación del servicio en cualquier momento, por lo que no podrán condicionarla a alguna fecha específica dentro del período de facturación y podrá realizarse, a elección del consumidor, en los establecimientos del proveedor, vía telefónica o por correo electrónico.

5.4.3. El proveedor de servicio de telecomunicaciones, no importando el motivo de cancelación del servicio, deberá otorgar al momento de la cancelación una constancia membretada al consumidor físicamente o por medios electrónicos, esto último a elección del consumidor, en donde consten los datos del contrato y los del consumidor, así como los datos de servicio cancelado.

La cancelación de los servicios solicitada por los consumidores deberá efectuarse de manera inmediata y el proveedor no podrá generar cobros por el uso de los servicios después de la fecha efectiva de cancelación.

5.4.4. Los proveedores que hayan solicitado a sus consumidores la constitución de una garantía para el cumplimiento de las obligaciones establecidas en sus contratos de adhesión, al terminar la vigencia del contrato, deberán informar a sus consumidores de forma sencilla, clara y transparente, el procedimiento a seguir para solicitar su devolución.

Una vez que el consumidor solicite la devolución de la garantía, el proveedor deberá efectuar la devolución correspondiente dentro de los 15 (quince) días naturales siguientes. El proveedor no podrá negar la devolución de la garantía, excepto cuando el consumidor presente adeudos pendientes, situación que deberá informarse por escrito al consumidor de manera detallada.

6. De la Atención al Consumidor

6.1. Sistemas de Atención

El proveedor deberá contar con mecanismos de atención al consumidor para recibir y atender dudas, aclaraciones y reclamaciones. Estos mecanismos deben proporcionarse de manera gratuita y, con excepción de los presenciales, estar disponibles y brindar atención las 24 horas del día, todos los días del año. Asimismo, dichos mecanismos de atención deberán cumplir con las características mínimas establecidas por el IFT y en las demás disposiciones jurídicas aplicables.

Para garantizar que se brinde una atención eficiente y de calidad al consumidor, los proveedores deberán establecer los siguientes sistemas de atención:

6.1.1. Atención a Consumidores Presencial

Los proveedores deben recibir, atender, tramitar y responder en sus establecimientos cualquier duda, aclaraciones y reclamaciones de los consumidores, así como otorgar la información sobre tarifas vigentes, condiciones de planes, promociones u ofertas, y realizar trámites relacionados con sus servicios.

6.1.2. Atención a Consumidores Vía Telefónica

Los proveedores deberán establecer un número o números telefónico gratuito de atención, el cual deberá permitir recibir, atender, tramitar y responder cualquier duda, aclaración o reclamación, así

como acceder a la información sobre tarifas vigentes, condiciones de planes, promociones u ofertas vigentes, y realizar trámites inherentes con sus servicios de telecomunicaciones.

El o los números telefónicos gratuitos de atención deberán ser dados a conocer a los consumidores en los contratos de adhesión, los centros de atención a consumidores presenciales, en las páginas de Internet de los proveedores, así como a través de las facturas o recibos que sean remitidas a los consumidores o, en su caso, en las tarjetas de prepago.

6.1.3. Atención a Consumidores por Medios Electrónicos

Los proveedores deberán habilitar mecanismos electrónicos de atención en sus respectivas páginas de Internet, ya sea chat en línea o correo electrónico o mediante una aplicación para equipos terminales, para recibir, atender, tramitar y responder cualquier duda, aclaración o reclamación, así como para acceder a la información sobre tarifas vigentes, condiciones de planes, promociones u ofertas; y realizar trámites inherentes con sus servicios de telecomunicaciones.

6.1.4. Atención a Consumidores Vía Mensajes Cortos de Texto

Los proveedores que proporcionen el servicio móvil podrán disponer de una opción que permita al consumidor el envío gratuito de un mensaje corto de texto, con la palabra “ATENCIÓN”, con la finalidad de que el proveedor se ponga en contacto con el consumidor y reciba, atienda, tramite o responda cualquier duda, aclaración o reclamación del consumidor, así como para brindarle la información sobre tarifas vigentes, condiciones de planes, promociones u ofertas y, en general sobre todos los aspectos relacionados con la prestación del servicio.

6.2. Características de los Sistemas de Atención a Consumidores

Los sistemas de atención establecidos por los proveedores deberán contar con al menos las siguientes características:

6.2.1. Contar con personal debidamente capacitado para garantizar que la información y orientación que se le brinde a los consumidores sea certera y con apego a lo establecido en las leyes, reglamentos y disposiciones administrativas aplicables.

6.2.2. Brindar una atención respetuosa, adecuada, digna y cortés hacia los consumidores.

6.2.3. Cumplir con las disposiciones contenidas en la LFPC, su Reglamento, la LFTR, así como aquellos lineamientos y disposiciones administrativas que emita el IFT y de más que resulten aplicables, incluyendo aquellas en materia de accesibilidad para personas con discapacidad.

6.2.4. Mantener disponible la información que se define en la presente NOM, así como aquella que se ordene por alguna otra disposición legal, reglamentaria y administrativa.

6.2.5. Contar con un sistema que permita el control y seguimiento de las dudas, aclaraciones, trámites y reclamaciones, presentadas por los consumidores por cualquiera de los sistemas de atención con los que cuenta el proveedor, así como el almacenamiento de toda la información relacionada, durante un periodo mínimo de 12 (doce) meses, contados a partir de su presentación.

6.2.6. Generar un acuse de recibo que permita al consumidor consultar vía telefónica y/o electrónica el estado de trámite que guarda su consulta, reclamación, trámite o queja. Dicho acuse deberá ser entregado inmediatamente al consumidor de forma impresa cuando la atención haya sido presencial, o mediante correo electrónico, cuando haya sido vía telefónica o electrónica. En dicho acuse de recibo se deberán hacer constar los siguientes datos:

a) Número de identificación de consulta, trámite o queja;

b) Nombre del consumidor;

c) Fecha y hora en que sea atendido el consumidor;

d) Tipo de trámite; y

e) Fecha límite de atención del trámite.

Asimismo, los proveedores dentro de los 3 (tres) días hábiles siguientes a que se tenga por atendido el trámite, queja, reclamación o consulta, deberá notificar por la misma vía en que le fue entregado al consumidor su acuse de recibo, la solución o conclusión del mismo.

Los consumidores podrán consultar el estatus de su consulta, trámite o queja con el uso del número de identificación referido en el inciso “a)” anterior.

6.2.7. Permitir que las condiciones pactadas en forma verbal o electrónica, sean confirmadas por escrito al consumidor que celebró el contrato en un plazo no superior a 10 (diez) días hábiles, contados a partir del momento en que fueron pactadas, a través del medio que éste elija.

6.2.8. En el caso de sistemas de atención presenciales, deberán contar con el mobiliario necesario que permita la espera de los consumidores.

6.2.9. Permitir al consumidor elegir libremente el sistema de atención para poder presentar su queja, reportar anomalías de su servicio, formular consultas relacionadas con los servicios que le son prestados, así como la cancelación de los mismos, o cualquier trámite relacionado con éstos.

6.2.10. En los sistemas de atención telefónica, dentro del primer menú de opciones se deberá incluir la relativa a que el consumidor pueda hablar con personal capacitado del proveedor.

6.3. Quejas

6.3.1. Las quejas y peticiones que los proveedores reciban a través de los sistemas de atención a que se refiere el numeral 6.1. de la presente NOM, deberán ser atendidas en un término no mayor a 15 (quince) días naturales, contados a partir de la fecha en que fue presentada por el consumidor.

6.3.2. Los proveedores no deberán exigir mayores requisitos a sus consumidores para presentar una queja más que acreditar su carácter de consumidor.

Asimismo, los proveedores no podrán condicionar a sus consumidores a acceder a un sistema de atención específico para presentar una aclaración, duda o reclamación atendiendo al motivo que la origine.

6.3.3. El proveedor deberá entregar un acuse de recibo de las consultas, quejas, reclamaciones, aclaraciones, solicitudes y, en general de todas las gestiones con incidencias en el servicio de telecomunicaciones, conforme lo establecido en el numeral 6.2.6 de la presente NOM.

6.3.4. Los proveedores se abstendrán de suspender el o los servicios a los consumidores que hayan presentado alguna queja, reclamación o aclaración relacionada con la facturación de su servicio, hasta en tanto no se resuelvan.

7. De la Facturación

7.1. La facturación deberá reflejar todos los servicios prestados y ser realizada con posterioridad a la utilización del servicio prestado, salvo los casos en que se hubiere pactado el pago adelantado del servicio o de determinados conceptos.

7.2. El estado de cuenta y/o factura a que se refiere el numeral 5.2.28 de la presente NOM, deberá contener la descripción y diferenciación de los cargos, costos, conceptos y naturaleza de los servicios de telecomunicaciones prestados, incluyendo los bienes y servicios que se presten en forma empaquetada y los servicios adicionales que no sean de telecomunicaciones, así como la parte que corresponda al costo del equipo terminal de telecomunicaciones y/o instalaciones, dicha factura se dará a conocer por los medios pactados.

La factura deberá contener la fecha de corte, la fecha límite en la que se debe realizar el pago, así como los lugares en los que pueden efectuarse dicho pago y los números de cuenta o referencia con que pueden efectuarse.

En el caso de que el consumidor haya contratado servicios adicionales que no sean de telecomunicaciones, los proveedores deberán desglosar los conceptos de ambos servicios en la factura, de tal forma que el consumidor tenga la posibilidad de optar por pagar los servicios adicionales por separado.

Los proveedores del servicio fijo y móvil, deberán detallar en las facturas, la siguiente información: fecha y hora de llamadas, número o números marcados, duración en minutos y segundos, o número de unidades consumidas y valor total de la llamada. La facturación de las llamadas de larga distancia internacional deberá contener también, la localidad del destino.

7.3. Los proveedores deben ofrecer al consumidor la alternativa de elegir el mecanismo a través del cual le entregarán la factura, pudiendo ser en su domicilio, en el establecimiento o bien por medios electrónicos. La entrega de la factura, por cualquiera de los medios que elija el consumidor, deberá ser efectuada por lo menos 10 (diez) días hábiles antes de la fecha de vencimiento de pago.

El proveedor podrá modificar la fecha de vencimiento de la factura o el ciclo de facturación siempre que previamente hubiera informado al consumidor sobre dicho cambio, con una anticipación no menor de 90 (noventa) días naturales, utilizando un mecanismo que permita dejar constancia de su recepción. El plazo señalado podrá ser menor cuando la referida modificación se efectúe en atención a una solicitud expresa del consumidor.

7.4. En los casos que por causas imputables al proveedor no se haya entregado la factura al consumidor dentro del término señalado en el numeral 7.3 de la presente NOM, o entregado el duplicado de la factura al consumidor, o proporcionada la información a que hace referencia el párrafo anterior; el proveedor deberá comunicar al consumidor una nueva fecha de límite de pago, la cual no podrá ser inferior a 10 (diez) días hábiles contados a partir de la fecha de recepción de la factura por parte del consumidor. En este caso, el proveedor no podrá cobrar intereses moratorios, ni podrá realizar la suspensión del servicio, hasta tanto no se venzan los nuevos plazos fijados.

En caso de que se presente un error en la facturación de los servicios, se aplicará lo dispuesto en el numeral 9 de la presente NOM.

7.5. Cuando el consumidor renueve el contrato de servicios y no adquiera un nuevo equipo de telecomunicaciones, el proveedor deberá integrar la factura y/o estado de cuenta únicamente con el costo de los servicios de telecomunicaciones.

7.6. Cuando habiéndose efectuado el pago oportuno y correcto de la factura y el servicio se suspenda por supuesta falta de pago, el proveedor deberá devolver al consumidor el monto que corresponda por el tiempo que el servicio no estuvo disponible y, en su caso, bonificar al consumidor cuando menos el 20 % de dicho monto, en términos de la LFPC.

7.7. El proveedor no podrá cobrar tarifas o conceptos diferentes a los informados y aceptados previa y expresamente por el consumidor o no previstos en las condiciones originales de los contratos.

8. De la Instalación, Suspensión e Interrupción del Servicio

8.1. Instalación y/o Activación de los Servicios

El proveedor deberá instalar y/o activar el servicio contratado en la fecha establecida en el contrato respectivo y de conformidad con las disposiciones aplicables.
De ser necesaria la presencia del personal técnico en el domicilio del consumidor para la instalación y/o activación, o para cualquier asunto relacionado con el servicio, el proveedor, previa coordinación con el consumidor, deberá informar la fecha y hora en que se realizará la visita, indicando un rango de horario no mayor a tres (3) horas dentro de las cuales se efectuaría la visita, así como el nombre del técnico que efectuará la misma.

8.1.1. El personal designado para presentarse en el domicilio del consumidor, deberá identificarse y mostrar al consumidor la orden de trabajo expedida por el proveedor, a fin de acceder al lugar indicado en el contrato como lugar de prestación del servicio. Dicha orden de trabajo deberá incluir el número de atención designado por el proveedor, con el cual el consumidor pueda comunicarse para confirmar la información proporcionada por el personal encargado de la instalación o activación o de atender el reporte respectivo.

El consumidor podrá negarse, sin responsabilidad alguna para él, a la instalación o activación del servicio ante la negativa del personal del proveedor a identificarse y/o a mostrar la orden de trabajo.

8.1.2. En caso de que el proveedor no instale y/o active el servicio dentro de los tiempos convenidos o establecidos en las disposiciones aplicables, a pesar que el consumidor haya cumplido con sus obligaciones asumidas en el contrato, el proveedor deberá devolver las cantidades que el consumidor

haya pagado por concepto de anticipo y se tendrá por terminado el contrato de adhesión sin responsabilidad para el consumidor.

En caso de terminación del contrato, el consumidor deberá devolver los equipos terminales o accesorios que sean propiedad del proveedor. Asimismo, el proveedor deberá devolver al consumidor dentro de los 10 (diez) hábiles siguientes a la solicitud de cancelación del contrato, el monto total que hubiese pagado por concepto de anticipo, instalación o renta y que no sean compensables con otros adeudos. Los proveedores deberán informar a sus consumidores de forma clara, transparente y sencilla, el procedimiento a seguir para solicitar su devolución, mismo que no deberá tener una duración mayor a 10 días naturales.

8.2. Suspensión del Servicio

8.2.1. Los proveedores no podrán suspender el o los servicios de telecomunicaciones por adeudos del consumidor correspondientes a otros servicios distintos a los servicios de telecomunicaciones.

8.2.2. Los proveedores podrán acordar libremente con el consumidor el plazo para suspender el servicio por falta de pago, dicho plazo no podrá ser menor a 15 (quince) días naturales.

8.2.3. Con anterioridad a la suspensión del servicio, el consumidor debe ser advertido vía telefónica o por escrito sobre este hecho y, en su caso, sobre los posibles cobros a que haya lugar de acuerdo con lo establecido en el contrato, mismos que deberán ser razonables y proporcionales al incumplimiento de la obligación.

Cuando la causa que originó la suspensión sea imputable al consumidor y haya sido solventada, la reanudación del servicio deberá realizarse en un periodo máximo de 2 (dos) días hábiles contados a partir de la fecha en que ésta haya sido resuelta.

8.3. Interrupción del Servicio

En caso de interrupción del servicio debido a causas no atribuibles al consumidor, el proveedor no podrá efectuar cobros durante el período en que dure la interrupción y se deberá ajustar a lo establecido en el numeral 9. de la presente NOM.

8.4. Interrupción del servicio por mantenimiento

Cuando a causa de los trabajos de mantenimiento o mejoras tecnológicas que hubieran sido previamente comunicados al consumidor en términos de lo establecido en el numeral 5.2.19 de la presente NOM, se interrumpa el servicio por un período superior al señalado en el aviso correspondiente, se aplicará lo dispuesto en el numeral 9 de la presente NOM, respecto del exceso de dicho período.

9. De las Devoluciones y Bonificaciones

Ante la falta de prestación de cualquier servicio de telecomunicaciones operará la devolución y, en los casos, de que los servicios de telecomunicaciones sean prestados con calidad deficiente operará la bonificación.

Las devoluciones y bonificaciones se realizaran de conformidad con lo establecido en la LFPC.

10. Del Bloqueo de Contenidos, Aplicaciones, Servicios y el Control Parental.

Los proveedores deberán hacer del conocimiento de sus consumidores a través de los sistemas de atención, el procedimiento que deberán observar para realizar el bloqueo de contenidos, aplicaciones o servicios, sin que dicho bloqueo sea extensivo a otros contenidos, aplicaciones o servicios.

Para tal efecto, el procedimiento que los prestadores de servicios pongan a disposición de sus usuarios deberá procesar las peticiones de bloqueo escritas, grabadas o electrónicas, dentro de las 12 (doce) horas hábiles siguientes a la presentación de la solicitud respectiva, y permitir la revocación del bloqueo dentro del mismo término.
Los proveedores deberán hacer del conocimiento de los consumidores cuales son los contenidos, aplicaciones y servicios que se podrán bloquear, y brindar asesoría gratuita sobre los procedimientos establecidos.

Asimismo, los proveedores deberán hacer del conocimiento de los consumidores, las características operativas del servicio de control parental y las instrucciones para que el consumidor pueda operar las aplicaciones necesarias para el correcto funcionamiento del mencionado servicio.

11. De los Servicios Adicionales al servicio originalmente contratado.

11.1. Los proveedores de servicios de telecomunicaciones deberá entregar al consumidor, a más tardar 10 (diez) días hábiles siguientes a la confirmación de contratación de servicios adicionales a los originalmente contratados, una constancia en donde se indiquen por lo menos lo siguiente:

a) Las condiciones que rigen la prestación del servicio adicional o la modificación del servicio;

b) El precio y la vigencia de contratación;

c) Mecanismos de cancelación;

d) Forma y lugar de pago;

e) En caso de que el servicio adicional sea provisto por un proveedor diferente, la razón social y datos de contacto del mismo;

11.2. Los proveedores que presten servicios adicionales o facturen los servicios proporcionados por un tercero, deberán solicitar al consumidor la confirmación de la contratación vía telefónica, mensajes cortos de texto o electrónica, con la finalidad de validar su consentimiento, en un plazo no mayor a 48 (cuarenta y ocho) horas siguientes a la contratación.

Sin dicha confirmación de contratación, los proveedores no podrán facturar el costo de los servicios adicionales o exigir al consumidor su pago.

11.3. Para la cancelación de los servicios adicionales, los proveedores deberán informar al consumidor dentro de la constancia de contratación, los mecanismos a través de los cuales podrá realizar la cancelación del servicio adicional, dentro de los cuales no podrán exigirse al consumidor

mayores requisitos que los exigidos en el momento de la contratación. La cancelación de dichos servicios adicionales no dará lugar a la cancelación del servicio principal.

Los proveedores deberán dar trámite a la cancelación, a más tardar dentro del mismo término en que se efectuó la activación.

La falta de pago de los servicios adicionales no dará lugar a la suspensión del o los servicios principales.

12. De los Equipos Terminales

12.1. Garantías

El proveedor que comercialice o proporcione al consumidor equipos terminales de telecomunicaciones, deberá ofrecer garantías sobre dichos equipos, mismas que no podrán ser inferiores a 60 (sesenta) días contados a partir de la entrega del equipo.
Asimismo, las garantías deberán expedirse por escrito de manera clara y precisa, con el sello y firma correspondientes al momento de la entrega del equipo terminal de telecomunicaciones y deben cumplir con lo siguiente:

a) Especificar claramente por lo menos, su alcance, vigencia, (fecha de inicio y conclusión), cobertura (las partes del equipo que cuentan con la misma), condiciones y excepciones en su cumplimiento, de conformidad con lo dispuesto en los artículos del 77 al 84 de la LFPC.

b) Establecer el procedimiento y ubicación de los lugares en los que el consumidor solicite el cumplimiento de la garantía, el horario, teléfonos de atención, así como la dirección de internet para consultarlo.

c) Estar escrita en idioma español en términos comprensibles y legibles, sin perjuicio de que además se exprese en otro idioma, en caso de controversia o diferencia prevalecerá la versión en idioma español.

En el caso de que el proveedor haya entregado al consumidor el equipo terminal en arrendamiento o comodato, deberá hacerse responsable de las reparaciones en el mismo, durante el plazo que dure el contrato, siempre y cuando el origen de las fallas no sea imputable al consumidor.

Asimismo, los proveedores deberán incluir en las pólizas de garantía, una leyenda que indique que cuando un equipo haya sido reparado o repuesto, los proveedores están obligados a entregar una nueva garantía por el mismo tiempo que la garantía original en caso de reposición y por un plazo no menor a 60 días en caso de que se hubieran repuesto piezas de acuerdo a la LFPC.

12.1.1 El proveedor debe informar por escrito si procede la garantía o no, estableciendo los motivos de tal situación.

12.1.2. En caso de que proceda la garantía el proveedor entregará un documento donde establezca las reparaciones realizadas al amparo de la misma y una leyenda que indique que el tiempo que duraron las reparaciones, no se computarán para el término de la garantía.

12.1.3 En caso de que no proceda la garantía, el consumidor podrá solicitar al proveedor el informe del fabricante o de quien ofrezca la garantía sobre tal situación. Dicho informe deberá contener al menos, las causales de improcedencia de garantía.

12.1.4 El proveedor debe ser responsable por las descomposturas, daños o pérdidas parciales o totales, imputables a él, que sufra el equipo terminal de telecomunicaciones mientras se encuentren bajo su responsabilidad para llevar a cabo el cumplimiento de la garantía otorgada.

12.1.5 El proveedor debe informar al consumidor por cualquier medio, incluido el electrónico, el procedimiento a través del cual pueda hacer efectiva la garantía otorgada al equipo terminal o bien para levantar un reporte de falla del equipo.
El proveedor, dentro de las 24 (veinticuatro) horas siguientes a la recepción del reporte de falla del equipo terminal, debe informar por escrito si procede la garantía o no, estableciendo los motivos de tal situación.

12.1.6 El proveedor deberá entregar al consumidor un reporte de reparación, para que, en caso de ser necesario, el consumidor compruebe que el equipo terminal se encuentra en reparación y no se le apliquen cargos por el servicio.
En el reporte de reparación mencionado en el párrafo anterior se harán constar, en su caso, las especificaciones del equipo otorgado al consumidor en calidad de préstamo

12.1.7 Los proveedores deberán proporcionar al consumidor un equipo terminal de telecomunicaciones sustituto, de al menos el mismo tipo y características del equipo que se encuentra en reparación, durante el periodo que dure ésta, en caso contrario, deberá bonificar al consumidor la parte proporcional que corresponda al periodo de reparación, siempre y cuando dicha afectación no se haya originado por causas impotables al consumidor.

12.2. Desbloqueo de equipos terminales para servicios de telecomunicaciones

Los proveedores de servicios de telecomunicaciones deberán contar con un mecanismo que les permita proporcionar al consumidor la información necesaria para poder realizar el desbloqueo de sus equipos terminales, el cual tendrá al menos, las siguientes características:

a) Estar disponible en sus sistemas de atención, incluido el electrónico;

b) Atender las solicitudes de forma inmediata;

c) No exigir mayores requisitos que la solicitud del consumidor y la acreditación de la propiedad del equipo; y

d) Ser gratuito;

En caso de negativa a la solicitud, el proveedor deberá informar al consumidor por escrito, las causas de la misma.

12.2.1 Los proveedores podrán comercializar equipos terminales con restricciones para que sean utilizados en la red de otro proveedor únicamente cuando dicha restricción se sustente en el subsidio o financiamiento del equipo terminal, sujetándose a las siguientes condiciones:

a) El proveedor deberá celebrar un acuerdo específico con los consumidores, el cual deberá ser parte del contrato o de un anexo, en cual se haga constar la aceptación del consumidor sobre la restricción temporal en el equipo terminal como consecuencia del subsidio o financiamiento del mismo.

b) La restricción será por un plazo máximo de 24 (veinticuatro) meses no renovables por equipo terminal, contados a partir de la fecha de celebración del contrato respectivo, salvo que el consumidor decida que dicho plazo sea incrementado. Vencido este plazo de restricción, el consumidor tiene derecho a solicitar a su proveedor el desbloqueo del equipo terminal.

12.3. Los equipos terminales necesarios para la utilización de los servicios de telecomunicaciones, pueden ser elegidos libremente por los consumidores. Ningún proveedor puede solicitar o exigir a sus consumidores la adquisición o utilización de equipos terminales determinados para acceder a sus servicios, salvo que por las características técnicas sea indispensable.

12.4. Los proveedores deberán permitir a los consumidores adquirir los equipos terminales que permitan la utilización del servicio contratado, de contado o financiado; en ambos casos, el proveedor debe incluir dichos conceptos en la factura correspondiente.

En caso de que adquiera un equipo terminal de forma financiada, los proveedores deberán informar a los consumidores al momento de la contratación, por lo menos, lo siguiente:

a) El costo total del equipo;
b) El cobro mensual que se realizará por dicho equipo, diferenciándolo del servicio que se preste;
c) En su caso, el detalle de cualquier cargo adicional;
d) Los intereses;
e) Número de pagos a realizar;
f) El derecho que tiene el consumidor a liquidarlo anticipadamente, y
g) El derecho que tiene el consumidor de realizar el desbloqueo del equipo en el momento que liquide su costo.

12.4.1 El proveedor, después de suspender el servicio por robo o extravió del equipo terminal de conformidad con las disposiciones administrativas aplicables, se abstendrá de realizar cobros relacionados con la prestación del servicio durante los 10 (diez) días naturales siguientes al reporte y sólo podrá cobrar los cargos asociados a saldos insolutos del servicio y el equipo terminal, excepto cuando el proveedor acredite que el consumidor está haciendo uso del servicio de telecomunicaciones.

12.5. Información preventiva sobre equipos terminales móviles.
Los proveedores del servicio móvil deberán incluir dentro de la información impresa que se entrega al consumidor al momento de adquirir un equipo terminal móvil, en hoja separada y con una letra de tamaño no inferior a 12 (doce) puntos, la siguiente información:

"Consumidor, la siguiente información se entrega de conformidad con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-184-SCFI-2016, expedida por la Secretaría de Economía.

Recomendaciones de uso:

1. Utilice siempre que pueda dispositivos manos libres.
2. No utilizar el equipo mientras conduce un vehículo.
3. Apague su teléfono en lugares tales como: hospitales, centros de salud, aviones, estaciones de suministro de combustible, en presencia de gases explosivos y lugares donde se realizan explosiones.

4. Evite que terceros hagan uso de su teléfono para prevenir la implantación de dispositivos como programas espías (spyware) o identificadores ocultos, que atentan contra la seguridad de la información contenida en el mismo.
5. Utilice eficientemente los cargadores, baterías y demás elementos necesarios para el buen funcionamiento de su equipo, de manera que se minimice el impacto al medio ambiente.
6. Haga uso de los procedimientos diseñados por la compañía para la recolección y disposición final de los equipos obsoletos y en desuso".

13. Evaluación de la conformidad

Esta norma oficial mexicana no es certificable, la evaluación de la conformidad se efectuará a través de la vigilancia por parte de PROFECO.

14. Vigilancia

Corresponde a la PROFECO vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, así como sancionar el incumplimiento de sus disposiciones, de conformidad con lo dispuesto en la LFPC, su reglamento, la LFTR y demás ordenamientos legales aplicables y sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras autoridades.

15. Bibliografía

15.1. Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Diario Oficial de la Federación del 1 de julio de 1992.

15.2. Ley Federal de Protección al Consumidor. Diario Oficial de la Federación del 4 de febrero de 2004.

15.3. Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión. Diario Oficial de la Federación del 14 de julio de 2014.

15.4. Reglamento de la Ley Federal de Protección al Consumidor. Diario Oficial de la Federación del 3 de agosto de 2006.

15.5. Reglamento del Servicio de Televisión y Audio Restringidos. Diario Oficial de la Federación del 29 de febrero de 2000.

15.6. Reglamento de Telecomunicaciones. Diario Oficial de la Federación del 29 de octubre de 1990.

15.7. NMX-Z-013-1-1977, Guía para la Redacción, Estructuración y Presentación de las Normas Mexicanas. Diario Oficial de la Federación del 31 de octubre de 1977.

15.8. Acuerdo mediante el cual la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de la Comisión Federal de Telecomunicaciones, emite el Plan Técnico de Calidad de las Redes del Servicio Local Móvil. Diario Oficial de la Federación del 5 de agosto de 2003.

15.9. Reglas de Portabilidad Numérica. Diario Oficial de la Federación del 12 de noviembre de 2014.

15.10. Recomendación CCP.I/REC. 9 (XIX-11) de la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones (CITEL) organismo de la Organización para los Estados Americanos (OEA), para la adopción del documento titulado "ELEMENTOS NORMATIVOS PARA LA COMERCIALIZACION Y/O PRESTACION DE LOS SERVICIOS PUBLICOS DE TELECOMUNICACIONES", de fecha 2 de septiembre de 2011.

16. Concordancia con normas internacionales

Esta norma oficial mexicana no coincide con norma internacional alguna por no existir referencia al momento de su elaboración.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- La presente norma oficial mexicana entrará en vigor a los _____ días naturales posteriores a su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO.- La obligación de los proveedores para registrar sus modelos de contrato de adhesión ante PROFECO establecida en el numeral 5 de la presente norma oficial mexicana entrará en vigor _____ días naturales posteriores a su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Medidores de agua para agua potable fría y agua caliente –
Parte 1:
Requisitos metrológicos y técnicos
1 Alcance
Esta parte de la Norma ISO 4064|OIML R 49 especifica los requisitos meteorológicos y técnicos para medidores de agua para agua potable fría y agua caliente que fluye a través de un conducto cerrado totalmente cargado. Estos medidores de agua incorporan dispositivos que indican el volumen integrado.
Además de los medidores de agua con base en principios mecánicos, esta parte de la Norma ISO 4064|OIML R 49 aplica a dispositivos con base en principios eléctricos o electrónicos, y en principios mecánicos que incorporan dispositivos electrónicos utilizados para medir el volumen de agua potable fría y agua caliente.
Esta parte de la Norma ISO 4064|0IML R 49 también aplica para dispositivos electrónicos auxiliares. Los dispositivos auxiliares son opcionales. Sin embargo, las reglamentaciones nacionales o regionales pueden hacer obligatorios algunos dispositivos auxiliares en relación con el uso de los medidores de agua.
NOTA Cualquier regulación nacional aplica en el país de uso.
2 Referencias normativas
Los siguientes documentos, en su totalidad o en parte, son referencias normativas en este documento y son indispensables para su aplicación. Para referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para referencias no fechadas, puede utilizarse la última edición del documento al que se hace referencia (lo que incluye cualquier modificación).
ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, Medidores de agua para agua potable fría y agua caliente - *Parte 2: Métodos de prueba*
3 Términos y definiciones
Se aplican las siguientes definiciones para los fines de este documento.

NOTA Esta terminología se ajusta a la utilizada en la Guía ISO/IEC 99:2007|OIML V 2-200:2012, (1) OIML V I:2013(2) y OIML D 11.11(3) Las versiones modificadas de algunos términos definidos en las Referencias (1)-(3) se enumeran aquí.

3.1 Medidor de agua y sus componentes

3.1.1

Medidor de agua

Instrumento concebido para medir continuamente, memorizar y mostrar el volumen de agua que pasa a través del transductor de medición en condiciones de medición.

Nota 1 a la entrada: Un medidor de agua incluye al menos un transductor de medición, un calculador (incluyendo dispositivos ajustables o de corrección cuando están presentes) y un dispositivo indicador. Estos tres dispositivos pueden estar en diferentes alojamientos.

Nota 2 a la entrada: Un medidor de agua puede ser un medidor de combinación (ver 3.1.16).

Nota 3 a la entrada: En esta Norma Internacional, un medidor de agua también se conoce como un "medidor".

3.1.2

Transductor de medición

Parte del medidor que transforma el caudal o volumen del agua que debe ser medido en señales que pasan al calculador e incluye un sensor.

Nota 1 a la entrada: El transductor de medición puede funcionar de manera autónoma o utilizar una fuente de energía externa y puede tener base en principios electrónicos, eléctricos o mecánicos.

3.1.3

Sensor

Elemento de un medidor que se ve afectado directamente por un fenómeno, cuerpo o sustancia que transporta una cantidad a ser medida

[FUENTE: Guía ISO/IEC 99:2007|OIMLV2-200:2012 (VIM), 3.8, modificada —"medidor" remplaza "sistema de medición".]

Nota 1 a la entrada: Para un medidor de agua, el sensor puede ser un elemento de disco, pistón, rueda o turbina, los electrodos en un medidor electromagnético, u otro elemento. El elemento detecta el caudal o volumen de agua que pasa a través del medidor y se conoce como un "sensor de flujo" o "sensor de volumen".

3.1.4

Calculador

Parte del medidor que transforma las señales de salida del (los) transductor(es) de medición y, posiblemente, de los instrumentos de medición asociados, y, si corresponde, almacena los resultados en la memoria hasta el momento de usarlos.

Nota 1 a la entrada: El equipo se considera que es el calculador en un medidor mecánico.

Nota 2 a la entrada: El calculador puede ser capaz de comunicar en ambos sentidos con los dispositivos auxiliares

3.1.5

Dispositivo indicador

Parte del medidor que proporciona una indicación correspondiente al volumen de agua que pasa a través del medidor

Nota 1 a la entrada: Para la definición del término "indicación", ver la Guía ISO/IEC 99:2007|OIML V 2-200:2012 (VIM), 4.1.

3.1.6

Dispositivo de ajuste

Parte del medidor que permite un ajuste del medidor tal que la curva de error del medidor generalmente se desplaza de manera paralela a si mismo para encajar en la capacidad de errores máximos admisibles.
Nota 1 a la entrada: Para la definición del término "ajuste del sistema de medición", ver la Guía ISO/IEC 99:2007|OIML V 2-200:2012 (VIM), 3.1.

3.1.7
Dispositivo de corrección
Dispositivo conectado a o incorporado al medidor para corregir automáticamente el volumen de agua en condiciones de medición teniendo en cuenta el caudal y/o las características del agua a ser medida y las curvas de calibración preestablecidas.
Nota 1 a la entrada: Las características del agua, por ejemplo, temperatura y presión, pueden ser medidas ya sea utilizando instrumentos de medición asociados o guardado en una memoria en el medidor.
Nota 2 a la entrada: Para la definición del término "corrección", ver la Guía ISO/IEC 99:2007|OIML V 2-200:2012 (VIM), 2.53.

3.1.8
Dispositivo auxiliar
Dispositivo destinado a realizar una función particular, que participa directamente en la elaboración, transmisión o visualización de los valores medidos.
Nota 1 a la entrada: Para la definición del término "valor medido", ver la Guía ISO/IEC 99:2007|OIML V 2-200:2012 (VIM), 2.10.
Nota 2 a la entrada: Los principales dispositivos auxiliares son:
a) dispositivo de ajuste a cero;
b) dispositivo indicador de precio;
c) dispositivo indicador de repeticiones;
d) dispositivo de impresión;
e) dispositivo de memoria;
f) dispositivo de control de tarifa;
g) dispositivo de preselección;
h) dispositivo de autoservicio;
i) detector de movimiento del sensor de caudal (para detectar movimiento del sensor de flujo antes de que este sea claramente visible en el dispositivo indicador);
j) dispositivo de lectura remota (el cual puede ser incorporado de manera permanente o añadido temporalmente).
Nota 3 a la entrada: Dependiendo de la legislación nacional, los dispositivos auxiliares pueden estar sujetos a control metrológico legal.

3.1.9
Dispositivo de control de tarifa
Dispositivo que asigna valores medidos en diferentes registros dependiendo de la tarifa u otros criterios, cada registro tiene la posibilidad de ser leído individualmente

3.1.10
Dispositivo de preselección
Dispositivo que permite la selección de la cantidad de agua a ser medida y que detiene automáticamente el flujo del agua después de haber medido a cantidad seleccionada.

3.1.11
Instrumento de medición asociado
Instrumento conectado al calculador o al dispositivo de corrección para medir una cantidad, característica del agua, con una vista para hacer una corrección y/o conversión.

3.1.12
Medidor para dos socios constantes
Medidor que se instala de forma permanente y sólo se utiliza para las entregas de un proveedor a un cliente.
3.1.13
Medidor en línea
Tipo de medidor que se coloca en un conducto cerrado por medio de las conexiones finales del medidor proporcionadas Nota 1 a la entrada: Las conexiones finales pueden ser bridadas o roscadas.
3.1.14
Medidor completo
Medidor cuyo transductor de medición, calculador, y dispositivo indicador no son separables.

3.1.15
Medidor combinado
Medidor cuyo transductor de medición, calculador, y dispositivo indicador son separables.
3.1.16
Medidor de combinación
Medidor que comprende un medidor grande, un medidor pequeño y un dispositivo de cambio que, dependiendo de la magnitud del caudal que pasa por el medidor, dirige de manera automática el flujo a través del medidor grande o del pequeño, o de ambos.
Nota 1 a la entrada: La lectura del medidor se obtiene de dos totalizadores, o de un totalizador que suma los valores de ambos medidores de agua.
3.1.17
Equipo bajo prueba
EUT
Medidor completo, subconjunto o dispositivo auxiliar que se somete a prueba
3.1.18
Medidor concéntrico
Tipo de medidor que encaja en un conducto cerrado por medio de un colector.
Nota 1 a la entrada: Los conductos de entrada y salida del medidor y el colector son coaxiales en la interfaz entre ellos.
3.1.19
Colector del medidor concéntrico
Unión del conducto específica a la conexión de un medidor concéntrico.
3.1.20
Medidores de cartucho
Tipo de medidor que encaja en un conducto cerrado por medio de una unión intermedia llamada conexión de interface.
Nota 1 a la entrada: Los conductos de entrada y salida del medidor y la interface de conexión son concéntricos o axiales, tal como se específica en la Norma ISO 4064-4.
3.1.21
Interface de conexión del medidor de cartucho
Unión del conducto específica a la conexión de un medidor de cartucho concéntrico o axial.
3.1.22
Medidor con módulo metrológico intercambiable
Medidor con un caudal permanente ≥16 m^3/h, que comprende una interfaz de conexión y un módulo metrológico intercambiable de la misma homologación de tipo.
3.1.23
Módulo metrológico intercambiable

Módulo autocontenido que comprende un transductor de medición, un calculador y un dispositivo indicador.

3.1.24

Interface de conexión para medidores con módulos metrológicos intercambiables.

Unión del ducto específico a la conexión de módulos metrológicos intercambiables.

3.2 Características metrológicas

3.2.1

Volumen real

V_a

Volumen total de agua que pasa por el medidor, sin importar el tiempo transcurrido.

Nota 1 a la entrada: Este es el mensurando.

Nota 2 a la entrada: El volumen real se calcula a partir de un volumen de referencia según lo determinado por estándar de medida adecuada, teniendo en cuenta las diferencias en las condiciones de medida, según sea apropiado.

3.2.2

Volumen indicado

V_i

Volumen de agua indicado por el medidor, que corresponde al volumen real.

3.2.3

Indicación primaria

Indicación sujeta a control metrológico legal.

3.2.4

Error

Valor de la cantidad medida menos un valor de la cantidad de referencia

[FUENTE: Guía ISO/IEC 99:2007|OIMLV 2-200:2012 (VIM), 2.16]

Note 1 a la entrada: Para la aplicación de esta parte de la Norma ISO 4064|0l ML R 49, el volumen indicado es considerado como el valor de cantidad medida y el volumen real como el valor de cantidad de referencia. La diferencia entre el volumen indicado y el volumen real se conoce como: error (de indicación).

Nota 2 a la entrada: En esta Norma Internacional, el error (de indicación) se expresa como un porcentaje del volumen real, y es igual a: $\frac{(V_i - V_a)}{V_a} \times 100\%$

3.2.5

Error máximo admisible

MPE

Valor extremo del error de medición, en relación a un valor de cantidad de referencia conocido, aprobado por las especificaciones o regulaciones para un medidor determinado.

[FUENTE: Guía ISO/IEC 99:2007|OIMLV2-200:2012 (VIM), 4.26, modificada —"medidor" remplaza "medida, instrumento de medición o sistema de medición"]

3.2.6

Error intrínseco

Error de un medidor determinado bajo condiciones de referencia.

[FUENTE: OIML D 11:2013, 3.8, modificado — "medidor" remplaza "instrumento de medición,"]

3.2.7

Error intrínseco inicial

Error intrínseco de un medidor como se determinó antes de las pruebas de rendimiento y evaluaciones de durabilidad [FUENTE: OIML D 11:2013, 3.9, modificado — "medidor" remplaza "instrumento de medición"]

3.2.8
Falla
Diferencia entre el error (de indicación) y el error intrínseco de un medidor.
[FUENTE: OIML D 11:2013, 3.10, modificado — "de indicación" colocado entre paréntesis; "medidor" remplaza "instrumento de medición,"]

3.2.9
Falla significativa
Falla mayor que el valor especificado en esta parte de la Norma ISO 4064|OIML R 49
[FUENTE: OIML D 11:2013, 3.12, modificado — "esta parte de la Norma ISO 4064|OIML R 49" remplaza "la Recomendación pertinente"]
Nota 1 a la entrada: Ver 5.1.2. que especifica el valor de una falla significativa.
3.2.10
Durabilidad
Capacidad de un medidor para mantener sus características de rendimiento durante un periodo de uso.
[FUENTE: OIML D 11:2013, 3.18, modificado — "medidor" remplaza "instrumento de medición"]
3.2.11
Condiciones de medición
Condiciones del agua, el volumen del cual se va a medir, en el punto de medición
EJEMPLO Temperatura del agua, presión del agua
3.2.12
Primer elemento de un dispositivo de indicación
Elemento que en un dispositivo indicador, compuesto por diversos elementos, es portador de la escala graduada con el intervalo de escala de verificación.
3.2.13
Intervalo de escala de verificación
División de escala del valor más bajo del primer elemento de un dispositivo indicador
3.2.14
Resolución de un dispositivo de visualización
Diferencia menor entre las indicaciones visualizadas que pueden distinguirse de manera significativa
[FUENTE: Guía ISO/IEC 99:2007|OIMLV 2-200:2012 (VIM), 4.15]
Nota 1 a la entrada: Para un dispositivo indicador digital, es el cambio en la indicación cuando el último dígito significativo cambia un paso.
3.3 Condiciones de funcionamiento
3.3.1
Caudal
Q
Q= dV/dt donde V es el volumen real y t es el tiempo que le toma a este volumen para pasar por el medidor.
Nota 1 a la entrada: La Norma ISO 4006:1991,([4]) 4.1.2 prefiere el uso del símbolo qv para esta cantidad, pero Q es utilizado en esta Norma Internacional ya que está bien establecido en la industria.
3.3.2
Caudal permanente
Q_3
El caudal máximo dentro de las condiciones nominales de funcionamiento en las que el medidor opera dentro de los errores máximos admitidos.
Nota 1 a la entrada: En esta Norma Internacional, el caudal se expresa en m^3/h. Ver 4.1.3.

3.3.3
Caudal con sobrecarga
Q_4
Caudal máximo en el que el medidor opera por un corto periodo de tiempo dentro de los errores máximos admisibles, mientras mantiene su rendimiento metrológico cuando opera posteriormente dentro de las condiciones nominales de operación.
3.3.4
Caudal de transición
Q2
Caudal entre el caudal permanente y el caudal mínimo que divide el rango del caudal en dos zonas la "zona de caudal inferior" y la "zona de caudal superior", cada una de ellas caracterizada por su propio error máximo admisible.
3.3.5
Caudal mínimo
Q_1
El caudal mínimo en el que el medidor opera dentro de los errores máximos admitidos.
3.3.6
Caudal de cambio del medidor de combinación
Q_x
Caudal en el que el flujo en el medidor se detiene con un caudal que disminuye o empieza con un caudal que aumenta. [Qx2)
3.3.7
Temperatura mínima admisible
mAT
Temperatura mínima del agua que un medidor puede soportar de manera permanente, dentro de sus condiciones nominales de operación, sin un deterior inaceptable de su rendimiento metrológico
Note 1 a la entrada: mAT es la menor de las condiciones nominales de operación para temperatura.
3.3.8
Temperatura máxima admisible
MAT
Temperatura máxima del agua que un medidor puede soportar de manera permanente, dentro de sus condiciones nominales de operación, sin deterioro de su rendimiento metrológico
Note 1 a la entrada: MAT es la máxima de las condiciones nominales de operación para temperatura.
3.3.9
Presión máxima admisible
MAP
Presión interna máxima que un medidor puede soportar de manera permanente, dentro de sus condiciones nominales de operación, sin deterioro de su rendimiento metrológico
3.3.10
Temperatura de trabajo
T_w
La temperatura del agua en la tubería medida corriente arriba del medidor.
3.3.11
Presión de trabajo
P_w
Promedio de presión de agua (manómetro) en la tubería medida en la línea de entrada y línea de salida del medidor
3.3.12
Pérdida de presión

Δp
Disminución irrecuperable de la presión, en un caudal dado, causada por la presencia del medidor en la tubería.

3.3.13
Caudal de la prueba
Caudal medio durante una prueba, calculado con las indicaciones de un dispositivo de referencia calibrado.

3.3.14
Diámetro nominal
DN
Designación alfanumérica de tamaño para componentes de un sistema de tuberías, que se utiliza con fines de referencia
Nota 1 a la entrada: El diámetro nominal se expresa con las letras DN seguidas de la dimensión menos el número entero que está directamente relacionado al tamaño físico, en milímetros, del diámetro o diámetro exterior de las conexiones finales.
Nota 2 a la entrada: El número que sigue a las letras DN no representa un valor medible y no debe ser utilizado con el propósito de calcular excepto cuando se específica en la Norma pertinente.
Nota 3 a la entrada: En aquellas Normas que utilicen el sistema de designación DN, cualquier relación entre DN y las dimensiones del componente debe ser dada, por ejemplo, DN/OD o DN/ID.

3.4 Condiciones de prueba

3.4.1
Cantidad significativa
Cantidad que, en una medición directa, no afecta la cantidad que se mide en ese momento, pero que afecta la relación entre la indicación y el resultado de medición
[FUENTE: Guía ISO/IEC 99:2007|OIML V 2-200:2012 (VIM), 2.52]
EJEMPLO La temperatura ambiente del medidor en una cantidad significativa, mientras que la temperatura del
agua que pasa por el medidor afecta el mensurando.

3.4.2
Factor de influencia
Cantidad significativa que tiene un valor dentro de las condiciones nominales de funcionamiento de un medidor especificado en esta parte de la Norma ISO 4064|OIML R49
[FUENTE: OIML D 11:2013, 3.15.1, modificado — "medidor" remplaza "instrumento de medición"; "esta parte de la Norma ISO 4064|QIML R 49" remplaza "la Recomendación pertinente"]

3.4.3
Perturbación
Cantidad significativa que tiene un valor dentro de los límites especificados en esta parte de la Norma ISO 4064]OIML R 49, pero fuera de las condiciones nominales de operación del medidor.
[FUENTE: OIML D 11:2013, 3.15.1, modificado — "medidor" remplaza "instrumento de medición"; "esta parte de la Norma ISO 4064|OIML R 49" remplaza "la Recomendación pertinente"]
Nota 1 a la entrada: Una cantidad significativa es una perturbación si las condiciones nominales de operación para esa cantidad significativa no están especificadas.

3.4.4
Condiciones nominales de operación
ROC
Las condiciones de operación requieren su cumplimiento durante la medición para que el medidor se desempeñe de acuerdo con su diseño.

[FUENTE: Guía ISO/IEC 99:2007|OIML V 2-200:2012 (VIM), 4.9, modificada — "requieren su cumplimiento" remplaza "que debe ser cumplido"; "medidor" remplaza "instrumento de medición o sistema de medición"]
Nota 1 a la entrada: Las condiciones nominales de operación especifican intervalos para el caudal y para las cantidades significativa para lo cual se requiere que los errores (de indicación) estén dentro de los errores máximos permisibles.

3.4.5

Condición de referencia

La condición de operación diseñada para evaluar el rendimiento de un medidor o para comparar los resultados de medición.
[FUENTE: Guía ISO/IEC 99:2007|OIML V 2-200:2012 (VIM), 4.11, modificada — "medidor" remplaza "instrumento de medición o sistema de medición"]

3.4.6

Prueba de rendimiento

Prueba para verificar si el equipo bajo prueba puede cumplir con sus funciones previstas.
[FUENTE: OIML D 11:2013, 3.21.4]

3.4.7

Prueba de durabilidad

Prueba destinada a verificar si el equipo bajo prueba puede mantener sus características de rendimiento durante un periodo de uso.
[FUENTE: OIML D 11:2013, 3.21.4]

3.4.8

Estabilidad de la temperatura

Condición en la que todas las partes del equipo bajo prueba tienen una temperatura de al menos 3° C uno de otro, o como se indique en la especificación pertinente de su temperatura final.

3.4.9

Preacondicionamiento

Tratamiento del equipo bajo prueba que tiene el objetivo de eliminar o contrarrestar parcialmente los efectos de su historia anterior.
Nota 1 a la entrada: Cuando es indicado, este es el primer proceso en un procedimiento de la prueba.

3.4.10

Acondicionamiento

Exposición del equipo bajo prueba a una condición ambiental (factor de influencia o perturbación)) para poder determinar el efecto de tal condición en el mismo.

3.4.11

Recuperación

Tratamiento del equipo bajo prueba, después del acondicionamiento, para que sus propiedades puedas estabilizarse antes de la medición.

3.4.12

Tipo de evaluación

Evaluación de patrones

Examinación sistemática y prueba de rendimiento de uno o más muestras de un tipo identificado o patrón de los instrumentos de medición contra los requisitos documentados, cuyos resultados están contenidos en el informe de evaluación, para poder determinar si el tipo puede ser aprobado.
Nota 1 a la entrada: "Patrón" es utilizado en metrología legal con el mismo significado que "tipo".
[FUENTE: OIML V 1:2013, 2.04, modificado — Los términos sinónimos "evaluación de tipo" y "evaluación de patrón" remplazan "evaluación de (patrón) tipo"; "tipo o patrón" remplaza "tipo (patrón)"]

3.4.13
Homologación de tipo
Decisión de relevancia legal, con base en el informe de la evaluación, de que el tipo de instrumento de medición cumple con los requisitos legales pertinentes y es adecuado para ser utilizado en el área regulada de manera que se espera que proporcione resultados de medición confiables en un periodo de tiempo definido.
[FUENTE: OIML V 1:2013, 2.05]

3.5 Equipo eléctrico y electrónico

3.5.1
Dispositivo electrónico
Dispositivo que emplea subensamblajes electrónicos y realiza una función específica, normalmente fabricado como una unidad separada y capaz de ser probada de manera independiente.
[FUENTE: OIML D 11:2013, 3.2. modificado — "función, normalmente fabricado como una unidad separada y capaz" remplaza "función. Los dispositivos electrónicos son generalmente fabricados como unidades separadas y son capaces"]
Nota 1 a la entrada: Un dispositivo electrónico puede ser un medidor completo o parte de un medidor, por ejemplo, como se define en 3.1.1 a 3.1.5 y 3.1.8.

3.5.2
Subensamblaje electrónico
Parte de un dispositivo electrónico, que emplea componentes electrónicos y tiene una función reconocible propia.
[FUENTE: OIML D 11:2013, 3.3]

3.5.3
Componente electrónico
La entidad física más pequeña que utiliza conducción de orificio o electrón en semiconductores, gases o en un vacío.
[FUENTE: OIML D 11:2013, 3.4]

3.5.4
Equipo de control
Equipo que está incorporado en un medidor y que permite que las fallas significativas sean detectadas y actuar en consecuencia.
[FUENTE: OIML D 11:2013, 3.19, modificado — "medidor" remplaza "instrumento de medición”]
Nota 1 a la entrada: La revisión de un dispositivo de transmisión que tiene por objetivo verificar si toda la información que es transmitida (y sólo es información) se recibe completa en el equipo receptor.

3.5.5
Equipo de control automático
Equipo de control que funciona sin la intervención de un operador.
[FUENTE: OIML D 11:2013, 3.19]

3.5.6
Equipo de control automático permanente
Equipo de control automático tipo P
Equipo de control automático que funciona en cada ciclo de medición.
[FUENTE: OIML D 11:2013, 3.19.1.1, modificado — Presentación de sinónimo]

3.5.7
Equipo de control automático intermitente
Equipo de control automático tipo I
Equipo de control automático que funciona en ciertos intervalos de tiempo o por un número fijo de ciclos de medición.
[FUENTE: OIML D 11:2013, 3.19.1.2, modificado — Presentación de sinónimo]

3.5.8
Equipo de control no automático
Equipo de control tipo N
Equipo de control que requiere de la intervención de un operador.
[FUENTE: OIML D 11:2013, 3.19.2, modificado — Presentación de sinónimo]

3.6 Uso de ciertos términos en el Espacio Económico Europeo
Se llama la atención al hecho de que el término "verificación" o "verificación inicial" es equivalente al término "evaluación de conformidad" en el contexto de aplicación de la Directiva europea de instrumentos de medición.

4 Requisitos metrológicos

4.1 Valores de Q_l, Q_2, Q_3, y Q_4

4.1.1 Las características del caudal de un medidor de agua debe definirse por los valores de Q_l, Q_2, Q_3, y Q_4.

4.1.2 Un medidor de agua debe ser designado por el valor numérico de Q_3 en m^3/h y la relación de Q_3/Q_1.

4.1.3 El valor de Q_3 , expresado en m^3/h, debe ser elegido de la siguiente lista:

1	1.6	2.5	4	6.3
10	16	25	40	63
100	160	250	400	630
1000	1600	2500	4000	6300

La lista puede extenderse a valores mayores o menores en la series.

4.1.4 El valor de la relación Q_3/Q_1 deberá ser elegida de la siguiente lista:

40	50	63	80	100
125	160	200	250	315
400	500	630	800	1000

La lista puede extenderse a valores mayores en las series.
NOTA Los valores en 4.1.3 y 4.1.4 fueron tomados de las líneas R 5 y R 10, de la Norma ISO 3,[4] respectivamente.

4.1.5 La relación Q_2/Q_1 debe ser de 1,6.

4.1.6 La relación Q_4/Q_3 debe ser de 1,25.

4.2 Clases de precisión y errores máximos admisibles

4.2.1 General
Un medidor de agua debe estar diseñado y fabricado de tal forma que sus errores (de indicación) no excedan el error máximo admisible (MPE) como se define en 4.2.2 o 4.2.3 bajo condiciones nominales de operación.
Un medidor de agua deberá ser designado como clase de precisión 1 o clase de precisión 2, de acuerdo con los requisitos de 4.2.2 o 4.2.3.
El fabricante del medidor deberá especificar la clase de precisión.

4.2.2 Medidores de agua de clase de precisión 1
El MPE para la zona de caudal superior [$Q_2 \leq Q \leq Q_4$) es ±1 %, para temperaturas de 0,1 °C a 30 °C, y ±2 % para temperaturas mayores a 30 °C.
El MPE para la zona de caudal inferior ($Q_1 \leq Q \leq Q_2$) es ±3 % sin importar el rango de temperatura.

4.2.3 Medidores de agua de clase de precisión 2
El MPE para la zona de caudal superior [$Q_2 \leq Q \leq Q_4$) es ±2 %, para temperaturas de 0,1 °C a 30 °C, y ±3 % para temperaturas mayores a 30 °C.
El MPE para la zona de caudal inferior ($Q_1 \leq Q < Q_2$) es ±5 % sin importar el rango de temperatura.

4.2.4 Clases de temperatura del medidor

Los medidores entran en las clases de temperatura de agua correspondientes a los distintos rangos, elegidos por el fabricante de los valores dados en la Tabla 1.
La temperatura del agua deberá ser medida en la entrada del medidor.

Tabla 1 — Clases de temperatura del medidor

Clase	mAT °C	MAT °C
T30	0,1	30
T50	0,1	50
T70	0,1	70
T90	0,1	90
T130	0,1	130
T180	0,1	180
T30/70	30	70
T30/90	30	90
T30/130	30	130
T30/180	30	180

4.2.5 Medidores de agua con calculador separable y transductor de medición

El calculador (incluyendo el dispositivo indicador) y el transductor de medición (incluyendo el sensor de flujo o de volumen) del medidor de agua, cuando sean separables e intercambiables con otros calculadores y transductores de medición de diseño igual o diferente, pueden estar sujetos a homologación de tipo por separado. Los MPE del dispositivo indicador combinado y transductor de medición no deberán exceder los valores dados en 4.2.2 o 4.2.3 de acuerdo con la clase de precisión del medidor.

4.2.6 Error relativo de indicación

El error relativo (de indicación) se expresa como un porcentaje, y es igual a:

$$\frac{(V_i - V_a)}{V_a} \times 100\%$$

donde V_a es definido en 3.2.1 y Vv es como se define en 3.2.2.

4.2.7 Flujo inverso

El fabricante debe especificar si un medidor de agua está diseñado para medir el flujo inverso.
Si un medidor está diseñado para medir el flujo inverso, el volumen que pasa durante el flujo inverso debe ser, ya sea restado del volumen indicado o el medidor debe registrarlo por separado. El MPE de 4.2.2 o 4.2.3 deberá cumplirse tanto para el flujo hacia adelante y el flujo inverso. Para medidores diseñados para medir el flujo inverso, el caudal permanente y el rango de medición pueden ser diferentes en cada dirección.
Si un medidor no está diseñado para medir flujo inverso, el medidor debe evitar el flujo inverso, o debe soportar flujo inverso accidenta a un caudal de hasta Q3 sin deterioro o cambio en sus propiedades metrológicas para flujo hacia adelante.

4.2.8 Temperatura del agua y presión del agua

Los requisitos relativos a los errores máximos permitidos deberán cumplirse para todas las variaciones de temperatura y presión dentro de las condiciones nominales de funcionamiento de un medidor de agua.

4.2.9 Ausencia de flujo o de agua

La totalización del medidor de agua no debe cambiar en ausencia de flujo o agua.

4.2.10 Presión estática

Un medidor de agua debe ser capaz de soportar las siguientes presiones de prueba sin fugas o daños:

a) 1,6 veces la presión máxima admisible durante 15 minutos;
b) dos veces la presión máxima admisible durante 1 minuto.

4.3 Requisitos para medidores y dispositivos auxiliares.

4.3.1 Conexiones entre partes electrónicas

Las conexiones entre el transductor de medición, el calculador y el dispositivo indicador deben ser confiables y durables de acuerdo con 5.1.4 y B.2.

Estas disposiciones aplicarán también a las conexiones entre los dispositivos primarios y secundarios de medidores electromagnéticos.

NOTA Las definiciones de los dispositivos primarios y secundarios de medidores electromagnéticos se proporcionan en la Norma ISO 4006.([5])

4.3.2 Dispositivo de ajuste

Un medidor pude estar provisto de un dispositivo de juste eléctrico, que puede remplazar un dispositivo de ajuste mecánico.

4.3.3 Dispositivo de corrección

Un medidor puede estar equipado con dispositivos de corrección; tales dispositivos deben ser considerarse como parte integral del medidor. Todas las disposiciones que se aplican al medidor, en particular el error máximo admisible especificado en 4.2, es por lo tanto aplicable al volumen corregido de las condiciones de medición.

En funcionamiento normal, el volumen no corregido no debe visualizarse.

Un medidor de agua con dispositivos de corrección debe satisfacer las pruebas de rendimiento de A.5.

Todos los parámetros no medidos, necesarios para una corrección, deben estar contenidos en el calculador al comenzar la operación de medición. El certificado de homologación de tipo debe prescribir la posibilidad de revisar los parámetros necesarios para las correcciones en el momento de la verificación del dispositivo de corrección.

El dispositivo de corrección no debe permitir la corrección estimada previamente, por ejemplo, en relación con el tiempo o volumen.

Los dispositivos de medición asociados, si los hay, deben cumplir con las Normas Internacionales aplicables o Recomendaciones OIML. Su exactitud debe ser lo suficientemente buena para permitir que se cumplan los requisitos del medidor como se especifica en 4.2.

Los instrumentos de medición asociados deben estar dotados con sistemas de monitoreo, conforme a lo especificado en B.6.

Los dispositivo de corrección no deben ser utilizados para ajustar los errores (de indicación) de un medidor de agua a valores diferentes lo más cercano posible a cero, aun cuando estos valores están dentro de los errores máximos admisibles.

El condicionamiento del agua en caudales menores a Q1 por medio de un dispositivo de movimiento, por ejemplo, un acelerador de flujo de resorte, no debe permitirse.

4.3.4 Calculador

Todos los parámetros necesarios para la elaboración de indicaciones que están sometidas a control de metrología legal, como la tabla de cálculo o corrección polinomial, deben estar presentes en el calculador al comienzo de la operación de medición.
El calculador puede estar equipado con interfaces que permitan el acoplamiento de equipos periféricos. Cuando se utilizan estas interfaces, el hardware y el software del medidor de agua debe continuar funcionando correctamente y las funciones metrológicas del medidor no deben tener la capacidad de ser afectadas.

4.3.5 Dispositivo indicador

El dispositivo indicador deberá mostrar el volumen continuo, periódico o a petición. Deberá ser de fácil acceso para leer.

4.3.6 Dispositivos auxiliares

Además de los dispositivos indicadores especificados en 6.7.2, un medidor de agua puede incluir os dispositivos auxiliares especificados en 3.1.8.
Cuando lo permitan las regulaciones nacionales, un dispositivo de lectura remota puede ser utilizado para la prueba y verificación y para lectura remota del medidor de agua, siempre que otros medios garanticen el funcionamiento satisfactorio del medidor de agua.
La adición de estos dispositivos, ya sea temporales o permanentes, no debe alterar las características metrológicas del medidor.

5 Medidores de agua equipados con dispositivos electrónicos

5.1 Requisitos generales

5.1.1 Un medidor de agua equipado con dispositivos electrónicos debe ser diseñado y fabricado de tal manera que no ocurran fallas significativas cuando es expuesto a perturbaciones especificadas en A.5.

5.1.2 La falla significativa debe tener un valor igual a la mitad del error máximo admisible en la zona de caudal superior.
Las siguientes fallas no se consideran fallas significativas:

a) fallas que surgen de causas mutuamente independientes y simultáneas en el medidor mismo o en sus equipos de control;

b) fallas transitorias, es decir, variaciones momentáneas en la indicación, que no puedan interpretarse, memorizarse o transmitirse como un resultado de medición.

5.1.3 Un medidor de agua con dispositivos electrónicos deberán estar provistos con equipos de control especificados en el Anexo B, salvo en el caso de las mediciones no reajustables entre dos socios constantes.
Todos los medidores equipados con equipos de control deberán prevenir o detectar el flujo inverso, según lo establecido en 4.2.7.

5.1.4 Un medidor de agua debe cumplir con los requisitos en 4.2 y 5.1.1, si pasa la inspección de diseño y prueba de rendimiento especificada en 7.2.12.1 y 7.2.12.2 en las siguientes condiciones:

a) El número de medidores enviados se define en 7.2.2:

b) por lo menos uno de estos medidores es enviado a todo el conjunto de pruebas;

c) ningún medidor falla ninguna prueba.

5.2 Fuente de alimentación

5.2.1 Aspectos generales

Tres diferentes tipos de fuentes de alimentación básicos para medidores de agua con dispositivos electrónicos se cubren en esta Norma Internacional:

a) fuente de alimentación externa;

b) batería no reemplazable;

c) batería reemplazable.

Estos tres tipos de fuentes de energía pueden usarse solos o combinados. Los requisitos de cada tipo de fuente de alimentación se especifican en 5.2.2 a 5.2.4.

5.2.2 Fuente de alimentación externa

Un medidor de agua con dispositivos electrónicos debe estar diseñado de tal forma que en caso de fallas de la fuente de alimentación externa (AC o DC), no se pierdan la indicación de volumen del medidor, y permanezca accesible como mínimo por un año-

La memorización correspondiente debe ocurrir por lo menos una vez al día o por cada volumen equivalente a 10 minutos de flujo a Q_3.

Ninguna otra de las propiedades o parámetros del medidor debe verse afectada por una interrupción del suministro eléctrico.

NOTA El cumplimiento de estos requisitos no asegura necesariamente que el medidor de agua continúe registrando el volumen consumido durante una falla de la fuente de alimentación.

La conexión a la fuente de alimentación de red debe poder protegerse de sabotaje.

5.2.3 Batería no reemplazable

El fabricante debe asegurar que el tiempo de vida esperado de la batería es tal que el medidor funcionará correctamente durante por lo menos un año más que el periodo de vida operacional del medidor.

Un indicador de batería agotada o de batería baja, o una fecha de reemplazo del medidor debe estar indicada en el medidor. Si el monitor del registro muestra una indicación de "batería baja" deben quedar por lo menos 180 días de vida útil para el monitor del registro desde el momento de la indicación de "batería baja" al final de su vida útil.

NOTA Se anticipa que una combinación del volumen total permitido máximo especificado registrado, volumen mostrado, vida operativa indicada, lectura a distancia, temperaturas extremas y, si es necesario, la conductividad del agua será considerada cuando se especifica una batería y durante la evaluación de tipo.

5.2.4 Batería reemplazable

Donde la fuente de alimentación eléctrica sea una batería reemplazable, el fabricante deberá proporcionar reglas precisas para el reemplazo de la batería.

Un indicador de batería agotada o de batería baja, o una fecha de reemplazo del medidor debe estar indicada en el medidor. Si el monitor del registro muestra una indicación de "batería baja" deben quedar por lo menos 180 días de vida útil para el monitor del registro desde el momento de la indicación de "batería baja" al final de su vida útil.

Las propiedades y parámetros de un medidor no se verán afectadas por la interrupción del suministro eléctrico cuando se sustituye la batería

NOTA Se anticipa que una combinación del volumen total permitido máximo especificado registrado, volumen mostrado, vida operativa indicada, lectura a distancia, temperaturas extremas y, si es necesario, la conductividad del agua será considerada cuando se especifica una batería y durante la evaluación de tipo.

El reemplazo de la batería debe ser llevado a cabo de tal forma que no necesite romper el sello requerido para inspecciones metrológicas estatutarias.

El compartimiento de la batería debe poder protegerse de sabotajes.

6 Requisitos técnicos

6.1 Materiales y construcción de medidores de agua.

6.1.1 Un medidor de agua debe ser fabricado de materiales con resistencia y durabilidad adecuados para el propósito para el cual será utilizado.

6.1.2 Un medidor de agua debe ser fabricado de materiales que no deben ser afectados de manera adversa por las variaciones de temperatura del agua, dentro del rango de temperatura de operación (ver 6.4).

6.1.3 Todas las partes de un medidor de agua en contacto con el agua que fluye a través del mismo deben ser fabricadas con materiales que sean comúnmente conocidos como no tóxicos, no contaminantes, y biológicamente inertes. Se llama la atención a las regulaciones nacionales.
6.1.4 El medidor de agua completo debe ser fabricado con materiales que sean resistentes a corrosión interna y externa o que estén protegidos por un tratamiento de la superficie adecuado.
6.1.5 Un dispositivo indicador de un medidor de agua debe ser protegido por una ventana transparente. Una cubierta de un tipo adecuado también puede proporcionarse como una protección adicional.
6.1.6 Cuando existe riesgo de que se forme condensación en la parte interior de la ventana de un dispositivo indicador de un medidor de agua, el medidor de agua debe incorporar dispositivos para prevención o eliminación de la condensación.
6.1.7 Un medidor de agua deberá tener un diseño, composición y construcción tal que no facilite la perpetración de un fraude.
6.1.8 Un medidor de agua deberá tener un monitor controlado de manera metrológica. La pantalla debe estar lista para ser fácilmente accesible por el consumidor, sin la necesidad de utilizar una herramienta.
6.1.9 Un medidor de agua deberá tener un diseño, composición y construcción tal que no sobrepase el error máximo permisible o favorezca a ninguna parte.

6.2 Ajuste y corrección

6.2.1 Un medidor de agua puede tener un dispositivo de ajuste, y/o un dispositivo de corrección. Cualquier ajuste debe ser realizado de tal forma que se ajusten los errores (de indicación) del medidor de agua a valores tan cerca como sea posible a cero para que el medidor no sobrepase el error máximo admisible o favorezca a una parte de manera sistemática.
6.2.2 Si estos dispositivos son instalados en la parte exterior del medidor de agua, se deberán realizar disposiciones para su sellado (ver 6.8.2).

6.3 Condiciones de instalación

NOTA La Norma ISO 4064-5([8]) especifica los requisitos para la instalación del medidor.
6.3.1 El medidor de agua debe ser instalado para que se llene por completo de agua bajo condiciones normales.
6.3.2 Bajo condiciones específicas de instalación, un colador o filtro, instalado en la entrada del medidor o en la tubería de la línea de entrada, podría ser necesario.
Los ingenieros de instalación deben notar que partículas sólidas se acumulan en un medidor de agua, por ejemplo, después de trabajar en la tubería de la línea de entrada del medidor.
NOTA Pueden aplicar regulaciones nacionales. También ver la Norma ISO 4064-5:2014,[8] 6.3.
6.3.3 Se pueden realizar disposiciones en el medidor de agua para permitir que esté correctamente nivelado durante su instalación.
NOTA Esta puede ser una superficie vertical u horizontal contra la cual se puede colocar un dispositivo indicador de nivel permanente o temporal (por ejemplo, un nivel de burbuja).
6.3.4 Si la precisión de los medidores de agua se ve afectada por los disturbios en la línea de entrada o de salida de la tubería (por ejemplo, debido a la presencia de curvas, válvulas o bombas), el medidor de agua deberá estar provisto de suficientes longitudes de tubería recta con o sin un enderezador de flujo, según lo especificado por el fabricante, para que las indicaciones del medidor de agua instalado cumplan con los requisitos de 4.2.2 o 4.2.3 con respecto a los errores máximos permitidos de acuerdo con la clase de precisión del medidor.
6.3.5 Un medidor de agua debe ser capaz de soportar la influencia de campos de velocidad perturbada como se define en los procedimientos de prueba en la Norma ISO 4064-21 OIML R 49-2.

Durante la aplicación de estas perturbaciones de flujo, el error (de indicación) deberá cumplir con los requisitos de 4.2.2 o 4.2.3.
El fabricante de un medidor debe especificar la clase de sensibilidad del perfil de flujo de acuerdo con las Tablas 2 y 3.
Cualquier sección de acondicionamiento de flujo específica, incluido el enderezador y/o longitudes rectas, debe ser provista por el fabricante para ser utilizada.

Tabla 2 — sensibilidad a la irregularidad en las clases de campo de velocidad de la línea de entrada (U)

Clase	Longitud recta requerida xDN	Enderezador Necesitado
UO	0	No
U3	3	No
U5	5	No
U10	10	No
U15	15	No
UOS	0	Sí
U3S	3	Sí
U5S	5	Sí
U10S	10	Sí

Tabla 3 — sensibilidad a irregularidades en las clases de campo de velocidad de la línea de salida (D)

Clase	Longitud recta requerida xDN	Enderezador Necesitado
D0	0	No
D3	3	No
D5	5	No
D0S	0	Sí
D3S	3	Sí

6.4 Condiciones nominales de operación

Las condiciones nominales de operación para un medidor de agua deben ser como sigue:

Rango de caudal:	Q_1 a Q_3 inclusivo.
Rango de temperatura ambiente:	+5 °C a +55 °C.
Rango de temperatura del agua:	ver la Tabla 1.
Rango de humedad relativa ambiental:	0 % a 100 %, salvo para dispositivos indicadores remotos que tendrán un rango de 0 % a 93 %.

Rango de presión:[1])	0,03 MPa (0,3 bar) a al menos 1 MPa (10 bar), salvo para medidores de DN > 500, donde la presión máxima admisible (MAP) deberá ser de al menos 0,6 MPa (6 bar).

6.5 Pérdida de presión

La pérdida de presión1) a través del medidor de agua, incluyendo su colador o filtro y/o enderezador, donde cualquiera de estos forme una parte integral del medidor de agua, no será superior a 0,063 MPa (0,63 bar) entre Q1 y Q3.

La clase de pérdida de presión se selecciona por el fabricante con los valores de la Tabla 4 (que cumple con la Norma ISO 3,4 R 5): para una clase dada de pérdida de presión, incluyendo su filtro o colador y/ enderezador, donde cualquiera de estos forme una parte integral de medidor de agua, no deberá ser mayor que la pérdida de presión máxima especificada entre Q1 y Q3.

Un medidor concéntrico, de cualquier tipo y principio de medición, deberá ser probado junto con su respectivo colector.

Tabla 4 — Clases de pérdida de presión

Clase	Pérdida máxima de	
	MPa	bar
Δp 63	0,063	0,63
Δp 40	0,040	0,40
Δp 25	0,025	0,25
Δp 16	0,016	0,16
Δp 10	0,010	0,10

NOTA 1 Los enderezadores, como se especifica en 6.3, no se consideran como partes integrales de un medidor.

NOTA 2 Para algunos medidores, sobre el rango de flujo Q1 < Q < Q3, la pérdida máxima de presión no ocurre en Q3.

6.6 Marcas e inscripciones

6.6.1 Se dejará un lugar para colocar la(s) marca(s) de verificación, (ver OIML V 1:2013, 3.04), que deberá ser visible sin necesidad de desmontar el medidor de agua después de que ha sido colocado en el mercado o se ha utilizado.

6.6.2 El medidor de agua deberá marcarse clara e indeleble con la información que aparece en la siguiente, ya sea agrupado o distribuido en la carcasa, el dial dispositivo indicador, una placa de identificación o en la cubierta del medidor si no es desmontable Estas marcas deben ser visibles sin desmontar el medidor de agua después de que el instrumento se ha colocado en el mercado o se ha utilizado.

---

1) La barra de unidad puede ser utilizada donde las regulaciones nacionales lo permitan.

NOTA En el caso de un medidor combinado, las marcas en el siguiente se refieren al medidor combinado considerado como un sólo medidor.

a) Unidad de medida.

b) La clase de precisión, donde se diferencia de la clase de precisión 2

c) Valor numérico de Q3 y la relación Q3/Q1: Si el medidor mide el flujo inverso y los valores de Q3 y la relación de Q3/Q1 son diferentes en las dos direcciones, ambos valores de Q3 y Q3/Q1 deben inscribirse; la dirección del flujo a la que cada par de valores se refiere deberá ser clara. La relación Q3/Q1 puede expresarse como R, por ejemplo, "R160". Si el medidor tiene diferentes valores

de Q3/Q1 en las posiciones horizontales y verticales, ambos valores de Q3/Q1 se inscriben, y la orientación a la que cada valor se refiere será clara

d) El signo de homologación de tipo conforme a las disposiciones nacionales

e) Nombre o marca comercial del fabricante

f) Año de fabricación, los dos últimos dígitos del año de fabricación, o el mes y año de fabricación.

g) Número de serie (lo más cerca posible al dispositivo indicador)

h) Dirección del flujo, por medio de una flecha (que se muestra en ambos lados del cuerpo, o en un solo lado, siempre que la dirección de la flecha de flujo sea fácilmente visible en todas las circunstancias).

i) Si la presión máxima admisible (MAP)1) excede 1 MPa (10 bar) o 0,6 MPa (6 bar) para DN >500. j) Letra V o H, si el medidor sólo puede ser operado en la posición vertical u horizontal.

j) La clase de temperatura como se especifica en la Tabla 1 en la cual se diferencia de T30.

k) La clase de pérdida de presión en el que difiere de ∆p 63

l) La instalación de la clase de sensibilidad en la cual se diferencia de U0/D0

m) Para un medidor de agua con dispositivos electrónicos, las siguientes inscripciones adicionales deben aplicar cuando sea el caso.

n) Para un suministro de energía externo: el voltaje y la frecuencia.

o) Para una batería reemplazable: la última fecha en la que deba ser sustituida la batería.

p) Para una batería no reemplazable: la última fecha en la que se deba sustituir el medidor.

q) Clasificación ambiental.

r) Clase medioambiental electromagnética.

La clasificación ambiental y la clase ambiental electromagnética pueden ser proporcionadas en una hoja de datos separada, relacionada sin ambigüedades al medidor por medio de una identificación única, y no en el medidor mismo.

Sigue un ejemplo de las marcas requeridas e inscripciones para un medidor sin dispositivos electrónicos. EJEMPLO Un medidor con las siguientes características:

—Q_3 = 2,5 m^3/h ;
—Q_3/Q_1 = 200;
—Soporte horizontal;
—clase 30 de temperatura;
—clase ∆*p* 63 de pérdida de temperatura;
—presión máxima admisible: 1 MPa (10 bar);
—clase U0/D0 de sensibilidad del perfil de flujo
—número de serie: 123456;
—año de fabricación: 2008;
—fabricante ABC,

se marcará de la siguiente manera:

Q_3 2,5; R200; H; →; 123456; 08; ABC

6.7 Dispositivo indicador

6.7.1 Requisitos generales

Función

El dispositivo indicador de un medidor de agua deberá proporcionar una fácil lectura, indicación visual fiable e inequívoca del volumen indicado. Un medidor combinado puede tener dos dispositivos indicadores, la suma de los cuales proporciona el volumen indicado.

El dispositivo indicador deberá incluir medios visuales para la prueba y calibración.

El dispositivo indicador puede incluir elementos adicionales para la prueba y calibración por otros métodos, por ejemplo, para la prueba y calibración automáticas.

Unidad de medida, símbolo y su colocación

El volumen de agua indicada se expresará en metros cúbicos. El símbolo m3 deberá figurar en el dial o inmediatamente adyacente a la pantalla numerada.

Si las regulaciones nacionales del país requieren o permiten unidades de medida fuera del SI (International System: Sistema internacional), dichas unidades de medida deberán considerarse aceptables para las indicaciones en dicho país. En el comercio internacional deberán aplicarse las equivalencias acordadas de manera oficial entre dichas unidades de medida y las del SI.

Rango de indicación

El dispositivo indicador debe ser capaz de registrar el volumen indicado en metros cúbicos dados en la Tabla 5 sin llegar a cero.

Tabla 5 — Rango de indicación de un medidor de agua

Q_3	Rango de indicación (valores mínimos)
m^3/h	m^3
$Q_3 \leq 6,3$	9 999
$6,3 < Q_3 \leq 6,3$	99 999
$63 < Q_3 \leq 630$	999 999
$630 < Q_3 \leq 6\ 300$	9 999 999

La Tabla 5 puede ser ampliada a valores mayores de Q_3.

Código de colores para dispositivos indicadores

El color negro se debe utilizar para indicar el metro cúbico y sus múltiplos.

El color rojo se debe utilizar para indicar submúltiplos del metro cúbico.

Estos colores se aplican a cualquiera de los indicadores, índices, números, ruedas, discos, diales o a los marcos de aberturas.

Otros medios indicadores del metro cúbico, sus múltiplos y submúltiplos se pueden utilizar para un medidor de agua, siempre y cuando no haya ambigüedad en la distinción entre la indicación primaria y pantallas alternativas, por ejemplo, submúltiplos para la verificación y pruebas.

6.7.2 Tipos de dispositivo indicador

Cualquiera de los siguientes tipos puede ser utilizado.

Tipo 1 — Dispositivo análogo

El volumen indicado se proporciona por el movimiento continuo de

a) uno o más indicadores en relación con escalas graduadas en movimiento, o
b) una o más escalas circulares o tambores que pasen cada uno un índice.

El valor expresado en metros cúbicos para cada división de la escala deberá ser de la forma 10n, donde n es un positivo o un número entero o cero, estableciendo así un sistema de decenas consecutivas. Cada escala deberá estar, ya sea graduada en valores expresados en medidores cúbicos, o acompañados por un factor de multiplicación (x0,001; x0,01; x0,1; x1; x10; x100; x1 000, etc.)

El movimiento de rotación de los punteros o escalas circulares será en el sentido de las agujas del reloj.

El movimiento lineal de punteros o escalas será de izquierda a derecha.

El movimiento de los indicadores de rodillos numerados (tambores) será hacia arriba.

Tipo 2 — Dispositivo digital

El volumen indicado está proporcionado por una línea de dígitos adyacentes que aparecen en una o más aberturas. Se completará el avance de un dígito dado, mientras que la cifra de la siguiente

decena inferior cambia inmediatamente de 9 a 0. La aparente altura de los dígitos será de al menos 4 mm.
Para los dispositivos no electrónicos:
a) movimiento de los indicadores de rodillos numerados (tambores) será hacia arriba;
b) si la decena de menor valor tiene un movimiento continuo, la abertura debe ser lo suficientemente grande como para permitir que un dígito se lea sin ambigüedad.
Para los dispositivos electrónicos:
c) se permiten monitores permanentes o no permanentes — para los monitores no permanentes el volumen deberá ser capaz de ser mostrado en cualquier momento durante al menos 10 segundos;
d) el medidor deberá proporcionar la comprobación visual de la pantalla completa que tendrá la siguiente secuencia:
1) durante un tipo de siete segmentos que muestra todos los elementos (por ejemplo, prueba de “ochos");
2) durante un tipo de siete segmentos que borra todos los elementos (“prueba" en blanco).
3) para pantallas gráficas, una prueba equivalente a fin de demostrar que los defectos de pantalla no dan lugar a que se interprete mal ningún dígito,
Cada paso de la secuencia debe durar por lo menos 1 segundo.

Tipo 3 — Combinación de dispositivos analógicos y digitales

El volumen indicado está indicado por una combinación de dispositivos tipo 1 y tipo 2 y las respectivas normas de cada uno que se aplicarán.

6.7.3 Dispositivos de verificación - Primer elemento de un dispositivo indicador - intervalo de escala de verificación

Requisitos generales

Cada dispositivo indicador deberá proporcionar los medios para pruebas de verificación no ambiguas visuales y calibración
La pantalla de verificación visual puede tener movimiento continuo o discontinuo.
Además de la pantalla de verificación visual, un dispositivo indicador puede incluir disposiciones para las pruebas rápidas por la inclusión de elementos complementarios (por ejemplo, ruedas de estrellas o discos), que proporcionan señales a través de sensores conectados externamente. Tal disposición también puede ser utilizada para detectar fugas.

Pantallas de verificación visual

Valor del intervalo de escala de verificación

El valor del intervalo de escala de verificación, expresado en metros cúbicos, será de la forma: 1×10^n, 2×10 o 5×10^n donde n es un número entero positivo o negativo o cero.
Para dispositivos analógicos y digitales con movimiento continuo del primer elemento que indica, la escala de verificación puede estar formada por la división en 2, 5 o 10 partes iguales del intervalo entre dos dígitos consecutivos del primer elemento. La numeración no se aplicará a estas divisiones.
Para dispositivos indicadores digitales con movimiento discontinuo del primer elemento, el intervalo de la escala de verificación es el intervalo entre dos dígitos consecutivos o movimientos incrementales del primer elemento.

De la escala de verificación

En los dispositivos indicadores con movimiento continuo del primer elemento, la separación aparente de la escala no debe ser inferior a 1 mm y no más de 5 mm. La escala estará compuesta, ya sea de:
a) líneas de igual espesor no superior a un cuarto de la longitud de una división y que sólo difieren en longitud; o
b) bandas de contraste cuya anchura constante es igual a la longitud de una división.
La anchura aparente del puntero hasta la punta no será superior a un cuarto de la longitud de una división, y en ningún caso podrá ser superior a 0,5 mm.

Resolución del dispositivo indicador

Las subdivisiones de la escala de verificación deberán ser lo suficientemente pequeñas para asegurarse de que el error de resolución del dispositivo indicador no supere el 0,25 % para medidores de clase de precisión 1, y el 0,5 % para medidores de clase de precisión 2, para una prueba de 90 min a la velocidad de flujo mínima Q_1

Elementos de verificación adicionales pueden ser utilizados a condición de que la incertidumbre de la lectura no es superior a 0,25% del volumen de prueba para medidores de clase de precisión 1 y 0,5% del volumen de prueba para medidores de clase de precisión 2 y que el correcto funcionamiento del registro sea revisado.

Cuando la pantalla del primer elemento es continua, se debe permitir que exista un error máximo de no más de la mitad del intervalo de comprobación en cada lectura.

Cuando la pantalla del primer elemento es discontinua, se debe permitir que exista un error máximo en cada lectura de no más de un dígito de la escala de verificación.

NOTA Ver la Norma ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 6.4.3.6.2.3 para el cálculo del error de resolución.

Medidores de combinación

Para los medidores de combinación con dos dispositivos indicadores, 6.7.3.1 y 6.7.3.2 aplican a ambos los dispositivos indicadores.

6.8 Dispositivos de protección

6.8.1 General

Un medidor de agua deberá incluir dispositivos de protección que pueden ser cerrados con el fin de prevenir, tanto antes como después de la correcta instalación del medidor de agua, el desmontaje o modificación del medidor, su dispositivo de ajuste o de su dispositivo de corrección, sin dañar estos dispositivos. En el caso de los medidores de combinación, este requisito se aplica a ambos medidores.

La visualización de la cantidad total suministrada o los indicadores de los que la cantidad total suministrada puedan derivar no serán reajustables, mientras que el medidor está en servicio a un solo cliente.

6.8.2 Dispositivos de sellado electrónicos.

Cuando el acceso a los parámetros que influyen en la determinación de los resultados de las mediciones no está protegido por dispositivos de sellado mecánico, la protección deberá cumplir con las siguientes disposiciones.

a) El acceso sólo se permitirá a las personas autorizadas, por ejemplo, por medio de un código (contraseña) o de un dispositivo especial (por ejemplo, una tecla fija). El código será capaz de ser cambiado.

b) Será posible como evidencia de una intervención estar disponible durante un periodo de tiempo como se define en los reglamentos nacionales. El registro deberá incluir la fecha y un elemento característico que identifica la persona autorizada haciendo la intervención [véase a)]. Si se debe borrar la intervención previa para permitir un nuevo registro, se borrará el registro más antiguo.

Para medidores con partes que el usuario puede desconectar unas de otras y que no son intercambiables, deben cumplirse la siguientes disposiciones:

a) no debe ser posible ingresar parámetros que participen en la determinación de resultados de medición mediante puntos desconectados salvo si se cumple con lo dispuesto en 6.8.2.1;

b) debe evitarse la instalación de cualquier dispositivo que pueda influir en la precisión por medio de seguridad de procesamiento electrónica y de datos o, de no ser posible, mediante medios mecánicos.

Para medidores con partes que el usuario puede desconectar unas de otras y que no son intercambiables, se aplican las disposiciones de 6.8.2.2 Por otra parte, estos medidores deberán estar provistos de dispositivos o medios que no les permiten operar si las distintas partes no están conectadas de acuerdo con el tipo homologado. Ellos deberán estar provistos con un dispositivo que

impida cualquier medición después de cualquier desconexión no autorizada y la posterior reconexión por el usuario.

7 Controles metrológicos

7.1 Condiciones de referencia

Todas las cantidades significativas, salvo la cantidad significativa que se está probando, se mantendrá a sus condiciones de referencia. Las condiciones de referencia (incluidas sus tolerancias) se proporcionan en la Norma ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, Clausula 4. Se especifican valores de caudal, temperatura del agua, presión del agua, temperatura del ambiente, humedad relativa del ambiente, y presión atmosférica del ambiente.

7.2 Evaluación de tipo y aprobación.

7.2.1 Examen externo

Antes de someterse a las pruebas de evaluación de tipo, cada tipo de medidor de agua presentado será examinado externamente para asegurarse de que cumple con las disposiciones de las cláusulas precedentes pertinentes de esta parte de la Norma ISO 4064|OIML R 49.

7.2.2 Número de muestras

Las pruebas de evaluación se efectuarán sobre el número mínimo de muestras de cada tipo que se muestra en la Tabla 6como una función de la designación del medidor de agua Q3 del tipo presentado.

El órgano responsable de la evaluación de tipo podrá solicitar otras muestras.

Tabla 6 — Número mínimo de medidores de agua a probar

Designación del medidor	Número mínimo de medidores a ser probados para todos los tipos de medidores, salvo las pruebas requeridas para medidores con dispositivos electrónicos.
Q_3	
m^3/h	
$Q_3 \leq 160$	3
$160 < Q_3 \leq 1\,600$	2
$1\,600 < Q_3$	1

Los requisitos de 4.2.2 o 4.2.3 se aplicarán a todos los medidores a prueba, de acuerdo con la clase de precisión del medidor.

Para homologación de tipo Para la homologación de tipo de un medidor de agua con dispositivos electrónicos, cinco muestras se suministran para las pruebas especificadas en el Anexo A, que pueden ser diferentes muestras de las suministradas para otras pruebas, con al menos un medidor sometido a todas las pruebas apropiadas. El mismo medidor será sometido a todas las pruebas, excepto en los casos en los que no hacerlo puede ser justificado por la organización que realiza la evaluación de tipo.

7.2.3 Error (de indicación)

Los errores (de indicación) del medidor de agua (en la medición del volumen real), se determinarán por lo menos en los siguientes caudales nominales:

a) Q_1;
b) Q_2;
c) $0{,}35\ (Q_2 + Q_3)$;
d) $0{,}7\ (Q_2 + Q_3)$;
e) Q_3;

f) Q_4

y para los medidores de combinación:

g) 0,9 Qx1;

h) 1,1 Qx2.

Los errores (de indicación) observados para cada uno de los caudales anteriores no podrá exceder los errores máximos admisibles que figuran en 4.2.2 o 4.2.3.

NOTA Ver la Norma ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.4 para los rangos permitidos de caudal y la Norma ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.4 y 7.4.5 para el número requerido de mediciones en cada caudal.

Si todos los errores relativos (de indicación) de un medidor de agua tienen el mismo signo, por lo menos uno de los errores no podrá ser superior a la mitad de los MPE. En todos los casos, este requisito se aplica de manera equitativa con respecto al empresa proveedora de agua y el consumidor (véase también 4.3.3 párrafos 3 y 8).

Si un medidor está marcado como que sólo opera en determinadas orientaciones, entonces el medidor deberá ser probado en estas orientaciones.

En ausencia de tales marcas un medidor deberá ser probado en al menos cuatro orientaciones.

7.2.4 Repetibilidad

El medidor debe ser repetible: la desviación estándar de tres mediciones en el mismo caudal no será superior a un tercio de los errores máximos permitidos indicados en 4.2.2 o 4.2.3. Las pruebas se llevarán a cabo en caudales nominales de Q_1, Q_2, y Q_3.

7.2.5 Temperatura del agua de sobrecarga

Un medidor de agua con MAT > 50 °C deberá ser capaz de soportar una temperatura del agua de MAT + 10 °C durante 1 hora. La prueba se especifica en la Norma ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.6.

7.2.6 Durabilidad

General

Un medidor de agua deberá someterse a las pruebas de durabilidad especificadas en la Norma ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.11, simulando condiciones de servicio.

Después de cada una de las pruebas, los errores del medidor de agua deberán ser medidos nuevamente con los caudales dados en 7.2.3 y los criterios proporcionados en 7.2.6.2 o 7.2.6.3 deberán aplicar.

La(s) orientación(es) de un medidor en la prueba se fijará con referencia a la orientación(es) del medidor solicitada por el fabricante.

NOTA Para familias de medidores, sólo el menor diámetro representativo será sujeto a la prueba de durabilidad.

Medidor de agua de clase de precisión 1

Para una medidor de clase de precisión 1, la variación en la curva de error (de indicación) no será superior a 2 % para los caudales en la zona del caudal más bajo ($Q_1 \leq Q \leq Q_2$), y 1 % para caudales en la zona del caudal superior ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$).

Para caudales en la zona del caudal más bajo, ($Q_1 \leq Q \leq Q_2$) la curva de error (de indicación) no excederá de un límite de error máximo de ± 4% para todas las clases de temperatura. Para caudales en la zona del caudal superior ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$), la curva de error (de indicación) no deberá exceder el límite de error máximo de ± 1,5% para los medidores de la clase de temperatura T30 y ± 2,5% para todas las demás clases de temperatura.

Para efectos de estos requisitos, se aplicarán los valores medios de los errores (de indicación).

Medidor de agua de clase de precisión 2

Para una medidor de clase de precisión 2, la variación en la curva de error (de indicación) no será superior a 3 % para los caudales en la zona del caudal más bajo ($Q_1 \leq Q \leq Q_2$), y 1,5 % para caudales en la zona del caudal superior ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$).
Para caudales en la zona de caudal más bajo ($Q_1 \leq Q < Q_2$) la curva de error (de indicación) no excederá de un límite de error máximo de ± 6% para todas las clases de temperatura. Para caudales en la zona del caudal superior ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$), la curva de error (de indicación) no deberá exceder el límite de error máximo de ± 2,5% para los medidores de la clase de temperatura T30 y ± 3,5% para todas las demás clases de temperatura.
Para efectos de estos requisitos, se aplicarán los valores medios de los errores (de indicación).

7.2.7 Error de intercambio

Se demostrará que los medidores de cartuchos y módulos metrológicos intercambiables para medidores de agua con módulos intercambiables metrológicos son independientes de las interfaces de conexión que están hechos para lo que su desempeño metrológico se refiere. Los medidores de cartuchos y módulos intercambiables metrológicos se someterán a prueba de acuerdo con el método especificado en la Norma ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013,7.4.6.
La(s) orientación(es) de un medidor en la prueba se fijará con referencia a la orientación(es) del medidor solicitada por el fabricante.

7.2.8 Campo magnético estático

Se demostrará que un medidor de agua no se ve afectado por un campo magnético estático. Una prueba debe aplicarse a todos los medidores de agua donde los componentes mecánicos puedan ser influenciados por un campo magnético estático, y para todos los medidores con componentes electrónicos. La prueba se especifica en la Norma ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.12. El propósito de la prueba es asegurar el cumplimiento de las disposiciones de 4.2 en la presencia de campos magnéticos estáticos.

7.2.9 Documentación

La aplicación de la homologación de tipo de un medidor de agua o un calculador (incluyendo el dispositivo indicador) o un transductor de medición deberá incluir los siguientes documentos:

a) una descripción de las características técnicas y del principio de operación;
b) un dibujo o fotografía del medidor integral de aguas o un calculador, o transductor de medición;
c) una lista de los componentes con una descripción de sus materiales integrantes cuando estas partes tiene una influencia metrológica;
d) un conjunto de dibujos con identificación de los diferentes componentes;
e) para medidores instalados con dispositivos de corrección, una descripción de cómo se determinan los parámetros de corrección;
f) un dibujo que muestre la ubicación de sellos y marcas de verificación;
g) un dibujo de las marcas regulatorias;
h) para medidores de combinación que comprendan medidores aprobados, los informes de las pruebas para esos medidores;
i) de manera opcional, una guía del usuario y manual de instalación.

Además, la aplicación de la homologación de tipo de un medidor con dispositivos electrónicos debe incluir:

a) una descripción funcional de los diversos dispositivos electrónicos
b) un diagrama de flujo de la lógica, que muestre las funciones de los dispositivos electrónicos;
c) todo documento o evidencia que muestre que el diseño y la fabricación del medidor de agua con dispositivos electrónicos cumplen con los requisitos de esta parte de la Norma ISO 4064|OIML R 49, en particular 5.1 y el Anexo B.

El aplicador que busque la homologación de tipos deberá proporcionar al organismo responsable de la evaluación un medidor o un calculador (incluyendo el dispositivo indicador) o un transductor de medición que es representativo del tipo final.
Otros especímenes del tipo pueden considerarse necesarios por el órgano responsable de la evaluación de tipo para estimar la reproducibilidad de las mediciones.

7.2.10 Certificado de homologación de tipo

La siguiente información debe aparecer en el certificado de homologación de tipo o en sus anexos:
a) nombre y dirección del beneficiario del certificado;
b) nombre y dirección del fabricante, si no es el beneficiario;
c) tipo y/o designación comercial;
d) información suficiente para identificar el tipo de medidor, por ejemplo, dibujo, fotografía o descripción;
e) características principales metrológicas y técnicas;
f) marca de homologación de tipo;
g) periodo de validez;
h) clasificación ambiental, si aplica (ver A.2):
i) información sobre la ubicación de las marcas para la homologación de tipo, verificación inicial y sellado (por ejemplo, una fotografía o dibujo)
j) lista de los documentos que acompañan el certificado de homologación de tipo
k) observaciones específicas.

En su caso, la versión de la parte metrológica del software evaluado deberá indicarse en el certificado de homologación de tipo o en sus anexos (ficha técnica).

7.2.11 Modificación de una homologación de tipo

El beneficiario de la homologación de tipo debe informar al órgano responsable para la homologación de cualquier modificación o adición relacionada con la homologación del tipo.
Las modificaciones y adiciones deben estar sujetas a una homologación de tipo suplementaria cuando tengan influencia, o puedan tener influencia en los resultados de medición o las condiciones regulatorias del uso del medidor. El organismo que aprobó el tipo inicial decidirá en qué medida los exámenes y pruebas especificados en la siguiente se llevarán a cabo en el tipo modificado en relación a la naturaleza de la modificación.
Si el organismo que aprobó el tipo inicial juzga que las modificaciones o adiciones no pueden tener influencia en los resultados de medición, dicho organismo permite, por escrito, que los medidores modificados se presenten para verificación inicial sin otorgar una homologación de tipo suplementaria.
Una homologación de tipo nueva o suplementaria debe emitirse siempre que el tipo modificado ya no cumpla con las disposiciones de la homologación de tipo inicial.

7.2.12 Tipo de evaluación de un medidor de agua con dispositivos electrónicos

Inspección del diseño

Además de los requisitos especificados en los párrafos anteriores, un medidor de agua con dispositivos electrónicos estará sujeto a una inspección de diseño. El objetivo de esta examinación de documentos es verificar que el diseño del dispositivo electrónico y sus equipos de control cumplan, si aplica, con las disposiciones de esta parte de la Norma ISO 4064|0IML R 49, Cláusula 5 en particular.
Incluye:
a) un examen del modo de fabricación y de los subsistemas electrónicos y los componentes usados para verificar que sean apropiados para el uso previsto.
b) consideración de los fallos que puedan ocurrir, para verificar que en todos los casos considerados dichos dispositivos cumplen con los requisitos en 5.1 y el Anexo B:
c) verificación de la presencia y eficacia del dispositivo(s) para los equipos de control, de ser necesario.

Rendimiento

General

Un medidor de agua deberá cumplir con las previsiones de 4.2 y 5.1.1 con respecto a las cantidades significativas.

Comportamiento bajo factores de influencia

Cuando está sujeto al efecto de factores de influencia según el Anexo A, un medidor de agua debe seguir operando correctamente y los errores (de indicación) no deben exceder los errores máximos admisibles aplicables.

Comportamiento bajo el efectos de perturbaciones

Cuando un medidor de agua se somete a perturbaciones externas como se menciona en el Anexo A, este debe continuar operando correctamente, o las fallas significativas deberán ser detectadas y actuar con base en ellas por medio de un equipo de control.

Equipo sometido a prueba

Cuando los dispositivos electrónicos forman parte integral de un medidor de agua, las pruebas se llevarán a cabo en el medidor de agua completo.

Si los dispositivos electrónicos de un medidor de agua se ubican en una locación separada, sus funciones electrónicas puede probarse de manera independiente del transductor de medición del medidor de agua mediante señales simuladas que representen las operaciones normales de un medidor, en cuyo caso los dispositivos electrónicos deben ser probados en su locación final.

En todos los casos, los dispositivos auxiliares pueden ensayarse por separado.

7.3 Verificación inicial

7.3.1 En general, sólo los medidores de agua que han sido aprobados ya sea como medidores completos o como un calculador aprobado y separado (incluyendo el dispositivo indicador) y el transductor de medición (incluyendo el flujo o sensor de volumen), posteriormente se ensamblaron en un medidor combinado, podrán ser elegidos para la verificación inicial.

Cualquier requisito especial para la verificación inicial que se detalla en el certificado de homologación de tipo, debe aplicarse.

7.3.2 Un medidor de agua deberá someterse a las pruebas de verificación iniciales indicadas a continuación. Esta verificación se llevará a cabo después de la concesión de la homologación de tipo. El medidor de agua deberá demostrar que es capaz de soportar la siguiente presión de prueba sin fugas o daños: 1,6 veces la presión máxima admisible aplicada durante 1 minuto (ISO 4064-2:2014|OIML R 49- 2: 2013,10.1.2).

7.3.3 Los medidores de agua del mismo tamaño y el mismo tipo pueden ser probados en serie; sin embargo, en este caso el requisito de la Norma ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 10.1.3, paso d) en relación con la presión de salida del medidor de agua se deberá cumplir para cada medidor de agua y no habrá ninguna interacción significativa entre medidores de agua.

Las longitudes rectas de la línea de salida y de entrada (y enderezadores si es necesario) deberán estar de conformidad con la clase de sensibilidad del flujo del medidor.

7.3.4 Los errores (de indicación) del medidor de agua (en la medición del volumen real), se determinarán por lo menos en los siguientes caudales nominales:

a) Q_1;
b) Q_2;
c) Q_3;
d) para medidores de combinación, 1,1 Qx_2.

NOT Ver la Norma ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013,10.1.3, paso g) para los rangos permitidos del caudal.

Sin embargo, dependiendo de la forma de la curva de error, las tasas de flujo adicionales se pueden especificar en el certificado de homologación de tipo.

Durante una prueba la temperatura del agua debe ser como se menciona en la Norma ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013,10.1.3, paso e).

Todos los otros factores de influencia se llevan a cabo dentro de las condiciones nominales de funcionamiento del medidor.

7.3.5 Los errores (de indicación) observados para cada uno de los caudales anteriores no podrá exceder los errores máximos admisibles que figuran en 4.2.2 o 4.2.3.

7.3.6 Si todos los errores (de indicación) de un medidor de agua tienen el mismo signo, por lo menos uno de los errores no podrá ser superior a la mitad de los MPE.

Si todos los errores (de indicación) de un medidor de agua determinados para la verificación inicial tienen el mismo signo, pero ninguno de ellos está a la mitad del error máximo admisible, se obtendrán errores adicionales en otra tasa de cambio de flujo como se especifica en 7.2.3: si uno de estos errores es dentro de la mitad del error máximo admisible o de signo contrario, este criterio se considera cumplido.

Anexo A
(normativo)

Pruebas de rendimiento para medidores de agua con dispositivos electrónicos

A.1 General

Este anexo define el programa de pruebas de rendimiento destinado a verificar que los medidores de agua con dispositivos electrónicos puedan comportarse y funcionar como fue previsto en un ambiente específico y bajo condiciones específicas. Cada ensayo indica, cuando sea apropiado, las condiciones de referencia para determinar el error intrínseco.

Estas pruebas complementan cualquier otra prueba prescrita.

Cuando se evalúa el efecto de una cantidad significativa, todas las demás cantidades significativas deben mantenerse relativamente constantes, a valores cercanos a las condiciones de referencia (ver 7.1 y la Norma ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013. Clausula 4).

A.2 Clasificación ambiental.

Ver OIML D 11.[3]

Para cada prueba de rendimiento, están indicadas las condiciones de prueba típicas; estas condiciones corresponden a las condiciones ambientales climáticas y mecánicas a las que generalmente se exponen los medidores de agua.

Los medidores de agua con dispositivos electrónicos se dividen en tres clases de acuerdo a las condiciones ambientales climáticas o mecánicas.

— clase B para medidores fijos instalados en un edificio;
— clase 0 para medidores fijos instalados afuera;
— clase M para los medidores móviles.

Sin embargo, el solicitante de la homologación de tipo puede indicar condiciones ambientales específicas en la documentación suministrada por el organismo responsable de la homologación de tipo con base en el uso previsto del instrumento. En este caso, el laboratorio de pruebas realizará pruebas de rendimiento a niveles de severidad correspondientes a dichas condiciones ambientales.

Si se otorga la homologación de tipo, la placa de datos debe indicar los límites de uso correspondientes. Los fabricantes deben informar a los posibles usuarios las condiciones de uso para las que se aprueba un medidor.

A.3 Ambientes electromagnéticos

Los medidores de agua con dispositivos electromagnéticos se dividen en dos ambientes electromagnéticos:

— E1 — residencial, comercial e industrial ligero;
— E2 — industrial

A.4 Tipo de evaluación y aprobación de un calculador

A.4.1 Cuando se envía un calculador electrónico (incluyendo el dispositivo indicador) para la aprobación de tipo independiente, pruebas de evaluación de tipo se llevarán a cabo en el calculador (incluyendo el dispositivo indicador) por sí solo, simulando diferentes entradas generadas por las Normas apropiadas (por ejemplo, calibradores).

A.4.2 Se requieren pruebas de precisión en las indicaciones de los resultados de medición. Para este propósito, el error obtenido en la indicación del resultado se calcula considerando que el valor real es el calculado teniendo en cuenta el valor de las cantidades simuladas aplicadas a las entradas del calculador y usando métodos estándar para el cálculo. Los errores máximos admisibles se dan en 4.2.

NOTA Un error máximo admisible para un calculador es 1/10 del error máximo admisible de un medidor completo. Sin embargo, este no es un requisito. El requisito se da en 4.2.5.

A.4.3 Se realizarán los exámenes y pruebas de instrumentos electrónicos especificados en 7.2.12.

A.5 Pruebas de rendimiento

Las pruebas indicadas en la Tabla A.1 involucran la parte electrónica de un medidor de agua o sus dispositivos y pueden llevarse a cabo en cualquier orden.

Tabla A.1 — Pruebas que involucran la parte electrónica de un medidor de agua o sus dispositivos

ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, subcláusula	Prueba	Característica bajo prueba	Condiciones aplicadas
8.2	Calor seco	Factor de influencia	MPE
8.3	Frío	Factor de influencia	EMP
8.4	Calor húmedo, cíclico	Perturbación	Falla significativa
8.5.2	Variación del voltaje de la red	Factor de influencia	MPE
8.5.2	Variación de frecuencia de la red	Factor de influencia	MPE
8.5.3	Baja tensión de la batería interna (no conectada a la energía de red)	Factor de influencia	MPE
8.6	Vibración (aleatoria)	Perturbación	Falla significativa
8.7	Choque mecánico	Perturbación	Falla significativa
8.8	Descenso del voltaje de la red de AC, interrupción corta y variaciones de voltaje	Perturbación	Falla significativa
8.9	Ráfagas en las líneas de señal, datos y control	Perturbación	Falla significativa
8.10	Ráfagas (transitorias) en la red AC y DC	Perturbación	Falla significativa
8.11	Descarga electrostática	Perturbación	Falla significativa
8.12	Campos electromagnéticos radiados	Perturbación	Falla significativa
8.13	Campos electromagnéticos conducidos	Perturbación	Falla significativa
8.14	Picos de tensión en las líneas de señal, datos y control	Perturbación	Falla significativa

8.15	Picos de tensión en las líneas principales de la red AC y DC	Perturbación	Falla significativa

Anexo B
(normativo)

Equipos de control

B.1 Acción de los sistemas de control

La detección por los equipos de control de fallas significativas deberá resultar en las siguientes acciones, según el tipo.

Para los equipos de control de tipo P o tipo I de control:

a) deberá haber corrección automática de la falla; o

b) sólo el dispositivo defectuoso debe detenerse si el medidor de agua sin ese dispositivo sigue cumpliendo con las regulaciones; o

c) debe haber una alarma visible o audible; esta alarma debe continuar funcionado hasta que la causa de la alarma sea eliminada.

Además, cuando un medidor de agua transmite los datos a los equipos periféricos, la transmisión deberá ir acompañada de un mensaje que indica la presencia de un fallo. (Este requisito no es aplicable a la aplicación de las perturbaciones especificadas en A.5.

El instrumento también puede estar provisto de dispositivos para estimar el volumen de agua que ha pasado a través de la instalación durante la falla. El resultado de esta estimación no deberá ser capaz de ser confundido con una indicación válida.

No está permitida la alarma visible o audible en el caso de dos socios constantes, mediciones no reajustables y no prepagadas donde se utiliza equipo de control, a menos que esta alarma se transfiera a una estación remota.

NOTA La transmisión de la alarma y los valores medidos repetidos de un medidor a la estación remota no necesitan ser asegurados si los valores medidos se repiten en la estación.

B.2 Equipos de control para el transductor de medición

B.2.1 El objetivo de estos equipos de control es verificar la presencia del transductor de medición, su correcto funcionamiento y la exactitud de la transmisión de datos.

La verificación del correcto funcionamiento incluye la detección o prevención de flujo inverso. Sin embargo, no es necesario para la detección o prevención del que sean operados electrónicamente.

B.2.2 Cuando las señales generadas por el sensor de flujo están en forma de pulsos, cada pulso que representa un volumen elemental, la generación de pulso, transmisión y conteo cumplen las siguientes tareas:

a) conteo correcto de pulsos;

b) detección de flujo inverso, si es necesario;

c) comprobación del correcto funcionamiento.

Esto se puede hacer por medio de:

1) sistema de tres pulsos con el uso de cualquiera de los bordes de pulso o el estado del pulso;

2) sistema de línea de doble pulso con el uso de los bordes de pulso más el estado del pulso;

3) sistema de doble pulso con pulsos positivos y negativos dependiendo de la dirección del flujo.

Estos equipos de control deberán ser tipo P.

Deberá ser posible durante la evaluación de tipo verificar que este equipo de control funcione correctamente:

i) desconectando el transductor; o

ii) interrumpiendo uno de los generadores de pulsos del sensor; o

iii) interrumpiendo el suministro eléctrico del transductor.

B.2.3 Únicamente para los medidores electromagnéticos, cuando la amplitud de las señales generadas por el transductor de medición es proporcional al caudal, puede usarse el siguiente procedimiento:
Una señal simulada con una forma similar a la señal de medición se coloca en la entrada del dispositivo secundario, representando un caudal entre los caudales mínimos y máximos de un medidor. El equipo de control controlará el dispositivo primario y el secundario. El valor digital equivalente se comprueba para verificar que está dentro de límites predeterminados dadas por el fabricante y de conformidad con los errores máximos admisibles. Este equipo de control deberá ser de tipo P o tipo I. Para el equipo de tipo I, la comprobación deberá ocurrir al menos cada 5 minutos.
NOTA Siguiendo este procedimiento, no se requieren equipos de control adicionales (más de dos electrodos, doble transmisión de señal, etc.).
B.2.4 La longitud de cable máxima admisible entre dispositivos primarios y secundarios de un medidor electromagnético, tal como se definen en la Norma ISO 6817:1992,[16] no deberá ser mayor de 100 m o no más que el valor L expresado en metros de acuerdo con la siguiente fórmula, lo que sea menor:

$$L = \frac{K\sigma}{fC}$$

donde
K es igual a 2 x 10-5 m;
σ es la conductividad del líquido, en S/m;
f es la frecuencia de campo durante el ciclo de medición, en Hz;
C es la capacidad del cable efectiva por metro, en F/m.
No es necesario cumplir con estos requisitos, si las soluciones del fabricante aseguran resultados equivalentes.
B.2.5 Para otras tecnologías, los equipos de control proporcionan niveles equivalentes de seguridad y se siguen desarrollando.

B.3 Equipos de control para el calculador

B.3.1 El objetivo de estos equipos de control es el de verificar que el sistema calculador funcione correctamente y asegurar la validez de los cálculos realizados.
No hay medios especiales requeridos para indicar que estos equipos de control funcionan correctamente.
B.3.2 El equipo de control para el funcionamiento del sistema de cálculo deberá ser de tipo P o tipo I. Para el tipo I el control deberá ocurrir como mínimo una vez al día o para cada volumen equivalente a 10 minutos de flujo en Q3. El objetivo de este equipo de control es verificar que:
a) los valores de las instrucciones controladas de manera permanente y los datos sean correctos; por medios como:
1) sumando todas las instrucciones y códigos de datos y comparando la suma con una válvula fija
2) bits de paridad de columna o línea (revisión redundante longitudinal y revisión redundante vertical);
3) revisión cíclica redundante (CRC 16);
4) doble almacenamiento independiente de datos;
5) almacenamiento de datos en "codificación segura", por ejemplo, protegida por suma de verificación, bits de paridad de columna y línea;
b) todos los procedimientos de transferencia interna y almacenamiento de los datos pertinentes a los resultados de la medición se realizan correctamente, por medios tales como:
1) rutina de lectura y escritura;
2) conversión y reconversión de los códigos;
3) uso de "seguro de codificación" (suma de verificación, bit de paridad);

4) almacenamiento doble.

B.3.3 El equipo de control para la validez de los cálculos deberá ser de tipo P o tipo I. Para el tipo I el control deberá ocurrir como mínimo una vez al día o para cada volumen equivalente a 10 minutos de flujo en Q3.

Esto consiste en revisar el valor correcto de todos los datos relativos a la medición siempre que dichos datos se almacenen internamente o se transmitan a un dispositivo auxiliar mediante una interfaz. B.4.3.3.2 Esta revisión puede realizarse mediante medios como bit de paridad, suma de control o doble almacenamiento. Además, el sistema de cálculo deberá estar equipado con un medio que controle la continuidad del programa de cálculo.

B.4 Equipos de control del dispositivo indicador

B.4.1 Este equipo de control debe verificar que las indicaciones primarias se visualizan y que corresponden a los datos proporcionados por el calculador. Además, el equipo de control debe verificar la presencia de dispositivos indicadores cuando son removibles. Estas equipo de control deberá tener, ya sea la forma como se define en B.4.2, o como se define en B.4.3.

B.4.2 El equipo de control del dispositivo indicador es de tipo P; sin embargo, puede ser de tipo I, si una indicación primaria es proporcionada por otro dispositivo

Los medios pueden incluir, por ejemplo:

a) para los dispositivos indicadores que usan filamentos incandescentes o diodos emisores de luz, medir la corriente en los filamentos;

b) para dispositivos indicadores que usan tubos fluorescentes, medir la tensión de red

c) Para dispositivos indicadores que usan cristales líquidos multiplexados, revisar la salida del voltaje de control de las líneas de segmento y de electrodos comunes para detectar cualquier desconexión o corto circuito entre los circuitos de control.

No son necesarias las verificaciones mencionadas en 6.7.22.

B.4.3 Los equipos de control para el dispositivo indicador incluyen el tipo P o tipo I de control de los circuitos electrónicos utilizados para el dispositivo indicador (excepto los circuitos de conducción de la pantalla en sí).

B.4.4 Deberá ser posible durante la evaluación de tipo determinar que el equipo comprobar del dispositivo indicador está trabajando, ya sea:

a) desconectando todas o una parte del dispositivo indicador; o

b) mediante una acción que simule una falla en el visualizador, como usar un botón de prueba.

B.4.5 Aunque la indicación continua del volumen no es obligatoria (ver 4.3.5), la interrupción de la pantalla no interrumpirá la acción de los equipos de control.

B.5 Equipos de control para dispositivos auxiliares

Un dispositivo auxiliar (dispositivo repetidor, dispositivo de impresión, dispositivo de memoria, etc.) con indicaciones primarias debe incluir un equipo de control de tipo I o P. El objetivo de este equipo de control es verificar la presencia de un dispositivo auxiliar, cuando se trata de un dispositivo necesario, y verificar el correcto funcionamiento y transmisión.

B.6. Equipos de control para instrumentos de medición asociados

Los instrumentos de medición asociados deben estar provistos con equipos de control del tipo P o tipo I. El objetivo del equipo de control es asegurar que la señal generada por los instrumentos asociados permanezca dentro de un rango de medición predeterminado.

EJEMPLOS Cuatro transmisiones de cable para sensores de temperatura de tipo de resistencia; control de la corriente de accionamiento para los sensores de presión de 4-20 mA.

Anexo C
(informativo)

Errores admisibles en servicio y verificación posterior

Los errores máximos admisibles de un medidor de agua durante el servicio deben ser el doble de los errores máximos admisibles que figuran en 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor.
Aunque la verificación posterior no está cubierta en el alcance de esta parte de la Norma ISO 4064|OIML R 49, históricamente se ha encontrado que esto es razonable.
La verificación posterior debe aplicarse de conformidad con las normas nacionales para la metrología legal.

Medidores de agua para agua potable fría y agua caliente –
Parte 2:
Métodos de prueba

1 Alcance

Esta parte de la norma ISO 4064 | OIML R 49 es aplicable a la evaluación de homologación y pruebas de verificación inicial de los contadores de agua para el agua potable fría y agua caliente como se define en la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013. Se expedirán Certificados OIML de Conformidad para los medidores de agua en el ámbito del Sistema Certificado OIML, a condición de que esta parte de la norma ISO 4064 | OIML R 49, ISO 4.064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013 e ISO 4064-3: 2014 | OIML R 49-3: 2013 se utilicen de acuerdo con las reglas del sistema.
Esta parte de la norma ISO 4064 | OIML R 49 establece los detalles del programa de prueba, principios, equipos y procedimientos que se utilizarán para la evaluación de tipo y verificación inicial de un tipo de medidor.
Las disposiciones de esta parte de la norma ISO 4064 | OIML R 49 también se aplican a dispositivos auxiliares, si así es requerido por las regulaciones nacionales.
Las disposiciones incluyen requisitos para someter a prueba el medidor de agua completa y para pruebas de transductor de medición (incluyendo el sensor de flujo o volumen) y la calculadora (incluyendo el dispositivo indicador) de un medidor de agua como unidades separadas.

2 Referencias normativas

Los siguientes documentos, en su totalidad o en parte, son referencias normativas en este documento y son indispensables para su aplicación. Para referencias fechadas, sólo se aplica la edición citada. Para referencias no fechadas, puede utilizarse la última edición del documento al que se hace referencia (lo que incluye cualquier modificación).
ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Medidores de agua para agua potable fría y agua caliente - Parte 1: Requisitos metrológicos y técnicos
ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, Medidores de agua para agua potable fría y agua caliente - Parte 3: formato de Informe de Prueba
ISO/IEC Guía 98-3, Incertidumbre de medición — Parte 3: Guía para la expresión de incertidumbre en la medición (GUM:1995)
IEC 60068-2-1, Pruebas ambientales - Parte 2-1: Pruebas - Prueba A: Frío
IEC 60068-2-2, Pruebas ambientales - Parte 2-2: Pruebas - Prueba B: Calor seco
IEC 60068-2-30. Pruebas ambientales - Parte 2-30: Pruebas - Prueba Db: Calor húmedo, cíclico (12 h ciclo de 12 h)
IEC 60068-2-31, Pruebas ambientales - Parte 02.31: Pruebas - Prueba EC: Choques debidos a manejo brusco, prueba destinada principalmente a equipos.
IEC 60068-2-47, Pruebas ambientales - Parte 2-47: Pruebas - Montaje de muestras para la vibración, impacto y pruebas dinámicas similares
IEC 60068-2-64, Pruebas ambientales - Parte 2-64: Pruebas - Prueba Fh: Vibración, banda ancha al azar y orientación
IEC 60068-3-4, Pruebas ambientales - Parte 3-4: Documentación de apoyo y orientación - pruebas de calor húmedo

IEC 60654-2, Condiciones de funcionamiento para la medición de procesos industriales y equipo de control - Parte 2: Energía
IEC 61000-2-1, Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 2: Medio ambiente - Sección 1: Descripción del entorno - Entorno electromagnético de perturbaciones conducidas de baja frecuencia y señalización de los sistemas de abastecimiento publico
IEC 61000-2-2, Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 2-2: Medio ambiente - Niveles de compatibilidad de perturbaciones conducidas de baja frecuencia y señalización de los sistemas de abastecimiento público
IEC 61000-4-1, Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 4-1: Técnicas de prueba y medición - Información general de la serie IEC 61000-4
IEC 61000-4-2, Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 4-2: Técnicas de prueba y medición - Prueba de inmunidad de descarga electrostática
IEC 61000-4-3, Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 4-3: Técnicas de prueba y medición - prueba de inmunidad radiada, de radiofrecuencia y de campo electromagnético
IEC 61000-4-4, Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 4-4: Técnicas de prueba y medición - Prueba de inmunidad de transitorios /ráfagas eléctricos rápidos
IEC 61000-4-5 (2005-11) Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 4-5: Técnicas de prueba y medición - Prueba de inmunidad de sobretensión.
IEC 61000-4-6 (2003-05) con la enmienda 1 (2004-10) y la enmienda 2 (2006-03) Compatibilidad electromagnética (CEM): Parte 4: Técnicas de prueba y medición, Sección 6: Inmunidad a las perturbaciones conducidas, inducidas por campos de radiofrecuencia.
IEC 61000-4-11, Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 4-11: Técnicas de prueba y medición- Caídas de tensión, interrupciones breves y variaciones de las pruebas de inmunidad de tensión
IEC 61000-6-1 (2005-03) Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 6-1: Normas genéricas - Sección 1: Inmunidad en entornos residenciales, comerciales y de industria ligera.
IEC 61000-6-2, Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 6-2: Normas genéricas - Inmunidad para entornos industriales
OIML D 11:2004, Requisitos generales para los instrumentos de medición electrónicos
OIML G 13, Planificación de los laboratorios de metrología y pruebas

3 Términos y definiciones

Se aplican los términos y definiciones presentadas en la norma ISO 4064-1|OIML R 49-1 para los fines de este documento.

4 Condiciones de referencia

Todos los valores de la influencia aplicables, a excepción de la magnitud de influencia a prueba, se mantendrán en los siguientes valores durante las pruebas de evaluación de tipo en un medidor de agua. Sin embargo, para los factores de influencia y de perturbaciones para los medidores de agua electrónicos, se permite utilizar las condiciones de referencia definidos en la norma IEC aplicables:

velocidad de flujo:	$0.7 \times (Q_2 + Q_3) \pm 0.03 \times (Q_2 + Q_3)$
Temperatura de agua:	T30. T50 es 20 °C ± 5 °C
	T70 a T180 es 20 °C ± 5 °C y 50 °C ± 5 °C
	T30/70 a T30/180 es 50 °C ± 5 °C
Presión del agua:	dentro de las condiciones nominales de operación

	(consultar ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 64)
Rango de temperatura ambiente:	15 °C a 25 °C
Rango de Humedad relativa ambiental:	45 % a 75 %
Rango de presión atmosférica ambiental:	86 kPa a 106 kPa [0.86 bar a 1,06 bar]
Voltaje de suministro de energía (red de CA):	Voltaje nominal, U_{nom} ± 5 %
Frecuencia de suministro de energía:	Frecuencia nominal, f_{nom} ± 2 %
Voltaje de suministro de energía (pila):	Un voltaje V en el rango $U_{bmin} \leq V \leq U_{bmax}$

Durante cada prueba, la humedad relativa y la temperatura no deben variar en más de 5 ° C o 10%, respectivamente, dentro del rango de referencia. Se permite que las condiciones de referencia se desvíen de los valores de tolerancia definidos en las pruebas de rendimiento si la evidencia se puede proporcionar al cuerpo responsable de la homologación del tipo en el cual el medidor que se examina no se ve afectado por la desviación de la condición de que se trate. Los valores reales de la condición de desviación, sin embargo, se medirán y documentarán como parte de la documentación de prueba de rendimiento.

5 Símbolos, unidades y ecuaciones:

Las ecuaciones, símbolos y sus unidades, en relación con el cálculo del error (de indicación) de un medidor de agua utilizada en esta parte de la norma ISO 4064 | OIML R 49, se indican en el Anexo B.

6 Examen externo

6.1 Aspectos generales

Durante el examen externo, se registrarán todos los valores pertinentes, dimensiones y observaciones.
NOTA 1 Para la presentación de los resultados de exámenes de homologación, véase la cláusula 11.
NOTA 2 Los incisos pertinentes de la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49 hasta 1: 2013, se muestran en paréntesis en la siguiente.

6.2 Objeto del examen

Verificar que un medidor de agua cumple con los requisitos de la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, con respecto al diseño del dispositivo indicador, el marcado del medidor y la aplicación de los dispositivos de protección.

6.3 Preparación

Las mediciones lineales que se deben tomar de un medidor se harán utilizando aparatos de medida trazables y calibrados.

Las dimensiones reales o aparentes de las escalas del dispositivo indicador se tomarán sin quitar la lente de medidor o desmontar el medidor.
NOTA Se puede utilizar un microscopio móvil (catetómetro) para medir la anchura, el espaciamiento y la altura de las divisiones de la escala y la altura de los números.

6.4 Procedimientos de examen

6.4.1 Aspectos generales

Los siguientes aspectos de un diseño de medidor serán examinados en al menos un medidor de la muestra.
Se puede utilizar ya sea la misma muestra de medidor para todos los exámenes externos o se puede utilizar diferentes medidores de las muestras presentadas se puede utilizar para algunos de los exámenes.

6.4.2 Marcas e inscripciones (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.6)

a) Verificar que se deja un lugar para la colocación de la marca de verificación que es visible sin necesidad de desmontar el medidor de agua.

b) Verificar que el medidor de agua se marca de manera clara e indeleble con la información presentada en la norma ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.6.2.

c) Completar la sección de referencia ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.6.1 and 6.6.2 (r) en la norma ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.1.

6.4.3 Dispositivo indicador (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7)

Función (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.1.1)

a) Verificar que el dispositivo indicador proporcione una fácil lectura, indicación visual fiable e inequívoca del volumen indicado.

b) Verificar que el dispositivo indicador incluya medios visuales para la prueba y calibración.

c) Si el dispositivo indicador incluye elementos adicionales para las pruebas y calibración por otros métodos, por ejemplo, para la prueba y calibración automáticas, registrar el tipo (s) de dispositivo.

d) Si el medidor es un medidor combinado con dos dispositivos indicadores, 6.4.3 se aplica tanto a los dispositivos indicadores.

e) Completar la sección de referencia ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 6.7.1.1 en la norma ISO 4064 a 3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 4.4.1.

6.4.3.2 Unidad de medida, símbolo, y su colocación (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.1.2)

a) Comprobar que el volumen indicado de agua se exprese en medidores cúbicos.

b) Comprobar que el símbolo m3 aparece en el dial o inmediatamente adyacente a la pantalla numerada.

c) Completar la sección de referencia ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.1.2 en ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.1.

6.4.3.3 Rango de indicación (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.1.3)

a) Verificar que el dispositivo indicador es capaz de registrar el volumen indicado en medidores cúbicos que figuran en la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, Tabla 5 que corresponde a la tasa de flujo permanente Q_3 sin pasar por cero.

b) Completar la sección de referencia ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.1.3, en ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.1.

Dispositivo indicador (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7)

a) Comprobar que:

1) el color negro se utiliza para indicar el medidor cúbico y sus múltiplos; y

2) el color rojo se utiliza para indicar sub-múltiplos de un medidor cúbico; y

3) Los colores se aplican a cualquiera de los indicadores, índices, números, ruedas, discos, diales o marcos de aberturas

u otros medios para indicar el medidor cúbico en los cuales no haya ambigüedad en la distinción entre la indicación primaria y las pantallas alternativas, por ejemplo, submúltiplos para la verificación y pruebas.

b) Completar la sección de referencia ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.1.4, en ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.1.

6.4.3.5 Tipos de dispositivo indicador (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.2)

6.4.3.1.1 Tipo 1 - dispositivo analógico (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.2.1)

a) Si se utiliza un dispositivo indicador del tipo 1 , verificar que el volumen se indica por:

– ya sea movimiento continuo de uno o más punteros en relación con escalas graduadas en movimiento;

– o de movimiento continuo de una o más escalas o tambores circulares, cada uno que cruza un índice.

b) Comprobar que el valor expresado en medidores cúbicos para cada división de la escala sea de la forma 10n, donde n es un número positivo o un entero o cero, estableciendo así un sistema de decenas consecutivas.
c) Comprobar que cada escala esté ya sea graduada en valores expresados en medidores cúbicos o acompañados por un factor de multiplicación (x0.001; x0.01; x1; x10; x100; x1 000. etc.).
d) Verificar que los movimientos de rotación de los punteros o escalas circulares se muevan en el sentido de las agujas del reloj.
e) Verificar que el movimiento lineal de los punteros o escalas sea de izquierda a derecha.
f) Comprobar que el movimiento de los indicadores de rodillos numerados sea hacia arriba.
g) Completar la sección de referencia ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 6.7.2.1 en la norma ISO 4064 a 3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 4.4.1.

6.4.3.1.2 Tipo 1 - dispositivo digital (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.2.2)

a) Verificar que el volumen indicado esté indicado por una línea de dígitos, que aparecen en una o más aberturas.
b) Verificar que el avance de un dígito se complete, mientras que la cifra de la decena inmediatamente siguiente cambie de 9 a 0.
c) Verificar que la altura real o aparente de los dígitos sea de al menos 4 mm.
d) Para los dispositivos no electrónicos:
1) Comprobar que el movimiento de los indicadores de rodillos numerados (tambores) sea hacia arriba.

2) Si la decena de menor valor tiene un movimiento continuo, la abertura debe ser lo suficientemente grande como para permitir que un dígito se lea sin ambigüedad
Para los dispositivos electrónicos:
3) verificar que para las pantallas no permanentes , el volumen se pueda visualizar en cualquier momento durante al menos 10 s;
4) comprobar toda la pantalla visual en el orden siguiente:
i) para el tipo de siete segmentos verificar que todos los elementos se pueden visualizar correctamente (por ejemplo, una prueba de "ochos"),
ii) — para el tipo de siete segmentos verificar que se borren todos los elementos (“prueba en blanco).
iii) Para pantallas gráficas, se debe utilizar una prueba equivalente para verificar que los defectos de pantalla no dan lugar a que se malinterprete ningún dígito.
iv) verifique que cada paso de la secuencia dure al menos 1 s.
e) Completar la sección de referencia ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 6.7.2.2 en la norma ISO 4064 a 3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 4.4.1.

6.4.3.1.3 Tipo 3 - Combinación de dispositivos analógicos y digitales (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.2.3)

a) Si el dispositivo indicador es una combinación de dispositivos tipo 1 y 2 , compruebe que los respectivos requerimientos de cada uno apliquen (véase 6.4.3.5.1 y 6.4.3.5.2).
b) Completar la sección de referencia ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 6.7.2.3 en la norma ISO 4064 a 3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 4.4.1.

Dispositivos de verificación - Primer elemento de un dispositivo indicador - intervalo de Verificación (ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49 hasta 1: 2013, 6.7.3)

6.4.3.1.4 Requisitos generales (ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 6.7.3.1)

a) Verificar que el dispositivo indicador proporcione los medios para realizar las pruebas de verificación visual de manera no ambigua y la calibración.
b) Revisar si la verificación visual tenga movimiento continuo o discontinuo.

c) Revisar si, además de la pantalla de verificación visual, el dispositivo indicador incluya disposiciones para las pruebas rápidas por la inclusión de elementos complementarios (por ejemplo, ruedas de estrellas o discos), que proporcionen señales a través de sensores conectados externamente. Revisar la relación, indicada por el fabricante, entre la indicación visual de volumen y las señales emitidas por estos dispositivos complementarios.

d) Completar la sección de referencia ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 6.7.3.1 en la norma ISO 4064 a 3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 4.4.1.

6.4.3.1.5 Pantalla de Verificación visual (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.3.2)

6.4.3.6.2.1 Valor del intervalo de la escala de verificación (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.3.2.1)

a) Comprobar que el valor del intervalo de la escala de verificación, expresado en medidores cúbicos, sea de la forma 1 x 10*n*, o 2 x 10*n*, o 5 x 10*n*, donde n es un número entero positivo o negativo, o cero.

b) Para dispositivos analógicos y digitales con movimiento continuo del primer elemento indicador, compruebe que el intervalo de la escala de verificación se forme a partir de la división en 2, 5 o 10 partes iguales del intervalo entre dos dígitos consecutivos del primer elemento.

c) Para dispositivos indicadores analógicos y digitales con movimiento continuo del primer elemento, verificar que la numeración no se aplica a las divisiones entre dígitos consecutivos del primer elemento.

d) Para dispositivos indicadores digitales con movimiento discontinuo del primer elemento, el intervalo de la escala de verificación es el intervalo entre dos dígitos consecutivos o movimientos incrementales del primer elemento.

e) Completar la sección de referencia ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 6.7.3.2.1 en la norma ISO 4064 a 3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 4.4.1.

6.4.3.6.2.2 Forma de la escala de verificación (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013,

a) Si el dispositivo indicador tiene movimiento continuo del primer elemento, comprobar que la separación aparente de la escala no sea menos de 1 mm y no más de 5 mm.

b) Comprobar que la escala se compone de:

– ya sea líneas de igual espesor no superior a un cuarto de la longitud de una división y sólo difieren en longitud;

– o bandas de contraste cuya anchura constante sea igual a la separación de la escala.

c) Verificar que la anchura aparente del puntero en su punta no supere la cuarta parte de la longitud de una división.

d) Verificar que la anchura aparente del puntero en su punta no supere los 0.5 mm.

e) Complete la sección de referencia ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 6.7.3.2.2, en ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.1.

6.4.3.6.2.3 Resolución del dispositivo indicador (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.3.2.3)

a) Se debe anotar el valor del intervalo de comprobación, δV m^3

b) Calcular el valor real V_a in m^3 que pasa durante 30 h min a la velocidad de flujo mínimo Q_1, de $V_a = Q_1 \times 1{,}5$

c) Calcular el error sr de resolución del dispositivo indicador, expresado en porcentaje, de:

1) para el movimiento continuo del primer elemento:

$$\varepsilon_r = \frac{0{,}5\delta V + 0{,}5\delta V}{V_a} \times 100\,\% = \frac{\delta V}{V_a} \times 100\,\%$$

2) para el movimiento discontinuo del primer elemento:

$$\varepsilon_r = \frac{\delta V + \delta V}{V_a} \times 100\,\% = \frac{2\delta V}{V_a} \times 100\,\%$$

d) Comprobar que para medidores de la clase de precisión 1 , el valor del intervalo de la escala de verificación es lo suficientemente pequeño como para asegurar que el error de la resolución ε_r del dispositivo indicador no supere el 0.25% del volumen real requerido durante 1 h 30 min a la velocidad de flujo mínimo, Q_1.
$\varepsilon_r \leq 0.25\ \%$

e) Verificar que para los medidores de la clase de precisión 2 , el intervalo de la escala de verificación sea lo suficientemente pequeño como para asegurar que el error sr de resolución del dispositivo indicador no supera el 0.5% del volumen real requerida durante 1 h 30 min en la velocidad de flujo mínimo, $Q\backslash_1$
$\varepsilon_r \leq 0.5\ \%$
f) Completar la sección de referencia ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 6.7.3.2.3 en la norma ISO 4064 a 3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 4.4.1.
Cuando la pantalla del primer elemento es continua, se debe permitir que exista un error máximo de no más de la mitad del intervalo de comprobación en cada lectura.
Cuando la pantalla del primer elemento es discontinua, se debe permitir que exista un error máximo en cada lectura de no más de un dígito de la escala de verificación.

6.4.4 Función (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.1.1)

a) Verificar que el medidor de agua incluya dispositivos de protección como se especifica en la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 6.8.
b) Complete la sección de referencia ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 6.8.1 y 6.8.2.3 en la norma ISO 4064-3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 4.4.1.

7 Pruebas de rendimiento para todos los contadores de agua

7.1 Aspectos generales

Durante las pruebas de rendimiento, se registrarán todos los valores pertinentes, medidas y observaciones.
NOTA 1 Para la presentación de los resultados de las pruebas de evaluación de tipo véase el numeral 11.
NOTA 2 Las sub-cláusulas pertinentes de la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013 se muestran entre paréntesis en la siguiente.

7.2 Condiciones requeridas para todas las pruebas

7.2.1 Calidad del agua

Las pruebas de medidores de agua se llevarán a cabo utilizando agua. El agua será del suministro de agua potable municipal o deberá cumplir los mismos requisitos.
El agua no deberá contener ninguna sustancia que podría dañar el medidor o afectar negativamente su funcionamiento. No deberá contener burbujas de aire.
Si se recicla el agua, se tomarán medidas para evitar que el agua residual en el medidor se vuelva perjudicial para los seres humanos.

7.2.2 Normas generales sobre la instalación de prueba y localización

7.2.2.1 Ausencia de influencias falsas

Los equipos para pruebas deberán estar diseñados, construidos y utilizados, de manera que el rendimiento de la plataforma en sí misma no contribuirá significativamente al error de la prueba. Para ello, es necesario contar con un alto nivel de mantenimiento de equipo de perforación, además de

soportes adecuados y accesorios, a fin de evitar las vibraciones del medidor, el equipo de pruebas, y sus accesorios.
El entorno de instalación del equipo de prueba debe ser tal que se cumplan las condiciones de referencia de la prueba (véase la cláusula 4).

Durante las pruebas, la presión manométrica en la salida de cada medidor de agua deberá ser de al menos 0.03 MPa (0.3 bar) y deberá ser suficiente para evitar la cavitación.
Será posible llevar a cabo lecturas de prueba rápida y fácilmente.

7.2.2.2 Grupo de pruebas de medidores

Los medidores se prueban de forma individual o en grupos. En este último caso, las características individuales de los medidores se determinarán con precisión. La presencia de cualquier medidor en el banco de pruebas no contribuirá significativamente al error en la prueba de cualquier otro medidor.

7.2.2.3 Localización

El entorno elegido para las pruebas de medidores se realizará de conformidad con los principios elaborados en OIML G 13 y debe estar libre de influencias perturbadoras (por ejemplo, la temperatura ambiente, vibraciones).

7.3 Prueba de presión estática (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.10)

7.3.1 Propósito de la prueba

Verificar que el medidor de agua puede soportar la presión de prueba hidráulica especificado para el tiempo especificado sin fugas o daños.

7.3.2 Preparación

a) Instalar los medidores en el banco de pruebas de forma individual o en grupos.
b) Purgar la tubería de instalación de prueba y los medidores de agua de aire.
c) Asegúrese de que el equipo de pruebas esté libre de fugas.
d) Asegúrese de que la presión de suministro de energía está libre de pulsaciones de presión.

7.3.3 Procedimiento de las pruebas

7.3.3.1 Medidores en línea

a) Aumentar la presión hidráulica a 1,6 veces la presión máxima admisible (PMA) del medidor y mantenerla durante 15 min.
b) Examinar los medidores para buscar daño físico, que no haya fugas externas y que no haya fugas en el dispositivo indicador.
c) Aumentar la presión hidráulica a dos veces la PMA y mantenga este nivel de presión durante 1 minuto.
d) Examinar los medidores para buscar daño físico, que no haya fugas externas y que no haya fugas en el dispositivo indicador.
e) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 4.5.1.
Requisitos adicionales
1) Aumentar y disminuir la presión gradualmente y sin sobrecargas de presión.
2) Aplicar solamente las temperaturas de referencia para esta prueba.
3) la velocidad de flujo será cero durante la prueba.

7.3.3.2 Medidores concéntricos

El procedimiento de prueba en 7.3.3.1 también se aplica a las pruebas de presión de los medidores de agua concéntricos; Sin embargo, las juntas situadas en el medidor concéntrico / interfaz de colector (ver ejemplo en la figura E.1) también se les realizarán pruebas para asegurar que no existan fugas internas no descubiertas entre los pasos de entrada y salida del medidor.

Cuando se lleva a cabo la prueba de presión, el medidor y el colector se deben someter a prueba juntos. Los requisitos para someter a prueba los medidores concéntricos pueden variar según el diseño; por lo tanto, un ejemplo de un método de prueba se muestra en las figuras E.2 E.3 y.

7.3.4 Criterios de aceptación

No habrá fugas del medidor o fugas en el dispositivo indicador, o daño físico, como resultado de cualquiera de las pruebas de presión especificadas en 7.3.3.1 y 7.3.3.2.

7.4 Determinación de los errores intrínsecos (de indicación) (ISO 4064- 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 7.2.3)

7.4.1 Propósito de la prueba

Para determinar los errores intrínsecos (de indicación) de un medidor de agua y los efectos de la orientación del medidor sobre el error (de indicación).

7.4.2 Preparación

7.4.2.1 Descripción del equipo para pruebas

El método especificado en este documento para determinar los errores del medidor (de indicación) es el llamado método de "colección", en el cual se recoge la cantidad de agua que pasa a través de un medidor de agua en uno o más recipientes de recogida y la cantidad determinada volumétricamente o pesando . y cuando Otros métodos pueden ser usados, siempre y cuando los requisitos de 7.4.2.2.6.1 se cumplan.

La comprobación de los errores (de indicación) consiste en la comparación de las indicaciones de volumen en los medidores bajo condiciones de referencia comparados con un dispositivo de referencia calibrado.

Para el propósito de estas pruebas, por lo menos un medidor debe ser sometido a prueba sin sus dispositivos auxiliares temporales adjuntos (si los hay) a menos que el dispositivo es esencial para la prueba de la medidor.

El equipo para pruebas consiste, por lo general, de:

a) un suministro de agua (tanque no presurizado, tanque presurizado, bomba, etc.);
b) tuberías;
c) un dispositivo calibrado de referencia (tanque volumétrico calibrado, sistema de pesaje, medidor de referencia, etc.);
d) medios para medir el tiempo de la prueba;
e) dispositivos para la automatización de las pruebas (si es necesario);
f) medios para medir la temperatura del agua;
g) medios para medir la presión del agua;
h) medios para determinar la densidad, si es necesario;
i) medios para determinar la conductividad, si es necesario.

7.4.2.2 Tuberías

7.4.2.1.1 Descripción

La tubería incluirá:

a) una sección de prueba en la cual se coloca(n) el (los) medidor (es);
b) medios para establecer la velocidad de flujo deseado;
c) uno o dos dispositivos de aislamiento;
d) medios para determinar la velocidad de flujo;

y si es necesario:

e) medios para comprobar que las tuberías se llena hasta un nivel de referencia antes y después de cada prueba;
f) una o más purgas de aire;
g) un dispositivo de retención;
h) un separador de aire;
i) un filtro.

Durante la prueba, el flujo de fuga, el flujo y la entrada de flujo no permitirán el drenaje, ya sea entre el medidor(es) y el dispositivo de referencia o desde el dispositivo de referencia.

7.4.2.1.2 Sección de prueba

La sección de prueba debe incluir, además del medidor (s):

a) una o más tomas de presión para la medición de la presión, de las cuales una toma de presión está situada en la línea de entrada de, y cerca de, el (primer) medidor;

b) medios para medir la temperatura del agua cerca de la entrada al (primer) medidor.

La presencia de cualquiera de los componentes o dispositivos de tubo colocado en o cerca de la sección de medición no deberá causar cavitación o perturbaciones de flujo capaces de alterar el rendimiento de los medidores o causar errores (de indicación)

7.4.2.2.3 Precauciones que deben tomarse durante las pruebas

a) Comprobar que el funcionamiento del equipo para pruebas es de tal manera que, durante una prueba, el volumen real de agua que fluye a través del medidor (s) es igual a la medida por el dispositivo de referencia.

b) Comprobar que la tubería (por ejemplo, el cuello de cisne en el tubo de salida) se llena hasta el mismo nivel de referencia al principio y al final de la prueba.

c) Purgar el aire de las tuberías de interconexión y el medidor(es). El fabricante puede recomendar un procedimiento que garantiza que todo el aire se purga desde el medidor.

d) Tomare todas las precauciones necesarias para evitar los efectos de las vibraciones y golpes.

7.4.2.2.4 Arreglos especiales para la instalación de contadores

7.4.2.2.4.1 Evitar las mediciones erróneas

El siguiente recordatorio de las causas más frecuentes de las mediciones erróneas y las precauciones necesarias para la instalación de medidores de agua en el equipo de pruebas está motivado por la necesidad de lograr una instalación de prueba en la cual:

a) las características del flujo hidrodinámico no causan ninguna diferencia discernible para el funcionamiento del medidor en comparación con las características de flujo hidrodinámico que se mantienen sin alteraciones; y

b) la incertidumbre expandida del método empleado no supere el valor estipulado (véase 7.4.2.2.6.1).

7.4.2.2.4.2 Necesidad de tramos rectos de tubería o un enderezador de flujo

La precisión de los medidores de agua no volumétricos puede verse afectada por la perturbación causada en la línea de entrada, por ejemplo, por la presencia de curvas, conectores en T , válvulas o bombas.

Con el fin de contrarrestar estos efectos:

a) el medidor debe ser instalado de acuerdo con las instrucciones del fabricante;

b) la tubería de conexión deberá tener un diámetro interno adaptado a la conexión pertinente del medidor; y

c) si es necesario, un enderezador de flujo debe instalarse en la línea de entrada de la longitud de la tubería recta.

7.4.2.2.4.3 Las causas comunes de perturbación del flujo

Un flujo puede estar sujeto a dos tipos de perturbaciones: Distorsión de perfil de velocidad y remolino, ambos de los cuales pueden afectar a los errores de indicación de un medidor de agua.

La distorsión de perfil de velocidad es generalmente causada por una obstrucción que bloquea parcialmente la tubería, por ejemplo, la presencia de una válvula parcialmente cerrada o una junta de brida desalineada. Esto puede ser fácilmente eliminado mediante una cuidadosa aplicación de los procedimientos de instalación.

El Remolino puede ser causado por dos o más curvas en diferentes planos o por una sola curva en combinación con un reductor excéntrico o una válvula parcialmente cerrada. Este efecto puede ser

controlado ya sea asegurando una longitud adecuada de tubo recto en la línea de entrada del medidor de agua, o mediante la instalación de un dispositivo de flujo de enderezamiento, o por una combinación de los dos. Sin embargo, cuando sea posible, se debe evitar este tipo de configuraciones de tuberías.

7.4.2.2.4.4 Medidores de agua volumétricos

Algunos tipos de medidor de agua, por ejemplo, medidores de agua volumétricos (es decir, que involucra cámaras de medición con paredes móviles), tales como pistón oscilante o medidores de disco mutante, se consideran insensible a las condiciones de instalación de la línea de entrada; por lo tanto, no se requieren condiciones especiales.

7.4.2.2.4.5 Medidores que emplean inducción electromagnética

Los medidores que emplean la inducción electromagnética como un principio de medición pueden ser afectados por la conductividad del agua de prueba.

La conductividad del agua utilizada para la prueba de este tipo de medidor debe estar dentro del rango operativo de conductividad especificado por el fabricante del medidor.

7.4.2.2.4.6 Otros principios de medición

Otros tipos de medidor pueden requerir flujo acondicionado en la medición de los errores de indicación y en tales casos se seguirán los requisitos de instalación recomendados por el fabricante (véase 7.10). Estos requisitos de instalación deben ser reportados en el certificado de homologación de un medidor de agua.

Los medidores concéntricos que se hayan sometido a prueba que se vean afectados por la configuración del colector (ver 7.4.2.2.4.4) pueden ser sometidos a prueba y utilizados con cualquier disposición de colector adecuado.

7.4.2.2.5 Errores de inicio de prueba y terminación

7.4.2.2.5.1 General

Se tomarán las precauciones necesarias para reducir las incertidumbres derivadas de la operación de los componentes de los equipos de perforación de prueba durante la prueba.

Los detalles de las precauciones que deben tomarse se indican en 7.4.2.2.5.2 y 7.4.2.2.5.3 para dos casos encontrados en el método de la "colección".

7.4.2.2.5.2 Las pruebas con las lecturas tomadas con el medidor en reposo

Este método se conoce generalmente como el método de reposo-inicio-y-término.

El flujo se estableció mediante la apertura de una válvula, situada en la línea de salida del medidor, y se detiene mediante el cierre de esta válvula. El medidor se lee cuando el registro está detenido.

El tiempo se mide entre el inicio del movimiento de apertura de la válvula y el cierre del movimiento de cierre. Mientras que el flujo está empezando y durante el período de funcionamiento a la velocidad especificada de flujo constante, el error (de indicación) del medidor varía como una función de los cambios en la velocidad de flujo (la curva de error).

Mientras se detuvo el flujo, la combinación de la inercia de las partes móviles del medidor y el movimiento de rotación del agua dentro del medidor puede provocar un error apreciable para ser introducido en ciertos tipos de medidores y para ciertas velocidades de flujo de prueba.

No ha sido posible, en este caso, determinar una regla empírica simple que establece las condiciones para que este error siempre puede ser insignificante.

En caso de duda, se aconseja:

a) aumentar el volumen y la duración de la prueba;

b) comparar los resultados con los obtenidos por uno o más otros métodos, y, en particular, el método especificado en 7.4.2.2.5.3, lo que elimina las causas de incertidumbre indicadas en el anterior.

Para algunos tipos de contadores de agua electrónicos con salidas de impulsos que se utilizan para la prueba, la respuesta del medidor a los cambios en la tasa de flujo puede ser tal que los impulsos válidos sean emitidos después del cierre de la válvula. En este caso, se proveerán medios para contar estos pulsos adicionales.

Cuando se utilicen las salidas de impulsos para someter a prueba los medidores, deberá revisarse la correspondencia del volumen indicado por el conteo del impulso con el volumen que aparece en el dispositivo indicador.

7.4.2.2.5.3 Las pruebas con las lecturas tomadas bajo condiciones de flujo estable y desvío de flujo

Este método se conoce generalmente como el método de arranque-inicio-y-término.

La medición se lleva a cabo cuando las condiciones de flujo se han estabilizado.

Un interruptor desvía el flujo en un recipiente calibrado en el comienzo de la medición y lo desvía al final.

El medidor se lee en movimiento.

La lectura del medidor está sincronizado con el movimiento del interruptor de flujo.

El volumen recogido en el recipiente es el volumen real pasado.

La incertidumbre introducida en el volumen puede considerarse insignificante si los tiempos de movimiento del interruptor de flujo en cada dirección son idénticos dentro de 5% y si este tiempo es inferior a 1/50 del tiempo total de la prueba.

7.4.2.2.6 Dispositivo de referencia calibrada

7.4.2.2.6.1 Incertidumbre ampliada del valor del volumen real medido

Cuando se lleva a cabo una prueba, la incertidumbre expandida en la determinación del volumen real que pasa a través de un medidor de agua no será superior a una quinta parte del error máximo admisible aplicable para la evaluación del tipo y un tercio del error máximo admisible aplicable para la verificación inicial.

NOTA La incertidumbre del volumen real medido no incluye una contribución del medidor de agua.

La incertidumbre estimada se hará de acuerdo con la Guía ISO / IEC 98-3: 2008 con una factor de cobertura, $k = 2$.

7.4.2.2.6.2 Volumen mínimo del dispositivo de referencia calibrada

El volumen mínimo permitido depende de los requisitos determinados por el inicio de la prueba y los efectos finales (error de tiempo), y el diseño del dispositivo indicador (valor de la división de escala de verificación).

7.4.2.2.7 Los principales factores que afectan a la medición de los errores (de indicación)

7.4.2.2.7.1 General

Las variaciones en la presión, la velocidad de flujo y la temperatura en la instalación de prueba, y las incertidumbres en la precisión de la medición de estas cantidades físicas, son los principales factores que afectan a la medición de los errores (de indicación) de un medidor de agua.

7.4.2.2.7.2 Presión de suministro

La presión de alimentación se mantiene a un valor constante durante toda la prueba a la velocidad de flujo elegido.

Al someter a prueba los medidores de agua que se designan $Q_3 \leq 16$ m3/h, a velocidad de flujo de prueba < 0.1 Q_3, se logra la constancia de la presión en la entrada del medidor (o en la entrada de la primera medidores de un grupo que se somete a prueba) si la instalación de prueba se suministra a través de una tubería de un tanque de carga constante. Esto asegura un flujo sin perturbaciones.

Se puede utilizar cualquier otro método de suministro que se demuestra que no causa pulsaciones de presión superiores a los de un tanque de carga constante (por ejemplo, un tanque de presión).

Para todas las otras pruebas, la presión de la línea de entrada del medidor no variará en más de un 10% .La incertidumbre máxima ($k = 2$) en la medición de la presión será del 5% del valor medido.

La incertidumbre estimada se hará de acuerdo con la Guía ISO / IEC 98-3: 2008 con una factor de cobertura, $k = 2$.

La presión en la entrada del medidor no podrá exceder la presión máxima admisible para el medidor.

7.4.2.2.7.3 velocidad de flujo

la velocidad de flujo se mantiene a un valor constante durante toda la prueba en el valor elegido.

La variación relativa de la tasa de flujo durante cada prueba (no incluyendo arranque y parada) no excederá de:
±2,5 % de Q_1 hasta Q_2 (exclusivo);
±5,0 % de Q_2 (inclusivo) hasta Q_4.
El valor de velocidad de flujo es el volumen real transcurrido durante la prueba dividido por el tiempo.
Esta condición de variación de la velocidad de flujo es aceptable si la variación relativa de presión (en el flujo de aire libre) o la variación relativa de pérdida de presión (en circuitos cerrados) no excede de:
±5 % de Q_1 hasta Q_2 (exclusivo);
±10 % deQ_2 (inclusivo) hasta Q_4.

7.4.2.2.7.4 Temperatura

Durante una prueba, la temperatura del agua no varía en más de 5 ° C.
La incertidumbre máxima en la medición de la temperatura no excederá de 1 ° C.

7.4.2.2.7.5 Orientación del medidor(es) de agua

a) Si los medidores están marcados "H", montar la tubería de conexión con el eje de flujo en el plano horizontal durante la prueba (dispositivo indicador colocado en la parte superior).
b) Si los medidores están marcados "V", montar la tubería de conexión con el eje de flujo en el plano vertical durante la prueba:
1) se montará al menos a un medidor de la muestra con el flujo de eje vertical, con la dirección del flujo de abajo hacia arriba;
2) se montará al menos a un medidor de la muestra con el flujo de eje vertical, con la dirección del flujo de arriba hacia abajo;
c) Si los medidores no están marcados "H" o "V":
1) se montará al menos a un medidor de la muestra con el flujo de eje vertical, con la dirección del flujo de abajo hacia arriba;
2) se montará al menos a un medidor de la muestra con el flujo de eje vertical, con la dirección del flujo de abajo hacia arriba;
3) al menos a un medidor de la muestra se montará con el eje de flujo en un ángulo intermedio a la vertical y horizontal (elegidos a discreción del organismo responsable de la homologación);
4) los restantes medidores de la muestra se debe montar con el eje de flujo horizontal.
d) Cuando los medidores poseen un dispositivo indicador que es integral con el cuerpo del medidor, al menos uno de los medidores horizontalmente montado estarán orientadas con el dispositivo indicador situado en el lado y los medidores restantes serán orientados con el dispositivo indicador situado por encima.
e) La tolerancia en la posición del eje de flujo para todos los medidores, ya sea horizontal, vertical o en un ángulo intermedio, será de ± 5 °.
Cuando se presentan menos de cuatro medidores para someter a prueba, los medidores suplementarios serán tomadas de la población base o el mismo medidor deberán ser sometidos a prueba en diferentes posiciones.

7.4.3 Medidores de combinación

7.4.3.1 General

Para un medidor de combinación, el método de prueba especificado en 74.2.2.5.3, en el que se toman las lecturas del medidor combinado con una velocidad de flujo establecido, asegura que el dispositivo de cambio está funcionando correctamente para las velocidades de flujo crecientes y decrecientes. El método de prueba especificado en 74.2.2.5.2, en el que se toman lecturas del medidor en reposo, no se debe utilizar para esta prueba, ya que no permite la determinación del error (de indicación) después

de regular la velocidad de flujo de prueba para la disminución de las tasas de flujo de medidores combinados.

7.4.3.2 Método de prueba para la determinación de las tasas de flujo de cambio de más de (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.3)

a) A partir de una velocidad de flujo que es menor que la velocidad de flujo de cambio Q_{x2},la velocidad de flujo se incrementa en pasos sucesivos de 5% del valor supuesto de Q_{x2} causal de hasta Q_{x2} se logra como se define en la norma ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 3.3.6. El valor de Q_{x2} se toma como el promedio de los valores de velocidad de flujo indicado justo antes y justo después del cambio.

b) A partir de una velocidad de flujo que es mayor que la velocidad de flujo de cambioQ_{x1}, la velocidad de flujo se reduce en pasos sucesivos de 5% del valor supuesto de Q_{x1} hasta que la velocidad de flujo Q_{x1} se logra como se define en la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 3.3.6. El valor de Q_{x1} se toma como el promedio de los valores de velocidad de flujo indicado justo antes y justo después que se produce el cambio.

c) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.2.

7.4.4 Procedimiento de las pruebas

a) Determinar los errores intrínsecos (de indicación) de un medidor de agua (en la medición del volumen real), durante al menos las siguientes velocidades de flujo, el error en cada velocidad de flujo se mide tres veces para 1), 2) y 5) y dos veces por los otros rangos de velocidad de flujo:

1) Q_1 a $1{,}1Q_1$;
2) Q_2 a $1{,}1Q_2$;
3) 0.33 x (Q_2 + Q_3) hasta 0.37 x Q + Q_3);
4) 0.67 x (Q_2 + Q_3) hasta 0.74 x (Q_2 + Q_3);
5) 0.9 Q_3 a Q_3;
6) $0.95Q_4$ a Q_4;

y para los medidores de combinación :

7) $0.85Q_{x1}$ hasta $0.95Q_{x1}$;
8) $1{,}05Q_{x2}$ hasta $1{,}15Q_{x2}$.

NOTA siempre son necesarios tres puntos para 1), 2) y 5), puesto que con estas velocidades de flujo se calcula la repetibilidad.

b) Se somete a prueba el medidor de agua sin sus dispositivos complementarios adjuntos (si los hay).

c) Mantener todos los demás factores de influencia durante una prueba en condiciones de referencia.

d) Medir los errores (de indicación) a otras velocidades de flujo si la forma de la curva de error indica que el error máximo permitido puede ser excedido.

e) Calcular el error relativo (de indicación) para cada velocidad de flujo de conformidad con el Anexo B.

f) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.3.

Cuando la curva de error inicial está cerca del error máximo permitido en un punto distinto al Q_1, Q_2 o Q_3, si se muestra que este error es típico del tipo del medidor, el organismo responsable de la homologación puede optar por definir una velocidad de flujo adicional para la verificación que se incluirán en el certificado de homologación.

Se recomienda que la curva de error característico para cada medidor de agua se representará gráficamente en términos de error contrala velocidad de flujo, de modo que se puede evaluar el rendimiento general del medidor de agua por encima de su rango de velocidad de flujo.

El medidor se someterá a prueba a la temperatura (s) de referencia determinada en la Cláusula 4. Cuando haya dos temperaturas de referencia, se realizarán pruebas a ambas temperaturas. Se aplicará el EMP adecuado a la temperatura de prueba.

7.4.5 Criterios de aceptación

a) Los errores relativos (de indicación) observados para cada uno de los velocidad de flujo no deberá exceder los errores máximos permisibles indicados en la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 4.2.2 o 4.2.3. Si el error observado en uno o más medidores es mayor que el error máximo tolerado en una velocidad de flujo solamente, entonces si sólo se obtienen dos resultados en ese velocidad de flujo, se repetirá la prueba en ese velocidad de flujo; la prueba se declarará satisfactoria si dos de los tres resultados en esa velocidad de flujo se encuentran dentro del error máximo permisible y la media aritmética de los resultados de las tres pruebas en ese velocidad de flujo se encuentra dentro del error máximo tolerado.

b) Si todos los errores relativos (de indicación) de un medidor de agua tienen el mismo signo, por lo menos uno de los errores no podrá ser superior a la mitad del error máximo permisible. En todos los casos, este requisito se aplica de manera equitativa con respecto al empresa proveedora de agua y el consumidor (véase también la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 4.3.3 párrafos 3 y 8).

c) La desviación estándar para 7.4.4 a) 1), 2) y 5) no será superior a un tercio de los errores máximos permitidos que se indican en la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 4.2.2 o 4.2.3.

7.4.6 Prueba de intercambio en todos los tipos de medidores de cartuchos y medidores con módulos intercambiables metrológico (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.7)

7.4.6.1 Objetivo de la prueba

Confirmar que los medidores de cartucho o medidores con módulos intercambiables metrológicos son insensibles a la influencia de interfaces de conexión que se producen en la producción en serie.

7.4.6.2 Preparación

Dos medidores de cartuchos o módulos intercambiables metrológicos y cinco interfaces de conexión se seleccionan de entre el número de medidores presentados para su aprobación.

La adaptación correcta de un medidor de cartucho con una interfaz de conexión o un módulo metrológico intercambiable con una interfaz de conexión, respectivamente, se comprobará antes de la prueba. Por otra parte, la adecuación de la marca en un medidor de cartucho o un módulo metrológico intercambiable y se comprobará una interfaz de conexión requerida. No se permiten adaptadores.

7.4.6.3 Procedimiento de prueba

a) Se someterán a prueba dos medidores de cartucho o módulos intercambiables metrológicos en cinco interfaces de conexión de cada tipo de interfaz compatible, lo que resulta en 10 curvas de precisión para cada tipo de interfaz compatible. Las velocidades de flujo de prueba deben estar de acuerdo con las especificaciones de 7.4.4.

b) Mantener todos los demás factores de influencia durante una prueba en condiciones de referencia.

c) Calcular el error relativo de indicación para cada velocidad de flujo de conformidad con el Anexo B.

d) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.4.

7.4.6.4 Criterios de aceptación

a) Todas las curvas de precisión se colocan dentro del error máximo permitido en todo momento.

b) La variación de error dentro de los cinco pruebas debe estar dentro de 0,5 veces el EMPE si se están utilizando interfaces de conexión estándar, dentro de 1,0 veces el EMP si se trata de interfaces de conexión con dimensiones idénticas de conexión idénticas a las interfaces estándar, pero se están utilizando diferentes formas del cuerpo y los patrones de flujo (medidor válvula y interfaces de conexión medidores del grifo).

7.5 Prueba de la temperatura del agua (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.8)

7.5.1 Propósito de la prueba

Para medir los efectos de la temperatura del agua en los errores (de indicación) de un medidor.

7.5.2 Preparación

Aplicar la instalación y requisitos operativos especificados en 7.4.2.

7.5.3 Procedimiento de las pruebas

Medir el error (de indicación) de al menos un medidor a una velocidad de flujo Q_2 con la temperatura de entrada que tuvo lugar en 10 ° C ± 5 ° C durante las clases de temperatura T30 a T180 y 30 ° $C^{+5\,°C}_{0\,°C}$ para las clases de temperatura T30 / 70 y T30 / 180. Todos los demás factores de influencia se mantienen en condiciones de referencia.

Medir el error (de indicación) de al menos un medidor a una velocidad de flujo Q_2 con la temperatura de entrada celebrado en la temperatura máxima admisible (MAT) (ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49 hasta 1: 2013, Tabla 1) del medidor 0 ° C con una tolerancia de $^{0\,°C}_{-5\,°C}$ y todos los demás factores de influencia se mantiene a la referencia condiciones.

a) Calcular el error relativo (de indicación) para cada temperatura de entrada de agua de conformidad con el Anexo B.

b) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.5.

7.5.4 Criterios de aceptación

El error relativo (de indicación) del medidor no podrá superar el error máximo admisible aplicable.

7.6 Prueba de la temperatura del agua de sobrecarga (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.5)

7.6.1 Propósito de la prueba

Para verificar que el desempeño de un medidor no se ve afectada después de la exposición a una elevada sobrecarga, temperatura del agua, como se requiere en la norma ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.5.

Esta prueba sólo se aplica a los contadores con un ≥ TMP 50 ° C.

7.6.2 Preparación

Aplicar la instalación y requisitos operativos especificados en 7.4.2.

La prueba se va a realizar en al menos un medidor.

7.6.3 Procedimiento de las pruebas

a) Exponer el medidor a un flujo de agua al velocidad de flujo de referencia a una temperatura de TMP 10 ° C ± 2,5 ° C por un período de 1 h después que el medidor ha alcanzado estabilidad de la temperatura.

b) Después de la recuperación, medir el error (de indicación) de la velocidad de flujo en medidores Q_2 a la temperatura de referencia.

c) Calcular el error relativo (de indicación), de conformidad con el Anexo B.

d) Durante la prueba, se mantendrán las condiciones de referencia para todas las demás magnitudes de influencia.

e) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.5.

7.6.4 Criterios de aceptación

a) La funcionalidad del medidor con respecto al volumen de totalización no se verá afectada.

b) La funcionalidad adicional, según lo indicado por el fabricante, no se verán afectados.

c) El error (de indicación) del medidor no podrá superar el error máximo permitido aplicable.

7.7 Prueba de presión de agua (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.8)

7.7.1 Propósito de la prueba

Para medir los efectos de la presión interna del agua en los errores (de indicación) de un medidor.

7.7.2 Preparación

Se aplicarán la instalación y requisitos operativos especificados en 7.4.2.

7.7.3 Procedimiento de las pruebas

Medir el error (de indicación) de al menos un medidor a una velocidad de flujo de Q_2 con la presión de entrada celebrada en primer lugar a 0,03 MPa (0,3 bar) (5%) y luego a la presión máxima admisible (PMA) (-10%).

a) Todos los demás factores de influencia durante una prueba se mantendrán en condiciones de referencia.

b) Calcular el error relativo (de indicación) para cada presión de entrada de agua de conformidad con el Anexo B.

c) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 4.5.6.

7.7.4 Criterios de aceptación

Los errores relativos (de indicación) del medidor no excederán del margen de error permitido aplicable.

7.8 Prueba de flujo inverso (ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 4.2.7)

7.8.1 Propósito de la prueba

Para comprobar que una medidor satisface el requisito de la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49 hasta 1: 2013, 4.2.7 cuando se produce el flujo inverso.

Un medidor que está diseñado para medir el flujo inverso registrará el volumen de flujo inverso con precisión.

Un medidor que permite el flujo inverso, pero que no está diseñado para medir, será sujeto a revertir el flujo. Los errores posteriormente se medirán para el flujo hacia adelante, para comprobar que no hay degradación en el rendimiento metrológico causado por el flujo inverso.

Un medidor que está diseñado para evitar el flujo inverso (por ejemplo, por medio de una válvula de retención integral) se somete a la aplicación de la presión máxima admisible del medidor aplicada a la conexión de salida y los errores de medición se miden posteriormente para el flujo hacia adelante a asegurarse de que no hay degradación en el rendimiento metrológico causada por la presión que actúa en el medidor.

7.8.2 Preparación

Se aplicarán la instalación y requisitos operativos especificados en 7.4.2.

7.8.3 Procedimiento de las pruebas

7.8.3.1 Medidores diseñados para medir el flujo inverso

a) Medir el error (de indicación) de al menos un medidor en cada uno de los siguientes intervalos de porcentajes de flujo inverso:

1) Q_1 a 1,Q_1
2) Q_2 a 1,1Q_2;
3) 0.9Q_3 to Q_3.

b) Todos los demás factores de influencia durante una prueba se mantendrán en condiciones de referencia.

c) Calcular el error relativo (de indicación) para cada velocidad de flujo de conformidad con el Anexo B.

d) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 4.5.7.2.

e) Además, las siguientes pruebas se llevarán a cabo con la aplicación de flujo inverso: Prueba de pérdida de presión (7.9), la prueba de perturbación del flujo (7,10), y la prueba de durabilidad (7,11).

7.8.3.2 Medidores no diseñados para medir el flujo inverso

a) Se somete el medidor a un flujo inverso de 0.9 Q_3 durante 1 min.

b) Medir el error (de indicación) de al menos un medidor en los siguientes intervalos de porcentajes de flujo hacia adelante:

1) Q_1 a 1,1Q_1;
2) Q_2 a 1,1Q_2;
3) 0.9Q_3 a Q_3.

c) Todos los demás factores de influencia durante una prueba se mantendrán en condiciones de referencia.

d) Calcular el error relativo (de indicación) para cada velocidad de flujo de conformidad con el Anexo B.

e) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.7.3.

7.8.3.3 Medidores que impiden flujo inverso

a) Los medidores que impiden el flujo inverso deben ser sometidos a la presión máxima admisible en la dirección de flujo inverso durante 1 min.

b) Comprobar que no hay ninguna fuga significativa más allá de la válvula.

c) Medir el error (de indicación) de al menos un medidor en los siguientes intervalos de porcentajes de flujo hacia adelante:

1) Q_1 a 1,1Q_1;
2) Q_2 a 1,1Q_2;

3) 0.9^$_3$ Q_3.

a) Todos los demás factores de influencia durante una prueba se mantendrán en condiciones de referencia.

b) Calcular el error relativo (de indicación) para cada velocidad de flujo de conformidad con el Anexo B.

c) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 4.5.7.4.

7.8.4 Criterios de aceptación

En la pruebas especificadas en 7.8.3.1, 7.8.3.2 y 7.8.3.3, el error relativo (de indicación) del medidor no superará el error máximo permisible aplicable.

7.9 Prueba de pérdida de presión (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.5)

7.9.1 Propósito de la prueba

Para determinar la máxima pérdida de presión a través de un medidor de agua a cualquier velocidad de flujo entre Q_1 y Q_3. Para comprobar que la pérdida de presión máxima es menor que el valor máximo aceptable para la clase de pérdida de presión del medidor (véase ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Tabla 4). La pérdida de presión se define como la pérdida de presión por el fluido que fluye pasando por el medidor de agua bajo prueba, el medidor de agua consistente en el medidor, colectores asociado (por medidores concéntricos) y conexiones, pero con exclusión de las tuberías que forman la sección de prueba. Se requiere la prueba para flujo de avance y si es necesario para el flujo inverso (véase 7.8.3.1).

7.9.2 Equipo para la prueba de pérdida de presión

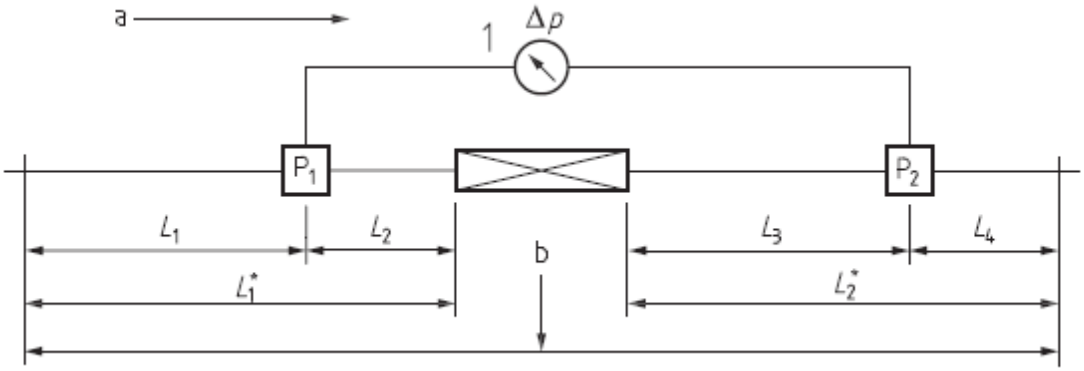
El equipo necesario para llevar a cabo las pruebas de pérdida de presión consiste en una sección de medición de tuberías que contiene el medidor de agua que se está probando y medios para producir la velocidad de flujo constante estipulado a través del medidor. La misma velocidad de flujo constante media que se emplea para la medición de los errores (de indicación), especificados en 7.4.2, se utiliza generalmente para las pruebas de presión de pérdida.

Las longitudes de tubería de línea de entrada y línea de salida constituyen con sus conexiones finales y tomas de presión, más el contador de agua que se está probando la sección de medición.

Las tomas de presión de diseño y dimensiones similares estarán instalados en las tuberías de entrada y de salida de la sección de medición. Las tomas de presión deben ser perforadas en ángulo recto con la pared del tubo en el punto apropiado. Las tomas no deben ser más de 4 mm o menos de 2 mm de diámetro. Si el diámetro de la tubería es menor que o igual a 25 mm, las tomas deben estar tan cerca

de 2 mm de diámetro como sea posible. El diámetro de los orificios se mantendrá constante en una distancia de no menos de dos diámetros de la toma antes de irrumpir en la tubería. Los agujeros perforados a través de la pared de la tubería deberán estar libres de rebabas en los bordes donde se rompen en los orificios de entrada y salida de la tubería. Los bordes deberán ser afilados sin un radio ni un chaflán.
Se puede proporcionar una sola toma de presión y sería adecuado para la mayoría de las pruebas. se pueden montar Para proporcionar datos más robustos, se pueden montar cuatro o más tomas de presión alrededor de la circunferencia de la tubería en cada plano de medición. Estos se interconectan por medio de conectores en forma de T para ejercer una verdadera presión estática media de la sección transversal de la tubería. El diseño de una disposición de triple T se muestra, por ejemplo, en la norma ISO 5167-1: 2003, [U] Figura 1.
Orientación sobre el diseño de las tomas de presión se proporciona en el anexo H.
El medidor se instala de acuerdo con las instrucciones del fabricante y los tubos de conexión ascendente y descendente en contacto con el contador de agua que deberá tener el mismo diámetro nominal interno adaptado a la conexión de medidor correspondiente. Una diferencia en el diámetro de los tubos de conexión y la del medidor puede resultar en una medición incorrecta.

Los tubos de las líneas de entrada y salida deben ser redondos y de diámetro liso para minimizar la pérdida de presión en la tubería. Las dimensiones mínimas para la instalación de las tomas se muestran en la Figura 1. la toma de la línea de entrada debe estar colocado a una distancia de al menos 10D, donde D es el diámetro interior de las tuberías, de la línea de entrada de la entrada para evitar errores de ser introducido por la conexión de entrada y se situarán al menos 5D de la línea de entrada del medidor para evitar errores introducidos por la entrada al medidor. La toma de línea de salida debe ser por lo menos 10D de la línea de salida del medidor para permitir que la presión se recupere después de las restricciones en el medidor y al menos 5D de la línea de entrada del final de la sección de prueba para evitar cualquier efecto de las uniones de la línea de s Salida.



Clave

1	manómetro diferencial	$L_1 \geq 10D$
2	medidor de agua (más del colector, para medidores concéntricos)	$L_2 \geq 5D$
P_1, P_2	planos de las tomas de presión	$L_3 \geq 10D$
a	Dirección del flujo.	$L_4 \geq 5D$
b	Sección de medición	donde D es el diámetro interno del tubo de trabajo

Figura 1 - prueba de pérdida de presión: la disposición de la sección de medición

Estas especificaciones indican cuales longitudes mínimas y longitudes más largas son aceptables. Cada grupo de tomas de presión en el mismo plano estará conectado mediante un tubo libre de fugas a un lado de una dispositivo de medición depresión diferencial, por ejemplo, un transmisor de presión diferencial o manómetro. Se tomarán medidas para limpiar el aire del dispositivo de medición y tubos de conexión. La máxima pérdida de presión se mide con una incertidumbre máxima ampliada de 5% de la pérdida de presión máxima aceptable para la clase de pérdida de presión del medidor, con un factor de cobertura de k = 2.

7.9.3 Procedimiento de las pruebas

7.9.3.1 Determinación de la pérdida de presión instalada

El medidor se debe instalar en la sección de medición en el laboratorio. El flujo se establece y todo el aire purgado de la sección de prueba. Debe garantizarse la contrapresión adecuada en la toma de presión de la línea de salida en la velocidad de flujo máximo Q_3. Como mínimo, se recomienda una presión estática de la línea de salida del medidor bajo prueba de 100 kPa (1 bar) para evitar la cavitación o la liberación de aire. Todo el aire debe ser retirado de las tomas de presión y tuberías de conexión del transmisor. Se debe permitir que el fluido se estabilice en la temperatura requerida. Mientras que el control de la presión diferencial, el flujo debe variar entre Q_1 y Q_3. la velocidad de flujo que representa la mayor pérdida de presión, Q_t, debe de anotarse junto con la pérdida de presión medida y la temperatura del fluido. Normalmente se encontrará que $Q_t$es igual a Q_3. Para los medidores de combinación, la máxima pérdida de presión a menudo se produce justo antes de Q_{x2}.

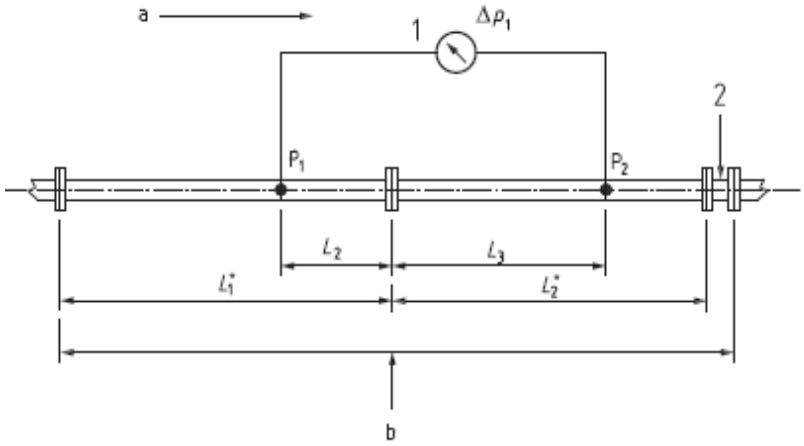
7.9.3.2 Determinación de la pérdida de presión atribuible a la sección de prueba

Puesto que se pierde un poco de presión debido a la fricción en la tubería de sección de prueba entre las tomas de presión, esto debe ser determinada y se resta de la pérdida de presión medida a través del medidor. Si se conocen el diámetro del tubo, la rugosidad y la longitud entre las tomas, la pérdida de presión puede calcularse a partir de fórmulas de pérdida de presión estándar. Puede, sin embargo, ser más eficaz para medir la pérdida de presión a través de las tuberías. La sección de prueba puede reordenarse como se muestra en la Figura 2.

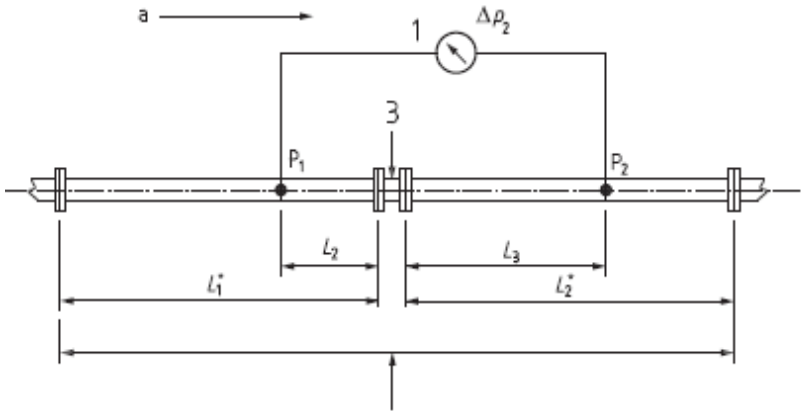
Esto se realiza mediante la unión de los lados de la tubería de la línea de entrada y la línea de salida en la ausencia del medidor (evitando cuidadosamente la protrusión conjunta en el diámetro de latubería o la desalineación de las dos caras), y midiendo la pérdida de presión de la sección de medición de tubería para la velocidad de flujo especificado.

NOTA La ausencia del medidor de agua acortará la sección de medición. Si las secciones telescópicas no están montadas en el equipo de pruebas, la brecha se puede llenar mediante la inserción en la línea de entrada de la sección de medición, ya sea un tubo temporal de la misma longitud que el medidor de agua, o el propio medidor de agua.

Medir la pérdida de presión para las longitudes de tubería al velocidad de flujo Qt determinado previamente.



a) Pérdida de presión en la tubería



b) Pérdida de presión (tubería y medidor de agua)

Clave

1	manómetro diferencial	3	Medidor de agua
2	medidor de agua en posición de línea de tubería temporal) P_1, P_2	salida (o	planos de las tomas de presión
Δp_1	pérdida de presión de longitudes de tubería de entrada y de salida		$\Delta p_1 = \left(\Delta p_{L_2} + \Delta p_{L_3}\right)$
Δp_2	pérdida de presión de longitudes de tubería de entrada y de salida y medidor de agua		$\Delta p_2 = \left(\Delta p_{L_2} + \Delta p_{L_3}\right.$ Δpmedidor)
	$\Delta p_2 - \Delta p_1 = \left(\Delta p_{L_2} + \Delta p_{L_3} + \Delta p_{\text{meter}}\right) - \left(\Delta p_{L_2} + \Delta p_{L_3}\right) =$		medidor
a	Dirección de flujo	b	Sección de medición

Figura 2 - Prueba de Pérdida de presión

7.9.4 Cálculo del Δp real de un medidor de agua

Calcular la pérdida de presión, Δp_t, del medidor de agua en Q_t by making the subtraction

$\Delta p_t = \Delta_{pm+p} - \Delta_{pp}$
donde
Δ_{pm+p} es la pérdida de presión medida en Q_t con el medidor en su lugar;
Δ_{pp} se mide la pérdida de presión sin el metro en Q_t.
Si la velocidad de flujo medido ya sea durante la prueba o durante la determinación de la pérdida de presión de la tubería no es igual a la velocidad de flujo de prueba seleccionada, la pérdida de presión medido se puede corregir a la pérdida esperada en Qt por referencia a la fórmula del ley del cuadrado de la siguiente manera:
donde

Δp_{Qt} es la pérdida de presión calculado en Q_t;
$\Delta p\ Q_{meas}$ es la pérdida de presión medida a una velocidad de flujo Q_{meas}.
Si la pérdida de presión se mide a través de un medidor de combinación, esta fórmula sólo se aplica si la condición del dispositivo de cambio es la misma a una velocidad de flujo de Q_t la velocidad de flujo como lo fue en el caudal medido. Tenga en cuenta que la pérdida de presión de la tubería y la pérdida de presión del medidor y la tubería se corregirán a la misma velocidad de flujo antes de calcular la pérdida de presión del medidor Δpt .
Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 4.5.8. Se debe anotar la temperatura del agua, Δpt, y Qt.

7.9.5 Criterios de aceptación

La pérdida de presión del medidor no debe exceder el valor máximo aceptable para la clase de pérdida de presión del metro en cualquier velocidad de flujo entre Q_1 y Q_3 inclusive.

7.10 Pruebas de perturbaciones de flujo (ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 6.3.4)

7.10.1 Propósito de las pruebas

Verificar que un medidor cumple con los requisitos de la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 6.3.4 para el flujo hacia adelante y en su caso para el flujo inverso (véase 7.8.3.1).
NOTA 1 Se miden los efectos sobre el error (de indicación) de un medidor de agua de la presencia de determinados, tipos comunes de flujo perturbado en la línea de entrada y de salida del medidor.
NOTA 2 Los perturbadores de flujo de tipos 1 y 2 se utilizan en las pruebas para crear campos de velocidad de rotación (remolino) a la izquierda (sinistrorsal) y a la derecha (dextrorsal) , respectivamente. La perturbación de flujo es de un tipo que normalmente se encuentra en la línea de salida de dos codos de 90 ° conectados directamente en ángulos rectos. Un dispositivo de perturbación Tipo 3 crea un perfil de velocidad asimétrica que normalmente se encuentran en la línea de salida de la unión de tubo que sobresale, sola curva o una válvula de compuerta no se abrieron completamente.

7.10.2 Preparación

Además de la instalación y los requisitos operativos que se especifican en 7.4.2, se aplicarán las condiciones especificadas en 7.10.3.

7.10.3 Procedimiento de las pruebas

a) El uso de los perturbadores de flujo de los tipos 1, 2 y 3 se especifican en el anexo I, determinar el error (de indicación) del metro a una velocidad de flujo entre 0.9 Q_3 y Q_3, para cada una de las condiciones de instalación que se muestran en el Anexo C.
b) Todos los demás factores de influencia durante una prueba se mantendrán en condiciones de referencia.
c) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 4.5.9.

Continúan requisitos adicionales.

1) Para los medidores en los cuales el fabricante haya especificado longitudes de instalación de tubería recta de por lo menos 15 veces DN de la línea de entrada y 5 veces DN de la línea de salida del metro, donde DN es el diámetro nominal, no se permiten alisadores de flujos externos.

2) Cuando una longitud de tubería recta mínima de 5 veces DN de la línea de salida del medidor está especificado por el fabricante, únicamente pruebas se realizarán de 1, 3 y 5 se muestra en el Anexo C.

3) Cuando se van a utilizar las instalaciones de metro con alisadores de flujo externos, el fabricante deberá especificar el modelo enderezador, sus características técnicas y su posición en la instalación en relación con el medidor de agua.

4) Los dispositivos dentro del medidor de agua que tiene funciones de enderezamiento de flujo no se considerarán como un "enderezador" en el contexto de estas pruebas.

5) Algunos tipos de medidor de agua que se han demostrado que no se ven afectados por perturbaciones del flujo en la línea de entrada y salida del medidor pueden quedar exentos de esta prueba por el organismo responsable de la homologación.

6) Las longitudes rectas de la línea de entrada y línea de salida del medidor dependerá de la clase de sensibilidad del perfil de flujo del medidor y se hará de conformidad con la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, las Tablas 2 y 3, respectivamente.

7.10.4 Criterios de aceptación

El error relativo (de indicación) del medidor no podrá superar el error máximo admisible aplicable a cualquiera de las pruebas de perturbación de flujo.

7.11 Pruebas de durabilidad (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.6)

7.11.1 Aspectos generales

Durante las pruebas de durabilidad, deberán cumplirse las condiciones nominales de funcionamiento del metro. Cuando un medidor combinado consta de contadores individuales que han sido aprobados con anterioridad, se requieren únicamente los medidores combinados discontinuos (prueba adicional) (Tabla 1). Se requiere la prueba para flujo de avance y si es necesario para el flujo inverso (véase 7.8.3.1).

La(s) orientación(es) de los medidores en la prueba se fijará con referencia a la orientación(es) del medidor solicitado por el fabricante.

Los mismos medidores se someterán a las pruebas discontinuas y continuas.

7.11.2 Prueba de flujo discontinuo

7.11.2.1 Propósito de la prueba

Verificar que un contador de agua es durable cuando se someten a condiciones de flujo cíclicas.

Esta prueba se aplica sólo a medidores con $Q_3 \leq 16$ m^3/h y medidores combinados.

La prueba consiste en someter el medidor para el número especificado de ciclos de arranque y parada velocidad de flujo de corta duración, la fase de prueba de velocidad de flujo constante de cada ciclo se mantiene a la velocidad de flujo prescrita a lo largo de la duración de la prueba (véase 7.11.2.3. 2). Para comodidad de los laboratorios, la prueba puede ser dividida en periodos de al menos 6 h.

7.11.2.2 Preparación

7.11.2.2.1 Descripción de la instalación

La instalación consta de:

a) un suministro de agua (tanque no presurizado, a presión; bomba; etc.);

b) tuberías.

7.11.2.2.2 Tuberías

Los medidores pueden estar dispuestos en serie o en paralelo, o los dos sistemas se pueden combinar. Además del medidor (es), el sistema de tuberías consiste en:

a) un dispositivo de regulación de flujo (por línea de medidores en serie, si es necesario);
b) una o más válvulas de aislamiento;
c) un dispositivo para medir la temperatura del agua en la línea de entrada de los medidores;
d) dispositivos para el control de la velocidad de flujo, la duración de los ciclos y el número de ciclos;
e) un dispositivo de interrupción el flujo; para cada línea de medidores en serie
f) dispositivos para medir la presión en la entrada y la salida.

Los diversos dispositivos no deberán causar fenómenos de cavitación u otros tipos de desgaste parásitos del medidor (es).

7.11.2.2.3 Precauciones que deben tomarse

El (los) medidor (es) y tubos de conexión estarán convenientemente purgados de aire.

La variación de flujo durante las operaciones de apertura y cierre repetidos será progresiva, a fin de evitar el golpe de ariete.

7.11.2.2.4 Ciclo de velocidad de flujo

Un ciclo completo consta de los siguientes cuatro fases:
a) un período de cero a la velocidad de flujo de prueba;
b) un período en la velocidad de flujo de prueba constante;
c) un período a partir de la velocidad de flujo de prueba a cero;
d) un punto a la velocidad de flujo cero.

7.11.2.3 procedimiento de la prueba

7.11.2.3.1 General

a) Antes de comenzar la prueba de durabilidad discontinua, medir los errores (de indicación) del medidor (es) según se especifica en el punto 7.4 y en las mismas velocidades de flujo como en el punto 7.4.4.
b) Montar los medidores ya sea individualmente o en grupos en la instalación de prueba en las mismas orientaciones que los medidores utilizados en la determinación de los errores intrínsecos (de indicación) (7.4.2.2.7.5).
c) Durante las pruebas, mantener los medidores dentro de sus condiciones nominales de funcionamiento y con la presión en la de los medidores suficientemente altas para evitar la cavitación en los metros.
d) Ajuste la velocidad de flujo dentro de las tolerancias especificadas.
e) Activar el(los) medidor (es) en las condiciones mostradas en la Tabla 1.
f) Al comenzar la prueba de durabilidad discontinua, medir los errores finales (de indicación) del medidor (es) según se especifica en el punto 7.4 y en las mismas velocidades de flujo que se indican en el punto 7.4.4.
g) Calcular el error relativo final (de indicación) para cada velocidad de flujo de conformidad con el Anexo B.
h) Para cada la velocidad de flujo, restar el valor del error intrínseco (de indicación) obtenido en la etapa a) del error (de indicación) obtenido en la etapa g).
i) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 4.5.10.1 para medidores con Q3 < 16 mi) * 3/h e ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.10.3 para medidores de combinación.

7.11.2.3.2 Tolerancia de la velocidad de flujo

La variación relativa de los valores de flujo no será superior a ± 10% fuera de los períodos de apertura, de cierre y de parada. Se puede utilizar el medidor (es) sometido a prueba para comprobar la velocidad de flujo.

7.11.2.3.3 Tolerancia sobre la duración temporal de pruebas

La tolerancia en la duración especificada de cada fase del ciclo de flujo no será superior a ± 10%.

La tolerancia de la duración total de la prueba no será superior a ± 5%.

7.11.2.3.4 Tolerancia en el número de ciclos

El número de ciclos no deberá ser inferior al estipulado, pero no deberá exceder este número en más de un 1%.

7.11.2.3.5 Tolerancia en el volumen descargado

El volumen descargado durante toda la prueba será igual a la mitad del producto de la velocidad de flujo de prueba especificado y la duración teórica total de la prueba (períodos de operación más períodos transitorios y de parada) con una tolerancia de ± 5%.

Esta precisión se puede obtener por medio de correcciones suficientemente frecuentes de los flujos instantáneos y períodos de funcionamiento.

7.11.2.3.6 Lecturas de prueba

Durante la prueba, las siguientes lecturas de los Equipos de prueba se registrarán al menos una vez cada 24 horas, o una vez por cada período más corto si la prueba se divide así:

a) presión de línea de la línea de entrada del (los) medidor(es) sometido a prueba;
b) presión de línea de la línea de salida del (los) medidor(es) sometido a prueba;
c) temperatura de línea de la línea de entrada del (los) medidor(es) sometido a prueba;
d) velocidad de flujo a través del medidor (s) bajo prueba;
e) duración de las cuatro fases del ciclo de la prueba de flujo discontinuo;
f) número de ciclos;
g) volúmenes indicados del medidor (es) sometido a prueba.

Tabla 1 - pruebas de durabilidad

clase de temperatura	Velocidad de flujo permanente Q_3 m^3/h	velocidad de flujo de la prueba	Temperatura de agua de la prueba: t_{test} °C ± 5 °C	Tipo de prueba	Número de interrupciones	Tiempo de pausas	Tiempo de prueba a la velocidad de flujo de prueba	Duración de la puesta en marcha y resumen
T30 y T50	≤ 16	Q_3	20	Discontinuo	100000	15 s	15 s	0.15 $[Q_3]^a$ s con un mínimo de 1 s
		Q_4	20	Continua	—	—	100 h	—
	> 16	Q_3	20	Continua	—	—	800 h	—
		Q_4	20	Continua	—	—	200 h	—
All other temperature classes	≤ 16	Q_3	50	Discontinuo	100 000	15 s	15 s	0.15 $[Q_3]^a$ s con un mínimo de 1 s
		Q_4	0.9 veces la TMA	Continua	—	—	100 h	—
	> 16	Q_3	50	Continua	—	—	800 h	—
		Q_4	0.9 veces la TMA	Continua	—	—	200 h	—

Medidores combinados (prueba adicional) b	> 16	$Q \geq 2 Qx_2$	20	Discontinuo	50 000	15 s	15 s	3 s a 6 s
Medidores de combinación donde el pequeño medidor no ha sido aprobado con anterioridad.	> 16	$0.9Q_{x1}$	20	Continua	—	—	200 h	—

a [Q_3] Es el número igual al valor de Q_3 expresado en m^3/h.
b Cuando un medidor combinado consta de contadores que han sido aprobados con anterioridad, se requieren únicamente la prueba discontinua de los medidores combinados (prueba adicional) (Tabla 1). La temperatura especificada para las pruebas de medidores de combinación supone que el metro es de clase T30 o T50 . Si se tratara de otras clases, la temperatura de referencia sería de 50 ° C.

7.11.2.4 Los criterios de aceptación después de la prueba de durabilidad discontinua

7.11.2.4.1 Medidores de agua de clase de precisión 1

a) La variación en la curva de error no superará el 2% de las velocidades de flujo en la zona inferior ($Q_1 \leq Q < Q_2$), y 1% para las velocidades de flujo en la zona superior ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$). Para efectos de la determinación de estos requisitos, se aplicarán los valores medios de los errores (de indicación) en cada velocidad de flujo.

b) Las curvas no deben exceder un límite de error máximo de:

±4 % para velocidad de flujo en la zona inferior ($Q_1 \leq Q < Q_2$); y

±1,5 % para velocidad de flujo en la zona superior ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) para medidores T30 ; o

±2,5 % para velocidad de flujo en la zona superior ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) para medidores distintos de T30.

7.11.2.4.2 Medidores de agua de clase de precisión 2

a) La variación en la curva de error no superará el 3% de las tasas de flujo en la zona inferior ($Q_1 \leq Q < Q_2$) o 1,5% para las tasas de flujo en la zona superior ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$). Para efectos de la determinación de estos requisitos, se aplicarán los valores medios de los errores (de indicación) en cada velocidad de flujo.

b) Las curvas no deben exceder un límite de error máximo de:

±6 % para velocidad de flujo en la zona inferior ($Q_1 \leq Q < Q_2$); y

±2.5 % para caudales en la zona superior ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) para medidores T30 ; o

±3,5 % para velocidad de flujo en la zona superior ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) para medidores distintos de T30.

7.11.3 Prueba de flujo continuo

7.11.3.1 Propósito de la prueba

Para comprobar la durabilidad de un medidor de agua cuando se someten a condiciones de flujo continuo y permanente, y de sobrecarga.

La prueba consiste en someter el metro a velocidad de flujo constante de Q_3 or Q_4 durante un tiempo especificado. Además, cuando el medidor pequeño de un medidor de combinación no ha sido pre-aprobado, el medidor de combinación podrá ser sometido a una prueba de flujo continuo, como se muestra en la Tabla 1. Para la comodidad de los laboratorios, la prueba puede ser dividida en periodos de al menos 6 h.

7.11.3.2 Preparación

7.11.3.2.1 Descripción de la instalación

La instalación consta de:

a) un suministro de agua (tanque no presurizado, a presión; bomba; etc.);
b) tuberías.

7.11.3.2.2 Tuberías

Además de medidor (es) a someter a prueba, la tubería consta de:

a) un dispositivo de regulación de flujo;
b) una o más válvulas de aislamiento;

c) un dispositivo para medir la temperatura del agua en la entrada de los medidores;
d) medios para comprobar la velocidad de flujo y la duración de la prueba;
e) dispositivos para medir la presión en la entrada y la salida.

Los diferentes dispositivos no deben causar fenómenos de cavitación u otros tipos de desgaste parásito del medidor (es).

7.11.3.2.3 Precauciones que deben tomarse

El medidor y tubos de conexión estarán convenientemente purgados de aire.

7.11.3.3 Procedimiento de la prueba

7.11.3.3.1 General

a) Antes de comenzar la prueba de durabilidad continua, medir los errores (de indicación) del medidor (es) según se especifica en el punto 7.4 y en las mismas velocidades de flujo como en el punto 7.4.4.
b) Montar los medidores ya sea individualmente o en grupos en la instalación de prueba en las mismas orientaciones que los medidores utilizados en la determinación de las pruebas de errores intrínsecos (de indicación) (7.4.2.2.7.5).
c) Activar el(los) medidor (es) en las condiciones mostradas en la Tabla 1.
d) A través de las pruebas de durabilidad, el medidor (s) se instalará dentro de sus condiciones nominales de funcionamiento y la presión a la salida de cada medidor debe ser lo suficientemente alta para evitar la cavitación.
e) Después de la prueba de durabilidad continua, medir los errores (de indicación) del medidor (es) según se especifica en el punto 7.4 y en las mismas velocidades de flujo.
f) Calcular el error relativo (de indicación) para cada velocidad de flujo de conformidad con el Anexo B.
g) Para cada la velocidad de flujo, restar el valor del error (de indicación) obtenido en la etapa a) del error (de indicación) obtenido en la etapa f).
h) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 4.5.10.2.

7.11.3.3.2 Tolerancia de la velocidad de flujo

La velocidad de flujo se mantiene constante durante todo el ensayo a un nivel predeterminado.
La variación relativa de los valores de velocidad de flujo durante cada prueba no será superior a ± 10% (excepto cuando arranque y parada).

7.11.3.3.3 Tolerancia sobre el calendario de pruebas

La duración especificada de la prueba es un valor mínimo.

7.11.3.3.4 Tolerancia en el volumen descargado

El volumen que se indica al final de la prueba no deberá ser inferior a la determinada a partir del producto de la velocidad de flujo de prueba especificado y la duración especificada de la prueba.
Para satisfacer esta condición, se realizarán correcciones suficientemente frecuentes a la velocidad de flujo. Se puede utilizar el medidor (es) de agua sometido a prueba para comprobar la velocidad de flujo.

7.11.3.3.5 Lecturas de prueba
Durante la prueba, las siguientes lecturas de los Equipos de prueba se registrarán al menos una vez cada 24 horas, o una vez por cada período más corto si la prueba se divide así:
a) presión de agua de la línea de entrada del (los) medidor(es) sometido a prueba;
b) presión de agua de la línea de salida del (los) medidor(es) sometido a prueba;
c) temperatura de agua de la línea de entrada del (los) medidor(es) sometido a prueba;
d) velocidad de flujo a través del medidor (s) bajo prueba;
e) volumen indicado del medidor (es) sometido a prueba.

7.11.3.4 Los criterios de aceptación después de la prueba de durabilidad continua

7.11.3.4.1 Medidores de agua de clase de precisión 1
a) La variación en la curva de error no superará el 2% de las tasas de flujo en la zona inferior ($Q_1 \leq Q < Q_2$), y 1% para las velocidades de flujo en la zona superior ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$). Para efectos de la determinación de estos requisitos, se aplicarán los valores medios de los errores (de indicación) en cada velocidad de flujo.
b) Las curvas no deben exceder un límite de error máximo de:
±4 % para velocidad de flujo en la zona inferior ($Q_1 \leq Q < Q_2$); y
±1,5 % para velocidad de flujo en la zona superior ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) para medidores T30; o
±2,5 % para velocidad de flujo en la zona superior ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) para medidores distintos de T30.

7.11.3.4.2 Medidores de agua de clase de precisión 2
a) La variación en la curva de error no superará el 3% de las velocidades de flujo en la zona inferior ($Q1 \leq Q < Q2$), y 1,5% para las tasas de flujo en la zona superior ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$). Para efectos de la determinación de estos requisitos, se aplicarán los valores medios de los errores (de indicación) en cada velocidad de flujo.
b) Las curvas no deben exceder un límite de error máximo de:
±6 % para velocidad de flujo en la zona inferior ($Q_1 \leq Q < Q_2$); y
±2,5 % para velocidades de flujo en la zona superior ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) de medidores T30; o
±3,5 % para velocidad de flujo en la zona superior ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) para medidores distintos de T30.

7.12 Pruebas de campo magnético
Todos los medidores de agua en los cuales los componentes mecánicos pueden ser influenciados por un campo magnético estático (por ejemplo, equipado con un acoplamiento magnético en la unidad a la lectura o con una salida de impulsos impulsadas por imán) y todos los medidores con componentes electrónicos deberán ser sometidos a prueba para demostrar que son capaces de resistir la influencia de un campo magnético estático.
Esto se debe someter a prueba de acuerdo con lo dispuesto en 8.16.

7.13 Pruebas de los dispositivos auxiliares de un medidor de agua

7.13.1 Propósito del ensayo
Para verificar que un medidor cumple con los requisitos de la norma ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.3.6.

Se necesitan los siguientes dos tipos de prueba.
a) Cuando los dispositivos auxiliares se pueden conectar temporalmente al medidor, por ejemplo, para propósitos de prueba o de transmisión de datos, se medirá el error de indicación del medidor con

el dispositivo (s) auxiliar(es) equipado para asegurar que los errores de indicación no superen los errores máximos permitidos.

b) Para los dispositivos auxiliares anexados de forma permanente y temporal, las indicaciones de volumen del dispositivo auxiliar / s deberán ser evaluados para verificar que las lecturas no difieren de los de la indicación primaria.

7.13.2 Preparación

a) Aplicar la instalación y requisitos operativos especificados en 7.4.2.

b) Los dispositivos auxiliares temporales estarán indicados ya sea por el fabricante o de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

c) Cuando la salida de un dispositivo auxiliar es una señal eléctrica que consiste en una corriente de impulsos en el cual un solo pulso corresponde a un volumen finito, los pulsos se pueden totalizar en un totalizador electrónico que, cuando esté conectado, no tiene influencia significativa en la señal eléctrica.

7.13.3 7. Procedimiento de prueba

a) Determinar el error de indicación del medidor con el dispositivo auxiliar equipado de manera temporal, de acuerdo con 7.4.4.

b) Comparar las lecturas desde el dispositivo auxiliar equipado de manera temporal o permanente con los del dispositivo indicador principal.

c) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 4.5.12.

7.13.4 Criterios de aceptación

a) El error (de indicación) del medidor con el dispositivo auxiliar instalado de forma temporal no superará el error máximo admisible aplicable.

b) Para tanto los dispositivos auxiliares instalados de manera permanente y temporal, las indicaciones de volumen del dispositivo (s) auxiliar no deberán diferir de los de la pantalla visual por más que el valor del escalón de verificación.

7.14 Pruebas ambientales

Dependiendo de la tecnología y la construcción del medidor, hay niveles adecuados de prueba para satisfacer las condiciones ambientales. Las pruebas pertinentes especificadas en la Cláusula 8 e ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49 a 1: 2013, anexo A se aplicarán, según corresponda. Se especifica en 8.1.8 que estas pruebas no se aplican a medidores de construcción puramente mecánico.

8 Las pruebas de rendimiento relacionadas a factores de influencia y perturbaciones

8.1 Requerimientos generales (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.1)

8.1.1 Introducción

Esta cláusula define las pruebas de rendimiento destinadas para verificar que el medidor de agua opera y funciona como se pretende en un entorno específico y bajo condiciones específicas. Cada prueba indica, cuando sea apropiado, las condiciones de referencia para determinar el error intrínseco.

Estas pruebas de rendimiento son adicionales a las pruebas especificadas en la Cláusula 7 y se aplican a completar medidores, a partes separables de un medidor de agua, y en caso necesario, a los dispositivos auxiliares. Las pruebas se requieren en función de la clase del medio ambiente o electromagnético del medidor como se especifica en 8.1.2 y 8.1.3 y el tipo de construcción o diseño del medidor como se especifica en 8.1.8.

Cuando se evalúa el efecto de una magnitud de influencia, todas las demás magnitudes de influencia se llevarán a cabo en las condiciones de referencia (véase el capítulo 4).

Las pruebas de evaluación de tipo especificados en esta cláusula podrán llevarse a cabo en paralelo con las pruebas especificadas en la Cláusula 7, usando ejemplos del mismo modelo del contador de agua, o sus partes separables.

8.1.2 La clasificación ambiental

Para cada prueba de rendimiento, se indican las condiciones de prueba típicos; que corresponden a las condiciones ambientales mecánicas y climáticas a las que están expuestos los medidores de agua: véase la norma ISO 4064 hasta 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, A.2.

8.1.3 Clasificación electromagnética

Los medidores de agua con dispositivos electrónicos se dividen en dos clases ambientales electromagnéticos: E1 para los instrumentos que operan en las áreas protegidas; y E2 para los instrumentos que operan en zonas sin ningún tipo de protección especial. (Consultar ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.3)

8.1.4 Condiciones de referencia (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.1)

Las condiciones de referencia se enumeran en la cláusula 4.

Estas condiciones de referencia sólo se deben aplicar si no hay condiciones de referencia especificadas mediante una norma regional o nacional pertinente diseñada para cumplir con las condiciones específicas. Si se especifica en dicha norma, a continuación, se deben aplicar los criterios contenidos en el mismo.

8.1.5 Los volúmenes de prueba para la medición de error (de indicación) de un medidor de agua

Algunas cantidades significativas deben tener un efecto constante sobre los resultados del error de indicación de un medidor de agua y no un efecto proporcional relacionado con el volumen medido.

En otras pruebas, el efecto de la magnitud de influencia que aplica a un medidor de agua está relacionado con el volumen medido. En estos casos, con el fin de poder comparar los resultados obtenidos en diferentes laboratorios, el volumen de prueba para medir el error de indicación del medidor deberá corresponder a la entrega en 1 min a una velocidad de flujo de sobrecarga Q_4.

Sin embargo, algunas pruebas pueden requerir más de 1 min, en cuyo caso se llevarán a cabo en el menor tiempo posible, teniendo en cuenta la incertidumbre de medición.

8.1.6 Influencia de la temperatura del agua (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)

Pruebas de calor seco, frío y calor húmedo se refieren a la medición de los efectos de la temperatura del aire ambiental en el rendimiento del medidor. Sin embargo, la presencia del transductor de medición, lleno de agua, también puede influir en la disipación de calor en componentes electrónicos.

Hay dos opciones para la prueba.

a) El medidor utiliza el agua que pasa a través de ella a la velocidad de flujo de referencia y el error (de indicación) del medidor se mide con los componentes electrónicos y del transductor de medición sometido a las condiciones de referencia.

b) Se utiliza una simulación del transductor de medición para las pruebas de todos los componentes electrónicos. Estas pruebas simuladas deben replicar los efectos causados por la presencia de agua para aquellos dispositivos electrónicos que normalmente están conectados al sensor de flujo, y las condiciones de referencia se aplica durante las pruebas.

La opción a) es preferible.

8.1.7 Requisitos para pruebas ambientales

Los siguientes requisitos están asociados con las pruebas ambientales y las normas IEC pertinentes que se deben aplicar y se especifican en los incisos correspondientes de esta parte de la norma ISO 4064 | OIML R 49:

a) pre acondicionamiento del equipo sometido a prueba (EUT);
b) cualquier desviación en el procedimiento de la norma correspondiente de la IEC;
c) mediciones iniciales;
d) estado del equipo sometido a prueba durante el acondicionamiento;
e) niveles de gravedad, valores del factor y duración de la exposición influencia;

f) mediciones requeridas y / o la carga durante el acondicionamiento;
g) recuperación del equipo sometido a prueba;
h) mediciones finales;
i) criterios de aceptación para el equipo sometido a prueba que pasan una prueba.

Cuando no exista norma IEC para una prueba específica, los requisitos esenciales para la prueba se dan en esta parte de la norma ISO 4064 | OIML R 49.

8.1.8 Equipo sometido a prueba (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.12.3)

8.1.8.1 General

A los efectos de las pruebas, el equipo sometido a prueba debe ser categorizado como uno de los casos, la A a la E, según la tecnología especifica en 8.1.8.2 a 8.1.8.5 y se aplicarán las siguientes condiciones:

Caso A No se requiere prueba de rendimiento (como se menciona en este apartado).
El equipo sometido a prueba es el medidor completo o medidor combinado: la prueba se realiza con agua que fluye en el sensor de volumen o flujo y el metro que opera como fue
Caso B diseñado.
El equipo sometido a prueba es el transductor de medición (incluyendo el sensor de flujo o volumen): la prueba se realiza con agua que fluye en el volumen o el sensor de flujo y el
Caso C medidor funcionando como se diseñó.
El equipo sometido a prueba es la calculadora electrónica (incluyendo el dispositivo indicador) o el dispositivo auxiliar: la prueba se realiza con agua que fluye en el sensor de
Caso D volumen o flujo y el metro que opera como fue diseñado.
El equipo sometido a prueba es la calculadora electrónica (incluyendo el dispositivo indicador) o el dispositivo auxiliar: la prueba puede llevarse a cabo con señales de medida
Caso E simuladas sin agua en el sensor de volumen o flujo.

El organismo responsable de la homologación podrá solicitar una categoría adecuada, la A a la E, para las pruebas de aprobación de los medidores que cuenten con la tecnología que no está incluido en 8.1.8.2 a 8.1.8.5,

8.1.8.2 Medidores de desplazamiento positivo y medidores de agua de la turbina

a)	El medidor no está equipado con dispositivos electrónicos:	Caso A
b)	El transductor de medición y la calculadora electrónica incluyendo el dispositivo indicador están en la misma carcasa:	Caso B
c)	El transductor de medición es independiente de la calculadora electrónica, pero no equipado con los dispositivos electrónicos:	Caso A
d)	El transductor de medición es independiente de la calculadora electrónica, y está equipado con dispositivos electrónicos:	Caso C
e)	La calculadora electrónica, incluyendo el dispositivo indicador está separado del transductor de medición y no es posible la simulación de las señales de medición no es posible:	Caso D
f)	La calculadora electrónica, incluyendo el dispositivo indicador está separado del transductor de medición y no es posible la simulación de las señales de medición no es posible:	Caso E

8.1.8.3 Medidores de agua electromagnéticos

a)	El transductor de medición y la calculadora electrónica incluyendo el dispositivo indicador están en la misma carcasa:	Caso B
b)	El sensor de flujo, que consiste solamente de la tubería, la bobina y los dos electrodos del medidor, no posee ningún tipo de dispositivos electrónicos adicionales:	Caso A

c) El transductor de medición incluyendo el sensor de flujo está separado de la calculadora electrónica y en una sola carcasa: Caso C

d) La calculadora electrónica, incluyendo el dispositivo indicador está separado del transductor de medición y no es posible la simulación de las señales de medición no es posible: Caso D

8.1.8.4 Medidores de agua ultrasónicos, medidores de agua de Coriolis, medidores de agua de fluidos

a) El transductor de medición y la calculadora electrónica incluyendo el dispositivo indicador están en la misma carcasa: Caso B

b) El transductor de medición es independiente de la calculadora electrónica y está equipado con dispositivos electrónicos: Caso C

c) La calculadora electrónica, incluyendo el dispositivo indicador está separado del transductor de medición y no es posible la simulación de las señales de medición no es posible: Caso D

8.1.8.5 Dispositivo auxiliar

a) El dispositivo auxiliar es parte del medidor de agua, una parte del transductor de medición o parte de la calculadora electrónica: Caso A a E

b) El dispositivo auxiliar está separado del medidor, pero no equipado con los dispositivos electrónicos: Caso A

c) El dispositivo auxiliar está separado del medidor, una simulación de las señales de entrada no es posible: Caso D

d) El dispositivo auxiliar está separado del medidor, una simulación de las señales de entrada es posible: Caso E

8.2 Calor seco (sin condensación) (ISO 4064-2: 2014 | OIML R 49-2: 2013, A.5)

8.2.1 Propósito de la prueba

Para verificar que un medidor de agua cumple con las disposiciones de la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 4.2, durante la aplicación de altas temperaturas ambiente como en la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, Tabla A.1.

8.2.2 Preparación

Seguir los arreglos de prueba especificados en la norma IEC 60068-2-2.

Se proporciona la orientación sobre los arreglos de prueba en IEC 60068-3-1[5] y IEC 60068-1[12].

8.2.3 Procedimiento de prueba (en breve)

a) No se requiere pre-acondicionamiento.

b) Medir el error (de indicación) del equipo sometido a prueba a la velocidad de flujo de referencia y en las siguientes condiciones de prueba:

1) en la temperatura del aire de referencia de 20 ° C ± 5 ° C, antes del acondicionamiento del equipo sometido a prueba;

2) a una temperatura ambiente de 55 ° C ± 2 ° C, después que el equipo sometido a prueba se ha estabilizado a esta temperatura durante un período de 2 h;

3) en la temperatura del aire de referencia de 20 ° C ± 5 ° C, después de la recuperación del EBE.

c) Calcular el error relativo (de indicación) para cada condición de prueba de acuerdo con el Anexo B.

d) Durante la aplicación de las condiciones de prueba, compruebe que el equipo sometido a prueba está funcionando correctamente.

e) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.1.

Continúan requisitos adicionales.

i) Si el transductor de medición se incluye en el equipo sometido a prueba, y es necesario tener agua en el sensor de flujo, la temperatura del agua se mantiene a la temperatura de referencia.

ii) Al medir los errores (de indicación), deberán seguirse las condiciones de instalación y funcionamiento especificadas en 7.4.2 y las condiciones de referencia se aplicarán a menos que se especifique lo contrario. Los medidores de las pruebas no marcados con "V" se montarán con el eje de flujo en la orientación horizontal. Los medidores con dos temperaturas de referencia sólo se someten a prueba a la temperatura de referencia inferior.

Criterios de aceptación

Durante de la aplicación de las condiciones de ensayo:

a) todas las funciones del equipo sometido a prueba deben operar según lo diseñado;

b) el error relativo (de indicación) del EUT, en las condiciones de prueba, no podrá superar el error máximo admisible de la zona de caudal superior (véase la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 4.2).

8.3 Frío (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)

8.3.1 Propósito de la prueba

Para verificar que un medidor de agua cumple con las disposiciones de la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 4.2,

Durante la aplicación de temperaturas ambientales bajas de acuerdo a la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49 hasta 1: 2013, Tabla A.1.

8.3.2 Preparación

Siga las disposiciones de prueba especificadas en la norma IEC 60068-2-1.

Se proporciona la orientación sobre los arreglos de prueba en IEC 60068-3-1[5] y IEC 60068-1[12].

8.3.3 Procedimiento de prueba (en breve)

a) No pre-condición del equipo sometido a prueba.

b) Medir el error (de indicación) del equipo sometido a prueba a la velocidad de flujo de referencia y a la temperatura de aire de referencia.

c) Estabilizar la temperatura del aire, ya sea en -25 ° C ± 3 ° C (clases ambientales O y M) o 5 ° C ± 3 ° C (clase medioambiental B) por un período de 2 h.

d) Medir el error (de indicación) del equipo sometido a prueba a la temperatura de aire de referencia a la velocidad de flujo de referencia a una temperatura del aire de cualquiera de -25 ° C ± 3 ° C (clases ambientales O y M) o 5 ° C ± 3 ° C (clase medioambiental B).

e) Después de la recuperación del equipo sometido a prueba, medir el error (de indicación) del equipo sometido a prueba a la velocidad de flujo de referencia y a la temperatura de aire de referencia.

f) Calcular el error relativo (de indicación) para cada condición de prueba de acuerdo con el Anexo B.

g) Durante la aplicación de las condiciones de prueba, compruebe que el equipo sometido a prueba está funcionando correctamente.

h) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.2.

Continúan requisitos adicionales.

i) Si es necesario tener agua en el sensor de flujo, la temperatura del agua se mantiene a la temperatura de referencia.

ii) Al medir los errores (de indicación), deberán seguirse las condiciones de instalación y funcionamiento especificadas en 7.4.2 y las condiciones de referencia se aplicarán a menos que se especifique lo contrario. Los medidores de las pruebas no marcados con "V" se montarán con el eje de flujo en la orientación horizontal. Los medidores con dos temperaturas de referencia sólo se someten a prueba a la temperatura de referencia inferior.

8.3.4 Criterios de aceptación

Durante de la aplicación de las condiciones de prueba establizadas:

a) todas las funciones del equipo sometido a prueba deben operar según el diseño; y

b) el error relativo (de indicación) del equipo sometido a prueba, en las condiciones de prueba, no podrá superar el error máximo admisible de la zona de la velocidad de flujo superior (véase la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 4.2).

8.4 Calor húmedo, cíclico (condensación) (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, A.5)

8.4.1 Propósito de la prueba

Para verificar que un medidor de agua cumple con las disposiciones de la norma ISO 4064 a 1: 2.014 | OIML R 49-1: 2013, 5.1.1), después de aplicar condiciones de alta humedad, combinada con cambios cíclicos de temperatura como en la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, A.5.

8.4.2 Preparación

Siga las disposiciones de prueba especificadas en la norma IEC 60068-2-30.
Se proporciona la orientación sobre los arreglos de prueba en IEC 60068-3-4.

8.4.3 Procedimiento de prueba (en breve)

Siga los requisitos para el desempeño del equipo de prueba, acondicionamiento y recuperación del equipo sometido a prueba, y la exposición del equipo sometido a prueba a los cambios cíclicos de temperatura en condiciones de calor húmedo especificados en la norma IEC 60068-2-30 e IEC 60068-3-4.
El programa de pruebas consta de las etapas a) a g).
a) Reacondicionamiento del equipo sometido a prueba.
b) Exponer el equipo sometido a prueba a las variaciones de temperatura cíclicos entre la temperatura más baja de 25 ° C ± 3 ° C y la temperatura superior de 55 ° C ± 2 ° C (medio ambiente clases O y M) o 40 ° C ± 2 ° C (clase medioambiental B). Mantener la humedad relativa por encima del 95% durante los cambios de temperatura y durante las fases a baja temperatura, y en 93% ± 3% en las fases de temperatura superiores. Debe presentarse condensación en el EUT durante la elevación de temperatura.
El ciclo de 24 horas consiste en:
1) aumento de temperatura durante 3 horas;
2) mantenimiento de la temperatura al máximo valor hasta 12 horas a partir del inicio del ciclo;
3) descenso de la temperatura al valor mínimo en un lapso de 3 a 6 horas, el índice de descenso durante la primera hora y media sería tal que el valor mínimo se alcanzaría en 3 horas;
4) mantenimiento de la temperatura al mínimo valor hasta que se complete el ciclo de 24 horas.
c) Deje que el equipo sometido a prueba se recupere.
d) Después de la recuperación, compruebe que el equipo sometido a prueba está funcionando correctamente.
e) Medir el error (de indicación) del equipo sometido a prueba a la tasa de flujo de referencia.
f) Calcular el error relativo (de indicación), de conformidad con el Anexo B.
g) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.3.
Continúan requisitos adicionales.
i) La fuente de alimentación al equipo sometido a prueba deberá desconectarse durante los pasos a), b) y c).
ii) El periodo de estabilización antes y la recuperación después de la exposición cíclica debe ser tal que todas las partes del EUT estén dentro de 3 ºC de su temperatura final.

iii) Al medir el error (de indicación), deberán seguirse las condiciones de instalación y funcionamiento especificadas en 7.4.2 y las condiciones de referencia se aplicarán a menos que se especifique lo contrario. Los medidores de las pruebas no marcados con "V" se montarán con el eje de flujo en la orientación horizontal. Los medidores con dos temperaturas de referencia sólo se someten a prueba a la temperatura de referencia inferior.

8.4.4 Criterios de aceptación

Después de la aplicación de la perturbación y la recuperación:

a) todas las funciones del equipo sometido a prueba deben operar según el diseño;

b) o bien la diferencia entre una indicación antes de la prueba y la indicación después de la prueba no podrá exceder de la mitad del error máximo tolerado en la zona de caudal superior o el EUT deberá detectar y actuar sobre una falla significativa, de acuerdo con la norma ISO 4064- 1: 2014 | OIML R 49 hasta 1: 2013, Anexo B.

8.5 Variación del suministro de energía (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)

8.5.1 Aspectos generales

Aplicar el diagrama de flujo en la Figura 3 para determinar qué pruebas son necesarias.

8.5.2 Los contadores de agua alimentados por corriente alterna o directa o convertidores AC / DC (ISO 4064- 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, A.5)

8.5.2.1 Propósito de la prueba

Para verificar que los dispositivos electrónicos que funcionan a un valor nominal de la tensión de red, Unom, a una frecuencia nominal / nom, cumplir con las disposiciones de la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 4.2, durante desviaciones estáticas del Adaptador de red de suministro de energía CA (monofásico) Adaptador de red, aplicado de acuerdo con los requisitos de la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, A.5.

8.5.2.2 Preparación

Siga las disposiciones de prueba especificadas en la norma IEC 61000-4-11, IEC 61000-2-1, IEC 61000-2-2, IEC 610004-1, e IEC 60654-2.

8.5.2.3 Procedimiento de la prueba (en breve)

a) Exponer el equipo sometido a prueba a las variaciones de tensión de suministro de energía y, posteriormente, a las variaciones de frecuencia de suministro de energía, mientras que el EBE está operando bajo condiciones de referencia.

b) Medir el error (de indicación) del equipo sometido a prueba durante la aplicación del límite superior de tensión de red, Unom 10% (tensión individual).

c) Medir el error (de indicación) del equipo sometido a prueba durante la aplicación del límite de frecuencia de la red superiores, fnom 2%.

d) Medir el error (de indicación) del equipo sometido a prueba durante la aplicación del límite inferior de la tensión de red, Unom - 15% (tensión individual).

e) Medir el error (de indicación) del equipo sometido a prueba durante la aplicación del límite de frecuencia de la red inferiores, fnom - 2%.

f) Calcular el error relativo (de indicación) para cada condición de prueba de acuerdo con el Anexo B.

g) Comprobar que el equipo sometido a prueba está funcionando correctamente durante la aplicación de cada variación de alimentación.

h) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 4.6.4.2.

Continúan requisitos adicionales.

i) Durante la medición del error (de indicación), el equipo sometido a prueba deberá ser sometido a la velocidad de flujo de referencia (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.1).

ii) Al medir los errores (de indicación), deberán seguirse las condiciones de instalación y funcionamiento especificadas en 7.4.2 y las condiciones de referencia se aplicarán a menos que se especifique lo contrario. Los medidores de las pruebas no marcados con "V" se montarán con el eje de flujo en la orientación horizontal. Los medidores con dos temperaturas de referencia sólo se someten a prueba a la temperatura de referencia inferior.

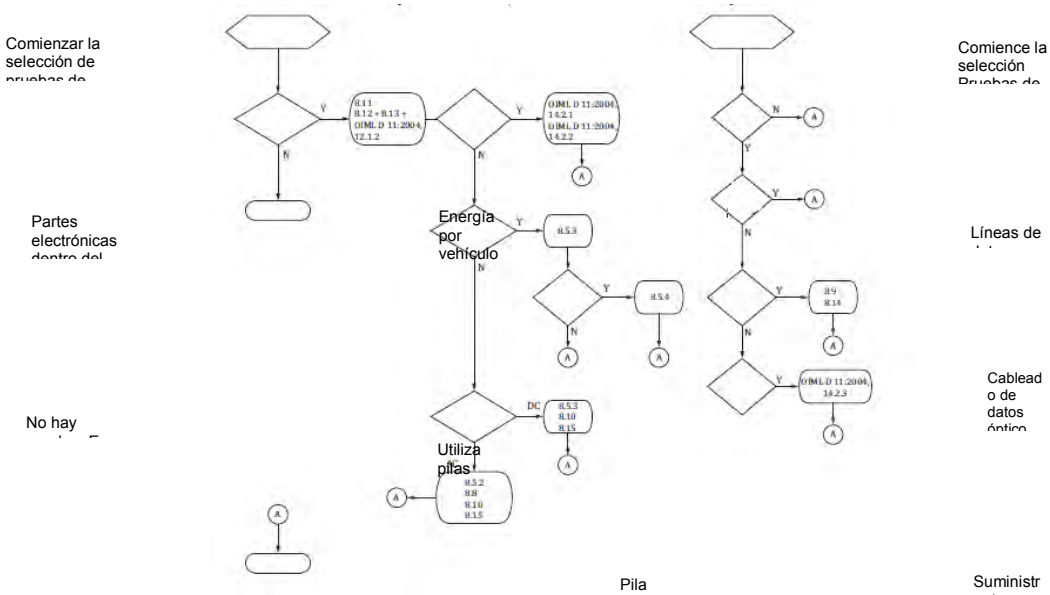


Figura 3 - Diagrama de flujo para determinar las pruebas exigidas en 8.5 y 8.8 a 8.15

8.5.2.4 Criterios de aceptación

Durante la aplicación del factor de influencia:

a) todas las funciones del equipo sometido a prueba deben operar según el diseño;

b) el error relativo de indicación del equipo sometido a prueba, en las condiciones de prueba, no podrá superar el error máximo admisible de la zona de velocidad de flujo superior (véase la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 4.2).

8.5.3 Los medidores de agua con suministro de voltaje externo de corriente directa o baterías primarias (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)

8.5.3.1 Propósito de la prueba

Para verificar que un medidor de agua cumple con las disposiciones de la norma ISO 4064 a 1: 2.014 | OIML R 49-1: 2013, 4.2 durante desviaciones estáticas de la tensión de alimentación de CC, aplicadas de conformidad con los requisitos de la norma ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5.

8.5.3.2 Preparación

En el momento de la publicación, no se pueden proporcionar referencias a las normas IEC para los métodos de prueba se puede dar.

8.5.3.3 Procedimiento de la prueba

a) Exponer el equipo sometido a prueba a las variaciones de tensión de suministro de energía mientras que el equipo sometido a prueba está operando bajo condiciones de referencia.

b) Medir el error (de indicación) del equipo sometido a prueba, durante la aplicación de la tensión de trabajo máxima de la batería, según lo especificado por el proveedor de medidores de agua, para una batería o la tensión continua en la que el equipo sometido a prueba ha sido fabricado para detectar automáticamente alto condiciones de nivel para un suministro externo de CC.

c) Medir el error (de indicación) del equipo sometido a prueba, durante la aplicación de la tensión de funcionamiento mínimo de la batería, según lo especificado por el proveedor de medidores de agua, para una batería o la tensión continua en la que el equipo sometido a prueba ha sido fabricado para detectar automáticamente de baja condiciones de nivel para un suministro externo de corriente directa.

d) Calcular el error relativo (de indicación) para cada condición de prueba de acuerdo con el Anexo B.

e) Comprobar que el equipo sometido a prueba está funcionando correctamente durante la aplicación de cada variación de alimentación.

f) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 4.6.4.3. Continúan requisitos adicionales.

i) Durante la medición del error (de indicación) el EUT deberá ser sometido a la tasa de flujo de referencia.

ii) Al medir los errores (de indicación), deberán seguirse las condiciones de instalación y funcionamiento especificadas en 7.4.2 y las condiciones de referencia se aplicarán a menos que se especifique lo contrario. Los medidores de las pruebas no marcados con "V" se montarán con el eje de flujo en la orientación horizontal. Los medidores con dos temperaturas de referencia sólo se someten a prueba a la temperatura de referencia inferior.

8.5.3.4 Criterios de aceptación

Durante la aplicación de las variaciones de voltaje:

a) todas las funciones del equipo sometido a prueba deben operar según el diseño;

b) el error relativo de indicación del equipo sometido a prueba, en las condiciones de prueba, no podrá superar el error máximo admisible de la zona de velocidad de flujo superior (véase ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2).

8.5.4 La interrupción en el suministro de la batería

8.5.4.1 Propósito de la prueba:

Verificar que un contador de agua cumple con los requisitos de la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 5.2.4.3, durante el reemplazo de la batería de alimentación.

Esta prueba sólo se aplica a los medidorer que utilizan una fuente de batería reemplazable.**8.5.4.2 Procedimiento de la prueba**

a) Asegúrese de que el medidor está en funcionamiento.

b) Retire la batería durante un periodo de 1 hora y luego vuelva a conectarla.

c) Interrogar las funciones del metro.

d) Complete la sección de referencia ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 5.2.4 de la norma ISO 4064-3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 4.4.2.2.

8.5.4.3 Criterios de aceptación

Después de la aplicación de las condiciones de ensayo:

a) todas las funciones de la EUT deben operar según el diseño;

b) el valor de la totalización o de los valores almacenados no se modificará.

8.6 Vibración (aleatoria) (ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, A.5)

8.6.1 Propósito de la prueba

Para verificar que un contador de agua cumple con las disposiciones de la norma ISO 4064 a 1: 2.014 | OIML R 49-1: 2013, 5.1.1, después de la aplicación de vibraciones aleatorias (véase la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, Tabla A.1).

Esta prueba se aplica sólo a medidores de las instalaciones móviles (clase medioambiental M).

8.6.2 Preparación

Siga las disposiciones de pruebas especificadas en la norma IEC 60068-2-64 e IEC 60068-2-47.

8.6.3 Procedimiento de prueba (en breve)

a) Montar el EUT en un accesorio rígido por sus medios de montaje normales, de tal manera que las fuerzas gravitacionales actúan en la misma dirección que lo haría en el uso normal. Sin embargo, si el efecto gravitacional es insignificante, y el medidor no está marcado "H" o "V", el EUT se puede montar en cualquier posición.

b) Aplicar vibraciones aleatorias sobre el rango de frecuencia de 10 Hz a 150 Hz para el EBE, en tres, ejes perpendiculares entre sí, a su vez, por un período de al menos 2 min por eje.

c) Permitir el EUT un período de recuperación.

d) Examine el EUT para un correcto funcionamiento.

e) Medir el error (de indicación) del EUT a la tasa de flujo de referencia.

f) Calcular el error relativo (de indicación), de conformidad con el Anexo B.
g) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 4.6.5.
Continúan requisitos adicionales.
i) Cuando el sensor de flujo está incluido en el EUT, no se llenará con agua durante la aplicación de la perturbación.
ii) La fuente de alimentación a la EUT se desconecta durante los pasos a), b) y c).
iii) Durante la aplicación de las vibraciones se deben cumplir las siguientes condiciones:

Nivel total RMS 7 m/s^2;

Densidad espectral de aceleración (ASD) Nivel 10 Hz a 20 Hz: 1 m^2/s^3;
A256Nivel de DE 20 Hz a 150 Hz: -3 dB / octava.
iv) Al medir los errores (de indicación) de la EUT, la instalación y las condiciones de funcionamiento se especifica en 7.4.2 deberán seguirse y las condiciones de referencia se aplicarán a menos que se especifique lo contrario. Los medidores de las pruebas no marcados con "V" se montarán con el eje de flujo en la orientación horizontal. Los medidores con dos temperaturas de referencia sólo se someten a prueba a la temperatura de referencia inferior.

8.6.4 Criterios de aceptación

Después de la aplicación de las vibraciones y de recuperación:
a) todas las funciones del equipo sometido a prueba deben operar según el diseño;
b) o bien la diferencia entre una indicación antes de la prueba y la indicación después de la prueba no podrá exceder de la mitad del error máximo tolerado en la zona de caudal superior o el EUT deberá detectar y actuar sobre una falla significativa, de acuerdo con la norma ISO 4064- 1: 2014 | OIML R 49 hasta 1: 2013, Anexo B.

8.7 Choque mecánico (ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, A.5)

8.7.1 Propósito de la prueba

Para verificar que un medidor de agua cumple con las disposiciones de la norma ISO 4064 a 1: 2.014 | OIML R 49-1: 2013, 5.1.1, después de la aplicación de la prueba de choque mecánico (dejar caer sobre la cara) como en la norma ISO 4064 a 1 : 2014 | OIML R 49-1: 2013, Tabla A.1.
Esta prueba se aplica sólo a medidores de las instalaciones móviles (clase medioambiental M).

8.7.2 Preparación

Siga las disposiciones de pruebas especificadas en la norma IEC 60068-2-31 e IEC 60068-2-47.

8.7.3 Procedimiento de prueba (en breve)

a) El EUT debe ser colocado sobre una superficie rígida y horizontal, en su posición normal de uso e inclinado hacia un borde inferior hasta el borde opuesto de la EUT es de 50 mm por encima de la superficie rígida. Sin embargo, el ángulo formado por la parte inferior de la EUT y la superficie de ensayo no debe exceder de 30 °.
b) Deje que el EUT a caer libremente sobre la superficie de prueba.
c) Repita los pasos a) yb) de cada borde inferior.
d) Permitir el EUT un período de recuperación.
e) Examine la EUT para un correcto funcionamiento.
f) Medir el error (de indicación) del EBE a la tasa de flujo de referencia.
g) Calcular el error relativo (de indicación), de conformidad con el Anexo B.
h) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 4.6.6.
Continúan requisitos adicionales.
i) Cuando el sensor de flujo es parte del EUT, no se llenará con agua durante la aplicación de la perturbación.
ii) La fuente de alimentación a la EUT deberá desconectarse durante los pasos a), b) y c).

iii) Al medir los errores (de indicación) de la EUT, la instalación y las condiciones de funcionamiento se especifica en 7.4.2 deberán seguirse y las condiciones de referencia se aplicarán. Los medidores de las pruebas no marcados con "V" se montarán con el eje de flujo en la orientación horizontal. Los medidores con dos temperaturas de referencia sólo se someten a prueba a la temperatura de referencia inferior.

8.7.4 Criterios de aceptación

Después de la aplicación de la perturbación y la recuperación:

a) todas las funciones de la EUT deben operar según el diseño;

b) o bien la diferencia entre una indicación antes de la prueba y la indicación después de la prueba no podrá exceder de la mitad del error máximo tolerado en la zona de caudal superior o el EUT deberá detectar y actuar sobre una falla significativa, de acuerdo con la norma ISO 4064- 1: 2014 | OIML R 49 hasta 1: 2013, Anexo B.

8.8 Descenso del voltaje de la red de AC, interrupciones cortas y variaciones de voltaje;(ISO 4064- 1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)

8.8.1 Propósito de la prueba

Para comprobar que una red eléctrica alimentada del medidor de agua cumple con las disposiciones de la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 5.1.1, durante la aplicación de corta duración, platos principales interrupciones de tensión y reducciones como en la norma ISO 4064- 1: 2014 | OIML R 49 hasta 1: 2013, Tabla A.1.

8.8.2 Preparación

Siga las disposiciones de pruebas especificadas en la norma IEC 61000-4-11, IEC 61000-6-1, IEC 61000-6-2 y.

8.8.3 Procedimiento de prueba (en breve)

a) Mida el error (de indicación) del EUT antes de aplicar la prueba de reducción de potencia.

b) Medir el error (de indicación) del EUT durante la aplicación de al menos 10 interrupciones de voltaje y 10 reducciones de voltaje con un intervalo de al menos 10 s.

c) Calcular el error relativo (de indicación) para cada condición de prueba de acuerdo con el Anexo B.

d) Restar el error (de indicación) del metro medido antes de aplicar las reducciones de potencia de la que se mide durante la aplicación de las reducciones de potencia.

e) Examine la EUT para un correcto funcionamiento.

f) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 4.6.7.

Continúan requisitos adicionales.

i) Un generador de prueba se utiliza, que es adecuado para reducir la amplitud del voltaje de la red de CA durante un período de tiempo definido.

ii) El rendimiento del generador de ensayo debe verificarse antes de conectarlo al EUT.

iii) Las interrupciones de voltaje y reducciones de voltaje se aplican durante todo el período necesario para medir el error (de indicación) del EUT.

iv) Las interrupciones de voltaje: el voltaje de suministro se reduce a su valor nominal, Unom, a voltaje cero, durante el tiempo indicado en la Tabla 2.

Tabla 2 - Interrupciones de voltaje

Reducción a:	0 %
Duración:	250 ciclos (50 Hz) 300 ciclos (60 Hz)

v) 300 ciclos (60 Hz)

vi) Reducciones de voltaje: el voltaje de suministro se reduce de tensión nominal hasta el porcentaje indicado del voltaje nominal durante el tiempo indicado en la Tabla 3.

Tabla 3 - Caídas de voltaje

Prueba	Prueba a	Prueba b	Prueba c
Reducción a:	0 %	0 %	70.
Duración:	0,5 ciclos	1 ciclo	25 ciclos (50 Hz) 30 ciclos (60 Hz)

vii) 25 ciclos (50 Hz)

viii) Cada interrupción en el voltaje individual o reducción es iniciada, terminada y repetidas en los cruces por cero del voltaje de suministro.

ix) Las interrupciones de la red eléctrica de voltaje. y las reducciones se repiten al menos 10 veces con un intervalo de tiempo de al menos 10 s entre cada grupo de interrupciones y reducciones. Esta secuencia se repite durante toda la duración de la medición del error (de indicación) del EUT.

x) Durante la medición del error (de indicación) el EUT deberá ser sometido a la tasa de flujo de referencia.

xi) Al medir los errores (de indicación), deberán seguirse las condiciones de instalación y funcionamiento especificadas en 7.4.2 y las condiciones de referencia se aplicarán a menos que se especifique lo contrario. Los medidores de las pruebas no marcados con "V" se montarán con el eje de flujo en la orientación horizontal. Los medidores con dos temperaturas de referencia sólo se someten a prueba a la temperatura de referencia inferior.

xii) Cuando el EUT está diseñado para operar en un rango de voltaje de suministro, las reducciones de voltaje e interrupciones se iniciarán a partir del voltaje medio del rango.

8.8.4 Criterios de aceptación

a) Después de la aplicación de las reducciones de energía de corto tiempo todas las funciones de la EUT deberá funcionar como fue diseñado.

b) La diferencia entre el error relativo (de indicación) obtenido durante la aplicación de las reducciones de potencia cortos de tiempo y el obtenido en el mismo caudal antes de la prueba, en condiciones de referencia, no podrá exceder de la mitad del error máximo tolerado en la parte superior de la zona del caudal (véase la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 4.2) o el EUT deberá detectar y actuar sobre una falla significativa en el cumplimiento de la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, Anexo B.

8.9 Ráfagas en líneas de señales (ISO 4.064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, A.5)

8.9.1 Propósito de la prueba

Para verificar que un medidor de agua que contiene electrónica y provisto de entrada / salida (E/S O) y puertos de comunicación (incluyendo sus cables externos) cumple con las disposiciones de la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49 hasta 1: 2013, 5.1. 1, en condiciones en las ráfagas eléctricas se superponen a E / S y puerto de comunicación como en la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49 hasta 1: 2013, Tabla A.1.

8.9.2 Preparación

Siga las disposiciones de pruebas especificadas en la norma IEC 61000-4-4 e IEC 61000-4-1.

8.9.3 Procedimiento de prueba (en breve)

a) Medir el error (de indicación) del EUT antes de aplicar las ráfagas eléctricas.

b) Medir el error (de indicación) del EUT durante la aplicación de las ráfagas de picos de voltaje transitorio, de forma de onda exponencial doble.

c) Calcular el error relativo (de indicación) para cada condición de prueba de acuerdo con el Anexo B.

d) Restar el error (de indicación) del metro medido antes de aplicar las ráfagas desde la que se mide durante la aplicación de las ráfagas.

e) Examine la EUT para un correcto funcionamiento.

f) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 4.6.8.
Continúan requisitos adicionales.
i) Debe utilizarse un generador de ráfagas con las características de rendimiento como se especifica en la norma citada.
ii) Las características del generador deben verificarse antes de conectarlo al EUT.
iii) Cada pico tendrá una amplitud (positiva o negativa) de 0,5 kV para instrumentos de clase E1 ambiental, o 1 kV para instrumentos de clase E2 ambiental (véase 8.1.3), en fase al azar, con un tiempo de subida de 5 ns y una duración de amplitud media de 50 ns.
iv) La longitud de la ráfaga será de 15 ms y la tasa de repetición de ráfaga será de 5 kHz.
v) La red de inyección de la red de corriente debe contener filtros bloqueadores para evitar que la energía de la ráfaga se disipe en la red.
vi) Para el acoplamiento de las ráfagas en las líneas de E/S y comunicación, se utilizará una abrazadera de acoplamiento capacitivo como se define en la norma.
vii) La duración de la prueba no debe ser de menos de 1 minuto para cada amplitud y polaridad.
viii) Durante la medición del error (de indicación) el EUT deberá ser operado en el caudal de referencia.
ix) Al medir los errores (de indicación), deberán seguirse las condiciones de instalación del EUT y funcionamiento especificadas en 7.4.2 y las condiciones de referencia se aplicarán a menos que se especifique lo contrario. Los medidores de las pruebas no marcados con "V" se montarán con el eje de flujo en la orientación horizontal. Los medidores con dos temperaturas de referencia sólo se someten a prueba a la temperatura de referencia inferior.

8.9.4 Criterios de aceptación

a) Después de la aplicación de la perturbación, todas las funciones de la EUT funcionará como fue diseñado.
b) La diferencia entre el error relativo de indicación obtenido durante la aplicación de de las ráfagas y obtenido en el mismo caudal antes de la prueba, en condiciones de referencia, no podrá exceder de la mitad del error máximo tolerado en la parte superior de la zona del caudal (véase la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 4.2) o el EUT deberá detectar y actuar sobre una falla significativa en el cumplimiento de la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, Anexo B.

8.10 Ráfagas (transitorios) en la red de CA y CC (ISO 4.064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, A.5)

8.10.1 Propósito del ensayo

Para comprobar que el equipo sometido a prueba que contiene electrónicos y alimentado por una red de voltaje CA o CC, cumple con las disposiciones de la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 5.1.1, bajo condiciones en las ráfagas eléctricas se superponen a la red eléctrica de voltaje como en la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49 hasta 1: 2013, Tabla A.1.

8.10.2 Preparación

Siga las disposiciones de pruebas especificadas en la norma IEC 61000-4-4 e IEC 61000-4-1.

8.10.3 Procedimiento de prueba (en breve)

a) Medir el error (de indicación) del EUT antes de aplicar las ráfagas eléctricas.
b) Medir el error (de indicación) del EUT durante la aplicación de las ráfagas de picos de voltaje transitorio, de forma de onda exponencial doble.
c) Calcular el error relativo (de indicación) para cada condición de prueba de acuerdo con el Anexo B.
d) Restar el error (de indicación) del metro medido antes de aplicar las ráfagas desde la que se mide durante la aplicación de las ráfagas.
e) Examine la EUT para un correcto funcionamiento.
f) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 4.6.9.

Continúan requisitos adicionales.

i) Debe utilizarse un generador de ráfagas con las características de rendimiento como se especifica en la norma citada.

ii) Las características del generador deben verificarse antes de conectarlo al EUT.

iii) Cada pico tendrá una amplitud (positiva o negativa) de 1 kV para instrumentos de clase E1 ambiental, o 2 kV para instrumentos de clase E2 ambiental (véase 8.1.3), en fase al azar, con un tiempo de subida de 5 ns y una duración de amplitud media de 50 ns.

iv) La longitud de la ráfaga será de 15 ms y la tasa de repetición de ráfaga será de 5 kHz.

v) Todas las ráfagas se aplicarán de forma asíncrona en el modo común (voltaje asimétrico) durante la medición del error (de indicación) del EUT.

vi) La duración de la prueba no debe ser de menos de 1 minuto para cada amplitud y polaridad.

vii) Durante la medición del error (de indicación) el EUT deberá ser operado en el caudal de referencia.

viii) Al medir los errores (de indicación), deberán seguirse las condiciones de instalación del EUT y funcionamiento especificadas en 7.4.2 y las condiciones de referencia se aplicarán a menos que se especifique lo contrario. Los medidores de las pruebas no marcados con "V" se montarán con el eje de flujo en la orientación horizontal. Los medidores con dos temperaturas de referencia sólo se someten a prueba a la temperatura de referencia inferior.

8.10.4 Criterios de aceptación

a) Después de la aplicación de la perturbación, todas las funciones de la EUT funcionará como fue diseñado.

b) La diferencia entre el error relativo de indicación obtenido durante la aplicación de las ráfagas y obtenido en el mismo caudal antes de la prueba, en condiciones de referencia, no podrá exceder de la mitad del error máximo tolerado en la parte superior de la zona del caudal (véase la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 4.2) o el EUT deberá detectar y actuar sobre una falla significativa en el cumplimiento de la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, Anexo B.

8.11 Descarga electrostática (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)

8.11.1 Propósito de la prueba

Para verificar que un medidor de agua cumple con las disposiciones de la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 5.1.1, durante la aplicación de descargas electrostáticas directas e indirectas como en la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, Tabla A.1.

8.11.2 Preparación

Siga las disposiciones de pruebas especificadas en la norma IEC 61000-4-2.

8.11.3 Procedimiento de prueba (en breve)

a) Medir el error (de indicación) del EUT antes de aplicar las descargas electrostáticas.

b) Cargar un capacitor de 150 pF por medio de una fuente de voltaje CC adecuada, a continuación, descargar el capacitor a través de la EUT mediante la conexión de un terminal del chasis de soporte a la tierra y el otro a través de una resistencia de 330 fl a las superficies de la EUT que normalmente son accesibles para el operador.

Las siguientes condiciones se aplicarán:

1) incluir el método de penetración de pintura, en su caso;

2) para cada descarga de contacto, se aplica un voltaje de 6 kV;

3) para cada descarga de aire, se aplica un voltaje de 8 kV;

4) para las descargas directas, se utilizará el método de descarga de aire cuando el fabricante ha declarado un recubrimiento para ser aislante;

5) en cada lugar de la prueba, al menos 10 descargas directas se aplicarán a intervalos de al menos 10 s entre las descargas, en la misma medición o medición simuladas;

6) para las descargas indirectas, se aplicará un total de 10 descargas en el plano de acoplamiento horizontal y un total de 10 descargas para cada una de las distintas posiciones del plano de acoplamiento vertical.
c) Medir el error (de indicación) del EUT durante la aplicación de descargas electrostáticas.
d) Calcular el error relativo (de indicación) para cada condición de prueba de acuerdo con el Anexo B.
e) Determinar si el fallo significativo ha sido excedido restando el error (de indicación) del metro medido antes de aplicar las descargas electrostáticas de la medición después de aplicar las descargas electrostáticas.
f) Examine la EUT para un correcto funcionamiento.
g) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 4.6.10.
Continúan requisitos adicionales.
i) Cuando se mide el error (de indicación) el EUT deberá ser sometido a la tasa de flujo de referencia.
ii) Al medir el error (de indicación), deberán seguirse las condiciones de instalación y funcionamiento especificadas en 7.4.2 y las condiciones de referencia se aplicarán a menos que se especifique lo contrario. Los medidores de las pruebas no marcados con "V" se montarán con el eje de flujo en la orientación horizontal. Los medidores con dos temperaturas de referencia sólo se someten a prueba a la temperatura de referencia inferior.

iii) En los casos donde se espera un diseño específico metros a ser menos susceptibles a las perturbaciones a un caudal cero que si se opera en las condiciones de referencia para la velocidad de flujo, el organismo responsable de la homologación tendrá la libertad de elegir un caudal de cero durante la prueba de la descarga electrostática
iv) Para un EUT no equipado con una terminal de conexión a tierra, el EUT debe descargarse completamente entre descargas.
v) La descarga de contacto es el método de prueba preferido. Las descargas de aire sólo deben utilizarse cuando no pueda aplicarse la descarga de contacto.
1) Aplicación directa
El electrodo debe estar en contacto con el EUT en el modo de descarga de contacto que debe llevarse a cabo en superficies conductoras.
En el modo de descarga de aire en superficies aisladas, el electrodo se mueve hacia el EUT y la descarga se produce por chispa.
2) Aplicación indirecta
Las descargas se aplican en el modo de contacto en los planos de acoplamiento montados cerca de la EUT.

8.11.4 Criterios de aceptación

a) Después de la aplicación de la perturbación, todas las funciones de la EUT funcionará como fue diseñado.
b) La diferencia entre el error relativo (de indicación), obtenidos durante la aplicación de las descargas electrostáticas y el obtenido antes de la prueba, al mismo caudal, bajo condiciones de referencia, no podrá exceder de la mitad del error máximo tolerado en la parte superior de la zona del caudal (véase la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 4.2) o el EUT deberá detectar y actuar sobre una falla significativa en el cumplimiento de la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013 , Anexo B.
c) Las pruebas realizados con caudal cero, la totalización del medidor de agua no cambiará por más que el valor del intervalo de verificación.

8.12 Campos electromagnéticos radiados (ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49 hasta 1: 2013, A.5)

8.12.1 Propósito de la prueba

Para verificar que un medidor de agua cumple con las disposiciones de la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 5.1.1, durante la aplicación de campos electromagnéticos radiados como en la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49- 1: 2013, Tabla A.1.

8.12.2 Preparación

Siga las disposiciones de pruebas especificadas en la norma IEC 61000-4-3. Sin embargo, el procedimiento de prueba especificada en el 8.12.3 es un procedimiento modificado aplicable a la integración de instrumentos que totalizan el mensurando.

8.12.3 Procedimiento de prueba (en breve)

a) Medir el error intrínseco (de indicación) del EUT en condiciones de referencia antes de aplicar el campo electromagnético.
b) Aplicar el campo electromagnético de acuerdo con los requisitos de i) a iv) a continuación.
c) Iniciar una nueva medición del error (de indicación) para el equipo sometido a prueba.
d) Intensificar la frecuencia portadora hasta la siguiente frecuencia portadora (ver Tabla 4) se alcanza, de acuerdo con los requisitos de iv) a continuación.
e) Detenga la medición del error (de indicación) para el equipo sometido a prueba.

f) Calcular el error relativo (de indicación) del EUT de conformidad con el Anexo B.
g) Calcular el error restando el error intrínseco (de indicación) a partir de del paso a) del error (de indicación) de la etapa f). Determinar si el fallo es un fallo importante.
h) Cambiar la polarización de la antena.
i) Examine el EUT para un correcto funcionamiento.
j) Repita los pasos b) a i).
k) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 04/06/11.
Continúan requisitos adicionales.
i) De acuerdo con la norma IEC 61000-4-3, el rango de frecuencias para esta prueba de los campos electromagnéticos radiados es de 26 MHz a 2 GHz o 80 MHz a 2 GHz cuando la prueba para frecuencias
ii) De acuerdo con la norma IEC 61000-4-3, el rango de frecuencias para esta prueba de los campos electromagnéticos radiados es de 26 MHz a 2 GHz o 80 MHz a 2 GHz cuando la prueba para frecuencias
La prueba se realiza como varias exploraciones parciales con una antena vertical y varias exploraciones parciales con una antena horizontal. Las frecuencias recomendadas de arranque y parada para cada exploración se enumeran en la Tabla 4.
iii) Cada error intrínseco (de indicación) se determina por comenzar a una frecuencia de arranque y de terminación cuando se alcanza la siguiente frecuencia más alta de la Tabla 4.
iv) Durante cada exploración, la frecuencia se cambia en pasos de 1% de la frecuencia real, hasta que se alcance la siguiente frecuencia en la Tabla 4. El tiempo de permanencia en cada paso 1% será idéntica. Sin embargo, el tiempo de permanencia será igual para todas las frecuencias portadoras en la exploración y deberá ser suficiente para que el EUT será ejercido y capaz de responder a cada frecuencia.
v) Las mediciones de error (de indicación) se llevarán a cabo con todas las exploraciones que figuran en la Tabla 4.
vi) Cuando se mide el error (de indicación) el EUT deberá ser sometido a la tasa de flujo de referencia.
vii) Al medir el error (de indicación), deberán seguirse las condiciones de instalación y funcionamiento especificadas en 7.4.2 y las condiciones de referencia se aplicarán a menos que se

especifique lo contrario. Los medidores de las pruebas no marcados con "V" se montarán con el eje de flujo en la orientación horizontal. Los medidores con dos temperaturas de referencia sólo se someten a prueba a la temperatura de referencia inferior.

viii) Si se espera un diseño específico del medidor a ser menos susceptibles a los campos electromagnéticos radiados especificados en 8.12 a caudal cero que si se opera en las condiciones de referencia para la velocidad de flujo, el organismo responsable de la homologación tendrá la libertad de elegir un caudal de cero durante la prueba de susceptibilidad electromagnética.

Tabla 4 - Frecuencias portadoras de arranque y parada (campos electromagnéticos radiados)

MHz	MHz	MHz
26	160	600
40	180	700
60	200	800
80	250	934
100	350	1 000
120	400	1 400
144	435	2 000
150	500	
NOTA Puntos de quiebre son aproximados.		

8.12.4 Criterios de aceptación

a) Después de la aplicación de la perturbación, todas las funciones de la EUT funcionará como fue diseñado.

b) La diferencia entre el error relativo (de indicación) midieron durante la aplicación de cada banda de frecuencia portadora y el obtenido en el mismo caudal antes de la prueba, en condiciones de referencia, no podrá exceder de la mitad del error máximo admisible en la parte superior de la zona del caudal (véase la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 4.2) o el EBE deberá detectar y actuar sobre una falla significativa en el cumplimiento de la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, Anexo B.

c) Durante las pruebas realizadas con caudal cero, la totalización del medidor de agua no cambiará por más que el valor del intervalo de verificación.

8.13 Campos electromagnéticos conducidos (ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49 hasta 1: 2013, A.5)

8.13.1 Propósito de la prueba

Para verificar el cumplimiento de las disposiciones de la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 5.1.1, durante la aplicación de campos electromagnéticos conducidos como en la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49 hasta 1: 2013, Tabla A.1.

8.13.2 Preparación

Siga las disposiciones de pruebas especificadas en la norma IEC 61000-4-6. Sin embargo, el procedimiento de prueba especificada en el 8.13.3 es un procedimiento modificado aplicable a la integración de instrumentos que totalizan el mensurando.

8.13.3 Procedimiento de prueba (en breve)

a) Medir el error intrínseco (de indicación) del EUT en condiciones de referencia antes de aplicar el campo electromagnético.

b) Aplicar el campo electromagnético de acuerdo con los requisitos de i) a v) a continuación.

c) Iniciar una nueva medición del error (de indicación) para el equipo sometido a prueba.

d) Intensificar la frecuencia portadora hasta la siguiente frecuencia portadora (ver Tabla 5) se alcanza, de acuerdo con los requisitos de v) a continuación.

e) Detenga la medición del error (de indicación) para el equipo sometido a prueba.

f) Calcular el error relativo (de indicación) del EUT de conformidad con el Anexo B.
g) Calcular el error restando el error intrínseco (de indicación) a partir de del paso a) del error (de indicación) de la etapa f). Determinar si el fallo es un fallo importante.

h) Examine la EUT para un correcto funcionamiento.
i) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.12.
Continúan requisitos adicionales.
i) El EUT debe ser sometido a campos electromagnéticos conducidos en amplitud de RF ya sea 3 V (fuerza electromotriz, fem) para los instrumentos de clase E1 del medio ambiente, o 10 V (e.m.f) para los instrumentos de clase E2 del medio ambiente (ver 8.1.3).
ii) El rango de frecuencias para esta prueba campos electromagnéticos conducidos es de 0,15 MHz a 80 MHz, de conformidad con la norma IEC 61000-4-6.
iii) Las frecuencias recomendadas de arranque y parada para cada exploración se enumeran en la Tabla 5.
iv) Cada error intrínseco (de indicación) se determina por comenzar a una frecuencia de arranque y de terminación cuando se alcanza la siguiente frecuencia más alta de la Tabla 5.
v) Durante cada exploración, la frecuencia se cambia en pasos de 1% de la frecuencia real, hasta que se alcance la siguiente frecuencia en la Tabla 5. El tiempo de permanencia en cada paso 1% será idéntica. Sin embargo, el tiempo de permanencia será igual para todas las frecuencias portadoras en la exploración y deberá ser suficiente para que el EUT será ejercido y capaz de responder a cada frecuencia.
vi) Las mediciones de error (de indicación) se llevarán a cabo con todas las exploraciones que figuran en la Tabla 5.
vii) Cuando se mide el error (de indicación) el EUT deberá ser sometido a la tasa de flujo de referencia.
viii) Al medir el error (de indicación), deberán seguirse las condiciones de instalación y funcionamiento especificadas en 7.4.2 y las condiciones de referencia se aplicarán a menos que se especifique lo contrario. Los medidores de las pruebas no marcados con "V" se montarán con el eje de flujo en la orientación horizontal. Los medidores con dos temperaturas de referencia sólo se someten a prueba a la temperatura de referencia inferior.
ix) Si se espera un diseño específico del medidor a ser menos susceptible a conducir los campos electromagnéticos especificados en 8.13 a caudal cero que si se opera en las condiciones de referencia para el caudal, el organismo responsable de la homologación tendrá la libertad de elegir un caudal de cero durante la prueba de susceptibilidad electromagnética.

Tabla 5 - Frecuencias portadoras de arranque y parada (campos electromagnéticos radiados)

MHz	MHz	MHz	MHz
0.15	1.1	7.5	50
0.30	2.2	14	80
0,57	3,9	30	
NOTA Puntos de quiebre son aproximados.			

8.13.4 Criterios de aceptación

a) Después de la aplicación de la perturbación, todas las funciones de la EUT funcionará como fue diseñado.
b) La diferencia entre el error relativo (de indicación) midieron durante la aplicación de cada banda de frecuencia portadora y el obtenido en el mismo caudal antes de la prueba, en condiciones de referencia, no podrá exceder de la mitad del error máximo admisible en la parte superior de la zona del caudal (véase la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 4.2) o el EBE deberá detectar y actuar

sobre una falla significativa en el cumplimiento de la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, Anexo B.

c) Durante las pruebas realizadas con caudal cero, la totalización del medidor de agua no cambiará por más que el valor del intervalo de verificación.

8.14 Sobretensiones en señales, datos y líneas de control (ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, A.5)

8.14.1 Propósito de la prueba

Para verificar que un contador de agua cumple con los requisitos de la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 5.1.1, en condiciones en las sobretensiones eléctricas se superponen a los puertos de E / S y la comunicación como en la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, Tabla A.1.

8.14.2 Preparación

Siga las disposiciones de pruebas especificadas en la norma IEC 61000-4-5.

8.14.3 Procedimiento de prueba (en breve)

a) Medir el error (de indicación) del EUT antes de aplicar las sobretensiones.

b) Las sobretensiones tienen que aplicarse una línea a otra y la línea (s) a la tierra. Al probar la línea a la tierra, la tensión de voltaje se aplicará sucesivamente entre cada una de las líneas y de la tierra, si no hay otra especificación.

c) Medir el error (de indicación) del EUT después de la aplicación de sobretensión voltajes transitorios.

d) Calcular el error relativo (de indicación) para cada condición.

e) Restar el error (de indicación) del metro medido antes de aplicar los aumentos repentinos de la que se mide después de la aplicación de las sobretensiones.

f) Examine la EUT para un correcto funcionamiento.

g) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 04/06/13.

Continúan requisitos adicionales.

i) Debe utilizarse un generador de picos con las características de rendimiento como se especifica en la norma citada. La prueba consiste en la exposición a picos de tensión para los cuales el tiempo de aumento, amplitud de pulso, valores pico del voltaje/corriente de entrada en la carga de impedancia alta/baja y el intervalo de tiempo mínimo entre dos pulsos sucesivos se definen en la norma citada.

ii) Las características del generador deben verificarse antes de conectarlo al EUT.

iii) Si el equipo sometido a prueba es un instrumento de integración (metro), los pulsos de prueba se aplicarán de forma continua durante el tiempo de medición.

iv) Esta prueba sólo es aplicable para la clase ambiental E2, para el cual la sobretensión transitoria del voltaje en la línea a la línea es de 1 kV, y en la línea a la tierra es de 2 kV.

NOTA En las líneas no balanceadas, la prueba en línea a tierra normalmente se lleva a cabo con la protección primaria.

v) Esta prueba se aplica a las líneas de señal largas (líneas de más de 30 metros o esas líneas instaladas parcial o totalmente fuera de los edificios, independientemente de su longitud).

vi) Se aplicarán al menos tres sobretensiones positivas y tres negativas.

vii) Durante la medición del error (de indicación) el EUT deberá ser sometido a la tasa de flujo de referencia.

viii) Al medir el error (de indicación), deberán seguirse las condiciones de instalación y funcionamiento especificadas en 7.4.2 y las condiciones de referencia se aplicarán a menos que se especifique lo contrario. Los medidores de las pruebas no marcados con "V" se montarán con el eje de flujo en la orientación horizontal. Los medidores con dos temperaturas de referencia sólo se someten a prueba a la temperatura de referencia inferior.

8.14.4 Criterios de aceptación

a) Después de la aplicación de la perturbación, todas las funciones de la EUT funcionará como fue diseñado.

b) La diferencia entre el error relativo de indicación obtenida tras la aplicación de los voltajes transitorios de sobretensión y la obtenida antes de la prueba no podrá exceder de la mitad del error máximo permitido de la "zona superior" o el EUT deberá detectar y actuar sobre una falla significativa en el cumplimiento de la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, Anexo B.

8.15 Sobretensiones en CA y CC de red de líneas eléctricas (ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49 hasta 1: 2.013, A.5)

8.15.1 Propósito de la prueba

Para verificar que un medidor de agua cumple con los requisitos de la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 5.1.1, bajo condiciones en las sobretensiones eléctricas se superponen a al voltaje de red como en la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, Tabla A.1.

8.15.2 Preparación

Siga las disposiciones de pruebas especificadas en la norma IEC 61000-4-5.

8.15.3 Procedimiento de prueba (en breve)

a) Medir el error (de indicación) del EUT antes de aplicar los voltajes transitorios de sobretensión.

b) Si no se especifica lo contrario, las sobretensiones tienen que aplicarse sincronizadas para la fase de voltaje en el cruce por cero y el valor de pico de la onda de voltaje de CA (positivo y negativo).

c) Las sobretensiones tienen que aplicarse una línea a otra y la línea (s) a la tierra. Al probar la línea a la tierra, la tensión de voltaje se aplicará sucesivamente entre cada una de las líneas y de la tierra, si no hay otra especificación.

d) Medir el error (de indicación) del EUT después de la aplicación de sobretensión voltajes transitorios.

e) Calcular el error relativo (de indicación) para cada condición.

f) Restar el error (de indicación) del metro medido antes de aplicar los aumentos repentinos de la que se mide después de la aplicación de las sobretensiones.

g) Examine la EUT para un correcto funcionamiento.

h) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 4.6.14.

Continúan requisitos adicionales.

i) Debe utilizarse un generador de picos con las características de rendimiento como se especifica en la norma citada. La prueba consiste en la exposición a picos de tensión para los cuales el tiempo de aumento, amplitud de pulso, valores pico del voltaje/corriente de entrada en la carga de impedancia alta/baja y el intervalo de tiempo mínimo entre dos pulsos sucesivos se definen en la norma citada.

ii) Las características del generador deben verificarse antes de conectarlo al EUT.

iii) Si el EUT es un instrumento de integración, los impulsos de ensayo debe aplicarse de manera continua durante el tiempo de medición.

iv) Esta prueba sólo es aplicable para la clase ambiental E2, para el cual la sobretensión transitoria del voltaje en la línea a la línea es de 1 kV, y en la línea a la tierra es de 2 kV.

v) Esta prueba se aplica a las líneas de señal largas (líneas de más de 30 metros o esas líneas instaladas parcial o totalmente fuera de los edificios, independientemente de su longitud).

vi) En las líneas de suministro de red AC, deben aplicarse al menos tres picos de tensión positivos y tres negativos de manera sincronizada con una alimentación de voltaje en ángulos de 0°, 90°, 180° y 270°.

vii) En líneas de energía DC, deberán aplicarse al menos tres picos de tensión positivos y tres negativos.

viii) Durante la medición del error (de indicación) el EUT deberá ser sometido a la tasa de flujo de referencia.

ix) Al medir el error (de indicación), deberán seguirse las condiciones de instalación y funcionamiento especificadas en 7.4.2 y las condiciones de referencia se aplicarán a menos que se especifique lo contrario. Los medidores de las pruebas no marcados con "V" se montarán con el eje de flujo en la orientación horizontal. Los medidores con dos temperaturas de referencia sólo se someten a prueba a la temperatura de referencia inferior.

8.15.4 Criterios de aceptación

a) Después de la aplicación de la perturbación, todas las funciones de la EUT funcionará como fue diseñado.

b) La diferencia entre el error relativo de indicación obtenida tras la aplicación de los voltajes transitorios de sobretensión y la obtenida antes de la prueba no podrá exceder de la mitad del error máximo permitido de la "zona superior" o el EUT deberá detectar y actuar sobre una falla significativa en el cumplimiento de la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, Anexo B.

8.16 Campo magnético estático (ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49 hasta 1: 2013, 7.2.8)

8.16.1 Condiciones de prueba

Condiciones de prueba se aplicarán, según se indica a continuación.

Factor de influencia:	influencia de un magnético estático
Tipo de imán:	imán de anillo
Diámetro externo:	70 mm ± 2 mm
Diámetro interno:	32 mm ± 2 mm
Grosor:	15 mm
Material:	ferrita anisotrópica
Método de magnetización:	axial (1 norte y sur 1)
Retención:	385 mT to 400 mT
Fuerza coercitiva:	100 kA / m a 140 kA / m
Intensidad del campo magnético:	
Menos de 1 mm de la superficie:	90 kA/m a 100 kA/m
A los 20 mm de la superficie:	20 kA/m

NOTA 1 tesla = 10^4 gauss.

8.16.2 Propósito de la prueba

Para verificar que un medidor de agua - con componentes electrónicos y / o en las partes mecánicas pueden ser influenciados por el campo magnético estático (7,12) - cumple con los requisitos de la norma ISO 4064 hasta 1: 2014 | OIML R 49 hasta 1: 2013, 7.2. 8.

8.16.3 Preparación

El medidor de agua se hará operativo de conformidad con las condiciones nominales de funcionamiento.

8.16.4 Procedimiento de la prueba resumido:

a) El imán permanente se coloca en contacto con la EUT en una posición en la acción de un campo magnético estático es probable que cause errores de indicación que excedan el MPE y alterar el

correcto funcionamiento de la EUT. La ubicación de esta posición se deriva por ensayo y error y por reconocer el tipo y la construcción de la EUT, y / o experiencia previa. Diferentes posiciones del imán pueden ser investigadas.

b) Cuando se identifica una posición de prueba, el imán está inmovilizado en esa posición y el error (de indicación) del EUT se mide a una tasa de flujo, Q3.

c) Al medir el error (de indicación), deberán seguirse las condiciones de instalación y funcionamiento especificadas en 7.4.2 y las condiciones de referencia se aplicarán a menos que se especifique lo contrario. Los medidores no con la etiqueta de "V" sólo se probaran con el eje de flujo en orientación horizontal. Metros con dos temperaturas de referencia sólo se probarán a la temperatura de referencia más baja.

d) La posición del imán, y su orientación en relación con el EUT, se miden y registran para cada posición de prueba.

e) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.11.

8.16.5 Criterios de aceptación

Durante de la aplicación de las condiciones de ensayo:

a) todas las funciones de la EUT deben operar según el diseño;

b) el error relativo (de indicación) del EUT, en las condiciones de prueba, no podrá superar el error máximo admisible de la zona de caudal superior (véase la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 4.2).

8.17 Ausencia de prueba de flujo

8.17.1 Propósito de la prueba

Para comprobar que no hay ningún cambio en la indicación del medidor en la ausencia de cualquiera de flujo o agua, de acuerdo con lo dispuesto en la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 4.2.9.

Esta prueba sólo es necesaria para medidores de agua electrónicos o medidores de agua electrónicos con sensores de flujo o volumen.

8.17.2 Preparación

Aplicar la instalación y requisitos operativos especificados en 7.4.2.

8.17.3 Procedimiento de las pruebas

a) Llenar el medidor con agua, purgar todo el aire.

b) Asegúrese de que no hay flujo a través del transductor de medición.

c) Observe el índice del medidor durante 15 minutos.

d) Descargar completamente el agua del medidor.

e) Observe el índice del medidor durante 15 minutos.

f) Durante la prueba, se mantendrán las condiciones de referencia para todas las cantidades de influencia distintas de caudal.

g) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 04/06/15.

8.17.4 Criterios de aceptación

La totalización del medidor de agua no cambiará en una magnitud mayor que el valor del intervalo de comprobación durante cada intervalo de prueba.

9 Programa de prueba para la evaluación de tipo

9.1 Número de muestras requeridas

Para cada tipo de contador, el número de metros completos o sus partes separables a probar durante el examen de tipo será como el mostrado en la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, Tabla 6. Los medidores adicionales pueden ser presentados con el fin de llevar a cabo la prueba de durabilidad y las otras pruebas de funcionamiento en paralelo, si así se acuerda con el cuerpo o el organismo responsable de la homologación notificado.

9.2 Prueba de rendimiento aplicable a todos los medidores de agua

Tabla 6 da un programa para probar todos los medidores de agua para la evaluación de tipo. Las pruebas se llevarán a cabo en al menos el número de muestras que figuran en la norma ISO 4.064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, Tabla 6, de acuerdo con la designación del medidor, excepto donde se indique expresamente en la subcláusula correspondiente.

La prueba 1-9 puede llevarse a cabo en cualquier orden. Las pruebas 10.13 se llevarán a cabo en el orden prescrito. La prueba 14 se llevará a cabo antes de las pruebas 10-13. Si un lote adicional de medidores del número dado en la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, Tabla 6, de acuerdo con la designación de medidor, se suministra, entonces las pruebas 10/13 puede llevarse a cabo en paralelo a las otras pruebas.

Tabla 6 - Programa de pruebas de rendimiento para todos los tipos de medidores de agua

	Prueba	Subcláusula	Número de medidores
Las pruebas que pueden llevarse a cabo en cualquier orden			
1	Presión estática	73	Todos
2	Error (de indicación)	74	Todos
3	Ausencia de flujo[a]	8.17	≥1
4	Temperatura del agua	7.5	≥1
5	Temperatura del agua de sobrecarga[b]	7.6	≥1
6	Presión del agua	77	≥1
7	Flujo inverso	78	≥1
8	Pérdida de presión	7.9	≥1

ieao: en cada orientación aplicable

a. Esta prueba sólo es necesaria para medidores de agua electrónicos o medidores de agua con dispositivos electrónicos.

b. Esta prueba sólo se aplica a los contadores con un MAT ≥50 ° C.

c. Sólo para medidores con $Q_3 \leq 16$ m^3/h.

d. Sólo para metros con $Q_3 > 16$ m^3/h

e. Prueba específica para los medidores de combinación.

f. Para los medidores de combinación donde el pequeño medidor no ha sido aprobado con anterioridad.

g. Para todos los medidores con componentes electrónicos y medidores mecánicos equipados con un acoplamiento magnético en la unidad a la lectura o cualquier otro mecanismo que pueda resultar afectado por la aplicación externa de un campo magnético (7.12).

Tabla 6 (*continuación*)

	Prueba	Subcláusula	Número de medidores
9	Perturbación de flujo	7.10	≥1
Las pruebas para ser llevadas a cabo en el orden dado			
10	Prueba de durabilidad de flujo discontinuo en Q_3[c] o en $Q > 2Q_{X2}$[e]	7.11.2	≥1 ieao
11	Prueba de durabilidad de flujo discontinuo en Q_3[d]	7.11.3	≥1 ieao

12 Prueba de durabilidad de flujo discontinuo en Q_4	7.11.3	≥1 ieao
13 Prueba de durabilidad de flujo discontinuo en $0{,}9Q_{X1}$[f]	7.11.3	≥1 ieao
La prueba se llevó a cabo antes de las pruebas 10-13		
14 Pruebas de campo magnético[g]	8.16	≥1

ieao: en cada orientación aplicable
a Esta prueba sólo es necesaria para medidores de agua electrónicos o medidores de agua con dispositivos electrónicos.
b Esta prueba sólo se aplica a los contadores con un MAT ≥50 ° C.
c Sólo para medidores con $Q_3 \leq 16$ m^3/h.
d Sólo para metros con$Q_3 > 16$ m^3/h
e Prueba específica para los medidores de combinación.
f Para los medidores de combinación donde el pequeño medidor no ha sido aprobado con anterioridad.
g Para todos los medidores con componentes electrónicos y medidores mecánicos equipados con un acoplamiento magnético en la unidad a la lectura o cualquier otro mecanismo que pueda resultar afectado por la aplicación externa de un campo magnético (7.12).

9.3 Las pruebas de rendimiento aplicables a medidores de agua, equipos de contadores de agua mecánicos equipados con dispositivos electrónicos, y sus partes separables

Además de las pruebas que figuran en la Tabla 6, las pruebas de rendimiento en la norma ISO 4064-1 enumeran: 2014 | OIML R 49 a 1: 2013, Tabla A.1 se aplicará a medidores de agua electrónicos y medidores de agua mecánicos equipados con dispositivos electrónicos. Las pruebas que figuran en la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, Tabla A.1 pueden llevarse a cabo en cualquier orden.
NOTA El número de metros que ser suministrados se da en la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 7.2.2.
Un metro se someterá a todas las pruebas aplicables que figuran en la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, Tabla A.1, según su clasificación medioambiental. No se permitirá sustituciones de los metros restantes. El medidor no dejará ninguna de las pruebas que se le aplican.
Cuando el medidor está equipado con equipos de control el mismo medidor deberá cumplir también los requisitos para los equipos de comprobación especificados en el Anexo A.

9.4 Tipo de evaluación de las partes separables de un medidor de agua

La compatibilidad de las partes separables de un medidor de agua deberá ser evaluada por el organismo responsable de la homologación y se aplicarán las siguientes reglas.
a) El certificado de homologación de tipo para un transductor de medición aprobado por separado (incluyendo sensor de flujo o volumen) deberá indicar el tipo o tipos de calculadora aprobada (incluyendo dispositivo indicador) con el que se puede combinar.
b) El certificado de homologación de tipo para una calculadora aprobada por separado (incluyendo el dispositivo indicador) se indicará el tipo o tipos de transductor de medición aprobado (incluyendo sensor de flujo o volumen) con el que se puede combinar.
c) El certificado de homologación de tipo para un medidor combinado deberá indicar qué tipo o tipos de calculadora aprobada (incluyendo dispositivo indicador) y el transductor de medición aprobados (incluyendo sensor de flujo o volumen) se pueden combinar.

d) Los errores máximos permitidos para la calculadora (incluyendo el dispositivo indicador) o transductor de medición (incluyendo el flujo o sensor de volumen) se declararán por el fabricante cuando se somete a examen de tipo.
e) La suma aritmética de los errores máximos permitidos de una calculadora aprobada (incluyendo el dispositivo indicador) y un transductor de medición aprobado (incluyendo sensor de flujo o volumen)

no deberán exceder los errores máximos permitidos para un medidor de agua completo (véase la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49- 1: 2013, 4.2).

f) Los transductores de medición (incluyendo sensor de flujo o volumen) de los medidores de agua mecánicos, medidores de agua mecánicos equipados con dispositivos electrónicos y medidores de agua electrónicos deberán ser sometidos a las pruebas de rendimiento que figuran en la Tabla 6 y en la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49- 1: 2013, Tabla A.1.

g) Calculadoras (incluyendo el dispositivo indicador) los medidores de agua mecánicos, medidores de agua mecánicos equipados con dispositivos electrónicos y medidores de agua electrónicos deberán ser sometidos a las pruebas de rendimiento que figuran en la Tabla 6 y en la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49 hasta 1: 2013 , Tabla A.1.

h) Siempre que sea posible, las condiciones de prueba aplicadas durante la evaluación tipo de un medidor de agua completo se aplicarán a las partes separables de un medidor de agua. Cuando esto no es posible para determinadas condiciones de prueba, condiciones simuladas, de severidad y duración equivalente, deberán aplicarse.

i) Los requisitos de pruebas de rendimiento de las Cláusulas 6 y 7 deberán cumplirse en su caso.

j) Los resultados de las pruebas de evaluación de tipo de partes separables de un medidor de agua se declararán en un informe de formato similar a la de un medidor de agua completo (véase la norma ISO 4064-3 | OIML R 49-3).

9.5 Familias de medidores de agua

Cuando una familia de medidores de agua se somete a la evaluación de tipo, los criterios del Anexo D deberán aplicarse por el organismo responsable de la homologación para decidir si los medidores se ajustan a la definición de "familia", y en la selección de tamaños de medidores deben ser probados.

10 Pruebas para la verificación inicial

10.1 Verificación inicial de medidores completos y combinados de agua

10.1.1 Propósito de la prueba

Para verificar que los errores relativos (de indicación) de un medidor completo o combinado de agua están dentro de los errores máximos permitidos que figuran en la norma ISO 4064 hasta 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 4.2.2 o 4.2.3.

Se permiten las condiciones de referencia para desviarse de los valores de tolerancia definidos en las pruebas de verificación de si la evidencia se puede dar al cuerpo responsable de la homologación que el tipo de medidor que se examina no se ve afectado por la desviación de la condición de que se trate. Los valores reales de la condición de desviación, sin embargo, tienen que ser medidos y documentados como parte de la documentación de prueba de verificación.

10.1.2 Preparación

Una prueba de presión se realizará a 1,6 veces el MAP durante 1 min.

Durante la prueba se observaron fugas.

Los errores (de indicación) del medidor de agua se medirán utilizando el equipo y los principios especificados en el 72 y el 74.

10.1.3 Procedimiento de las pruebas

a) Instalar los medidores para probar de forma individual o en serie.

b) Aplicar los procedimientos indicados en el 74.

c) Asegúrese de que no hay ninguna interacción significativa entre medidores instalados en serie.

d) Asegúrese de que la presión de salida de cualquier medidor no es inferior a 0,03 MPa (0,3 bar).

e) Asegúrese de que el rango de temperatura de agua de trabajo es el siguiente:

T30, T50: 20 °C ± 10 °C;
T70 a T180: 20 °C ± 10 °C y 50 °C ± 10 °C;
T30/70 a T30/180: 50 °C ± 10 °C.

f) Asegúrese de que el todos los otros factores de influencia se llevan a cabo dentro de las condiciones nominales de funcionamiento del medidor.
g) A menos que caudales alternativos se especifiquen en el certificado de homologación de tipo, medir los errores (de indicación) en los siguientes rangos de caudal:
Q_1 a 1,*1*Q_1*;*
Q_2 a 1,1$Q2$;
0,9 Q_3 a Q_3;
para medidores de combinación, 1,05 1,05 Q_{x2} a 1,15Q_{X2}.
NOTA Véase también 10.1.4 c).
h) Calcular el error (de indicación) para cada caudal de conformidad con el Anexo B.
i) Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 5.3.1, Ejemplo 1.

10.1.4 Criterios de aceptación

a) Los errores (de indicación) del medidor de agua no deberán exceder los errores máximos permisibles dados en la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49 hasta 1: 2013, 4.2.2 o 4.2.3.
b) Si todos los errores (de indicación) del medidor de agua tienen el mismo signo, al menos uno de estos errores no podrá ser superior a la mitad del error máximo tolerado. En todos los casos, este requisito se aplica de manera equitativa con respecto al empresa proveedora de agua y el consumidor (véase también la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 4.3.3 párrafos 3 y 8).
c) Cuando sea necesario para cumplir con los requisitos de la b), y de acuerdo con la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49 a 1: 2013, 7.3.6, errores adicionales en caudales especificados en la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49 -1: 2013, 7.2.3, pero aparte de los especificados en 10.1.3 g), deberán ser medidos.

10.2 Verificación inicial de las partes separables de un medidor de agua

10.2.1 Propósito de la prueba

Para verificar que los errores (de indicación) de un transductor de medición (incluyendo el volumen o el sensor de flujo) o la calculadora (incluyendo dispositivo indicador) están dentro de los errores máximos permitidos establecidos en el certificado de homologación de tipo.
Un transductor de medición (incluyendo los sensores de flujo o volumen) será sometido a las pruebas de verificación iniciales enumeradas en 10.1.
Una calculadora (incluyendo dispositivos indicadores) será sometida a las pruebas de verificación iniciales enumeradas en 10.1.

10.2.2 Preparación

Los errores (de indicación) de partes separables aprobados de un medidor de agua se midieron utilizando equipos y principios especificados en 7.2 y los requisitos de pruebas de rendimiento de 74 deberán cumplirse en su caso.
Siempre que sea posible, las condiciones de ensayo aplicadas durante la evaluación tipo de un medidor de agua completo se aplicarán a las partes separables de un medidor de agua. Siempre que sea posible, las condiciones de prueba aplicadas durante la evaluación de tipo de un medidor de agua completo se aplicarán a las partes separables de un medidor de agua.

10.2.3 Procedimiento de las pruebas

El procedimiento de prueba en 10.1.3 deberá ser seguido excepto cuando sea necesaria la prueba simulada.
Completar el informe de la prueba en la norma ISO 4064-3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 5.3.2, ejemplo 2 y / o 5.3.3, Ejemplo 3.

10.2.4 Criterios de aceptación

Los errores (de indicación) de partes separables del medidor de agua no deberán exceder los errores máximos permisibles establecidos en el certificado de homologación de tipo.

11 Presentación de resultados

11.1 Propósito de los informes

Para grabar y presentar el trabajo realizado por el laboratorio de pruebas, incluidos los resultados de las pruebas y exámenes y toda la información pertinente con precisión, claro y sin ambigüedades, en el formato que figura en la norma ISO 4064-3 | OIML R 49-3.

Aplicación del modelo de informe de prueba tal como se establece en la norma ISO 4064 a 3 | OIML R 49-3 es informativo con respecto a la aplicación de esta parte de la norma ISO 4064 | OIML R 49 en los reglamentos nacionales; Sin embargo, su aplicación es obligatoria en el marco del Sistema Certificado de OIML B 3 [6] y el Acuerdo de OIML de Aceptación Mutua (MAA) aplicables a medidores de agua de conformidad con esta parte de la norma ISO 4064 | OIML R49.

11.2 Datos de identificación y las pruebas que deben incluirse en los registros

11.2.1 Tipo de evaluación

El registro de una evaluación tipo deberá contener:

a) una identificación precisa del laboratorio de pruebas y el medidor de prueba;

b) referencia a la historia de calibración de todos los dispositivos de instrumentación y medición utilizados para las pruebas;

c) detalles exactos de las condiciones durante el cual se llevaron a cabo las diferentes pruebas, incluidas las posibles condiciones de prueba específicas aconsejadas por el fabricante;

d) los resultados y conclusiones de las pruebas, como se requiere en esta parte de la norma ISO 4064 | OIML R 49 (ISO 4064-2 | OIML R 49-2);

e) la aplicación de las limitaciones a la aplicación de transductores y calculadoras de medición aprobados por separado.

11.2.2 Verificación inicial

El registro de una prueba de verificación inicial para un contador individual deberá incluir como mínimo:

a) identificación del laboratorio de pruebas:

1) nombre y dirección;

b) identificación del medidor probado:

2) nombre y dirección del fabricante o la marca comercial utilizada;

3) clase de exactitud;

4) clase de temperatura;

5) designación del medidor Q_3;

6) relaciones Q_3/Q_1;

7) pérdida máxima de presión (y el caudal correspondiente);

8) año de fabricación y el número de serie del medidor probado;

9) tipo o modelo;

10) los resultados y conclusiones de las pruebas.

Anexo A
(normativo)
Tipo de control y prueba de equipos de control de dispositivos electrónicos

A.1 Aspectos generales

Estos requisitos sólo se aplican a medidores de agua y dispositivos electrónicos instalados en los medidores de agua mecánicos donde las instalaciones equipos de están presentes.

NOTA Los equipos de control se requieren sólo cuando el volumen de entrega de agua es de prepago por el cliente y no puede ser confirmado por el proveedor. Los equipos de control no son necesarios donde las mediciones son sin restablecimiento y hay dos socios constantes.
Para cumplir con esta parte de la norma ISO 4064 | OIML R 49, los medidores de agua equipados con equipos de control deberán pasar la inspección de diseño y pruebas de rendimiento especificada en la norma ISO 4064 hasta 1: 2014 | OIML R 49 hasta 1: 2013, 7.2.11.
Una muestra del medidor integral de aguas, o la calculadora (incluyendo dispositivo indicador) o del transductor de medición (incluyendo el flujo o sensor de volumen), será sometido a todos los controles y pruebas aplicables especificados en el presente anexo (véase también 9.3).
Después de cada prueba y análisis, las referencias de la sección correspondiente en la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 5.1.3 y B.1 a B.6 sobre equipos de control deberá hacerse con 5.1.3 de la norma ISO 4064 -3: 2014 | OIML R 49-3: 2013, 4.4.1.
La muestra sometida a examen no dejará ninguna de las pruebas que se le aplican.

A.2 Propósito del examen

a) Para verificar que las equipos de control de los medidores de agua que dispongan de ellas cumplir con los requisitos especificados en la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49 hasta 1: 2013, Anexo B
b) Para verificar que los medidores de agua que tienen estos equipos de control o bien prevenir o detectar el flujo inverso, como se requiere en la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 5.1.3.
c) Para verificar que los equipos de control de los medidores de agua que dispongan de ellos cumplen con los requisitos especificados en la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49 hasta 1: 2013, Anexo B.

A.3. Procedimientos del examen

A.3.1 Acción de equipos de control (ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, B.1)

a) Verifique que la detección por los equipos de control de los resultados de fallas significativas en las siguientes acciones, según el tipo.
b) Para los equipos de control de tipo P o tipo I de control:
1) la corrección automática de la falla; o
2) deteniéndose sólo los dispositivo defectuoso cuando el medidor de agua sin que el dispositivo siga cumpliendo con las regulaciones; o

3) una alarma visible o audible, que seguirá hasta que se suprime la causa. Además, cuando un medidor de agua transmite los datos a los equipos periféricos, la transmisión deberá ir acompañada de un mensaje que indica la presencia de un fallo. Este requisito no es aplicable a la aplicación de las perturbaciones en la norma ISO 4064-1 especificados: 2014 | OIML R 49-1: 2013, A.5.
c) Si el instrumento está provisto de dispositivos para estimar la cantidad de agua que ha pasado a través del medidor durante la ocurrencia de la falla, verifique que el resultado de esta estimación no se puede confundir con una indicación válida.
d) Cuando se utilizan los equipos de control, verificar que, en los siguientes casos, no hay alarma visible o audible a menos que esta alarma se transfiere a una estación remota:
1) dos socios constantes;
2) mediciones no reajustables;
3) mediciones no prepago.
e) Si los valores medidos desde el medidor no se repiten en una estación remota, verificar que la transmisión de la alarma y los valores medidos repetidos están asegurados.

A.3.2 Equipos de control para el transductor de medición (ISO 4064- 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, B.2)

A.3.2.1 Propósito de la prueba

Para asegurar que los equipos de control, compruebe que:

a) los transductor de medición están presente y funciona correctamente,
b) los datos se transmiten correctamente desde el transductor de medición a la calculadora, y
c) se detecta flujo inverso y / o prevenirse, en donde se utilizan medios electrónicos para esta función.

A.3.2.2 Procedimientos de la prueba

Procedimientos de la prueba

Cuando las señales generadas por el transductor de medición están en forma de impulsos, cada pulso que representa un volumen elemental, llevar a cabo pruebas para determinar que los equipos de control para la generación de impulsos, transmisión y conteo cumplen las siguientes tareas:

a) conteo correcto de impulsos;
b) detección de flujo inverso, en su caso;
c) comprobación del correcto funcionamiento.

Esta comprobación de las funciones de tipo P puede ser probada por medio de uno de:

1) desconectar el sensor de flujo de la calculadora; o
2) interrumpir la señal del sensor de flujo a la calculadora; o
3) interrumpir el suministro eléctrico al sensor de flujo.

A.3.2.2.2 Transductor de medición (incluyendo el flujo o sensor de volumen) de los medidores electromagnéticos

Para los medidores electromagnéticos, en el que la amplitud de la señal generada por el sensor de flujo es proporcional a la velocidad de flujo, el siguiente procedimiento puede ser utilizado para probar los equipos de control.

a) Aplicar una señal de entrada simulada, con una forma similar a la de la señal de medición del medidor y que representa una tasa de flujo entre Q_1 and Q_4, a la calculadora y comprobar lo siguiente:
1) que el equipo de control es de tipo P o tipo I;
2) que, cuando la instalación de control es de tipo I, su función de control se produce a intervalos de 5 min o menos;
3) que el equipo de control comprueba el sensor de flujo y las funciones de la calculadora;
4) que el valor digital equivalente de la señal está dentro de límites predeterminados establecidos por el fabricante y que es consistente con los errores máximos permitidos.
b) Compruebe que la longitud del cable entre el sensor de flujo y la calculadora o dispositivo auxiliar de un medidor de agua electromagnético no exceda del 100 m o el valor L expresado en metros de acuerdo con la siguiente fórmula, lo que sea menor:

$$L = \frac{k\sigma}{fC}$$

donde

k = 2×10^{-5} m
σ es la conductividad del líquido, en S / m;
f es la frecuencia de campo durante el ciclo de medición, en Hz;
C es la capacidad del cable efectiva por metro, de F / m.

Si las soluciones del fabricante aseguran resultados equivalentes, estos requisitos pueden ser ignorados.

A.3.2.2.3 Otros principios de medición

Cuando un transductor de medición (incluyendo un sensor de flujo o volumen) que emplea tecnologías no cubiertas en la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, B.2 se somete a la evaluación de tipo, compruebe que los equipos de control proporcionan niveles equivalentes de seguridad.

A.3.3 los equipos Comprobación de la calculadora (ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, B.3)

A.3.3.1 Objeto de la prueba

Para verificar que las equipos de control aseguran que la calculadora funciona correctamente y que los cálculos son válidos.

A.3.3.2 Procedimiento de la prueba

A.3.3.2.1. Funciones de la calculadora

a) Verifique que los equipos de control para validar las funciones de la calculadora son de cualquier tipo P o tipo I.

b) Para los equipos de control de tipo I, compruebe que la función comprueba calculadora se realizan al menos una vez al día o en cada volumen equivalente a 10 min de flujo en Q_3.

c) Verifique que los equipos de control para validar el funcionamiento de la calculadora asegúrese de que los valores de todas las instrucciones y los datos memorizados de forma permanente son correctos por medios tales como:

1) sumando todas las instrucciones y códigos de datos y comparando la suma con una válvula fija
2) bits de paridad en línea y columna (LRC y VRC);
3) revisión cíclica redundante (CRC 16);
4) doble almacenamiento independiente de datos.
5) almacenamiento de datos en "codificación segura", por ejemplo protegida por suma de verificación, bits de paridad de columna y línea.

d) Verifique que todas las transferencias internas y el almacenamiento de los datos pertinentes a los resultados de las mediciones se realizan correctamente por medios tales como:

1) rutinas de lectura-escritura;
2) conversión y reconversión de los códigos;
3) uso de "codificación segura" (suma de verificación, bit de paridad);
4) almacenamiento doble.

A.3.3.2.2 Cálculos

a) Verifique que los equipos de control para validar los cálculos son de cualquier tipo P o tipo I.

b) Para los equipos de control de tipo I, verifique que las comprobaciones de cálculo se realizan al menos una vez al día o en cada volumen equivalente a 10 min de flujo en Q_3.

c) Verifique que los valores de todos los datos relacionados con la medición, ya sea almacenados internamente o transmitidos a equipos periféricos a través de una interfaz, son correctos.

Los equipos de control pueden utilizar medios tales como bit de paridad, compruebe suma o doble de almacenamiento para comprobar la integridad de los datos.

d) Compruebe que el sistema de cálculo está provisto de un medio de control de la continuidad del programa de cálculo.

A. 3.4 Equipos de control para el dispositivo indicador (ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, B. 4)

A.3.4.1 Propósito de la prueba:

a) Para verificar que los equipos de control para el dispositivo indicador detectan que se visualizan las indicaciones primarias y que se corresponden con los datos proporcionados por la calculadora.

b) Para verificar que las equipos de control para el dispositivo indicador detectan la presencia del dispositivo que indica si es extraíble.

c) Para verificar que las equipos de control para el dispositivo indicador son de la forma definida en la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, ya sea B.4.2 o B.4.3.

A.3.4.2 Procedimiento de la prueba

a) Confirme que la equipo de control del dispositivo indicador principal es de tipo P;
NOTA 1 Si el dispositivo indicador no es el dispositivo principal que indica, los equipos de control pueden ser de tipo I.
NOTA 2 Los medios utilizados para el control incluyen:

1) para los dispositivos indicadores que usan filamentos incandescentes o LEDs, medir la corriente en los filamentos
2) para dispositivos indicadores que usan tubos fluorescentes, medir la tensión de red
3) Para dispositivos indicadores que usan cristales líquidos multiplexados, revisar la salida del voltaje de control de las líneas de segmento y de electrodos comunes para detectar cualquier desconexión o corto circuito entre los circuitos de control.
NOTA 3 Los controles mencionados en la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 6.7.2.2 no son necesarios.
b) Compruebe que los equipos de control para el dispositivo indicador incluye el tipo P o tipo I de control de los circuitos electrónicos utilizados para el dispositivo indicador (excepto los circuitos de conducción de la pantalla en sí).
c) Verifique para instalaciones de tipo I que los controles sobre el dispositivo indicador se realizan al menos una vez al día o en cada volumen equivalente a 10 min de flujo en Q_3.
d) Verifique que los valores de todos los datos relacionados con la medición, ya sea almacenados internamente o transmitidos a equipos periféricos a través de una interfaz, son correctos.
Los equipos de control pueden utilizar medios tales como bit de paridad, compruebe suma o doble de almacenamiento para comprobar la integridad de los datos.
e) Verificar que el dispositivo indicador está provisto de un medio para controlar la continuidad del programa de cálculo.
f) Verificar que el equipo de control del dispositivo indicador está trabajando, ya sea:
1) desconectando todas o una parte del dispositivo indicador; o
2) mediante una acción que simule una falla en el visualizador, como usar un botón de prueba.

A.3.5 Equipos de control para los dispositivos auxiliares (ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, B.5)

A.3.5.1 Propósito de la prueba

a) Para comprobar que un dispositivo auxiliar (dispositivo de repetición, dispositivo de impresión, dispositivo de memoria, etc.) con indicaciones primarias incluye un equipo de control de tipo P o I.
b) Para verificar que las equipos de control para dispositivos auxiliares verificar:
1) la presencia del dispositivo auxiliar;
2) que el dispositivo auxiliar está funcionando correctamente;
3) que los datos se transmiten correctamente entre el medidor y el dispositivo auxiliar.

A.3.5.2 Procedimiento de la prueba

a) Verificar que el dispositivo auxiliar (dispositivo de repetición, dispositivo de impresión, dispositivo de memoria, etc.) con indicaciones primarias incluye un equipo de control de tipo P o I.
b) Verificar que el equipo de control verifica que el dispositivo auxiliar está conectado al medidor de agua.
c) Verificar que el dispositivo de control verifica que el dispositivo auxiliar está funcionando y la transmisión de datos correctamente.

A.3.6 Equipos de control para instrumentos de medición asociados Equipos de (ISO 4064- 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, B.6)

A.3.6.1 Propósito de la prueba

a) Para examinar las equipos de control de los instrumentos de medición asociados distintos del sensor de flujo.

NOTA: Además de la medición primaria de volumen, los medidores de agua pueden haber integrado equipos para medir y mostrar otros parámetros, por ejemplo, tasa de flujo, presión de agua, y la temperatura del agua.

b) Para verificar la presencia de un equipo de control de cualquier tipo P o tipo I, donde las funciones de medición adicionales están presentes.

c) Para comprobar que el equipo de control asegura que la señal de cada instrumento asociado está dentro de un rango de medición predeterminado.

A.3.6.2 Procedimiento de la prueba

a) Identificar el número y tipos de transductores de medición asociados presentes en el medidor.

b) Para cada tipo de transductor presente, compruebe que un equipo de control de tipo P o tipo I está presente.

c) Compruebe que el valor de la señal de cada transductor está de acuerdo con el parámetro que se está midiendo (caudal, presión de agua y temperatura del agua).

d) Cuando las tasas de flujo son para ser utilizadas para el control de tarifas, compruebe que para cada caudal especificado en la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 7.2.3 la diferencia entre el caudal real y el caudal indicado hace no exceda el error máximo permitido en la norma ISO 4064-1 apropiada: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 4.2.2 o 4.2.3.

e) Para todos los demás tipos de instrumentos de medición asociados, compruebe que la diferencia entre el valor real del parámetro que se está midiendo y el valor indicado por el instrumento de medida en los extremos y en el punto medio de su rango de medición, no supera el máximo error indicada por el fabricante.

Anexo B
(normativo)

B.1 Información general

En este anexo se define la fórmula que se aplicará durante las pruebas de evaluación de tipo y de verificación, al calcular el error (de indicación) de un:

a) medidor integral del agua;

b) calculadora separable (incluyendo dispositivo indicador)

c) transductor de medición separable (incluyendo sensor de flujo o volumen)

B.2 Cálculo del error (de indicación)

Cuando se presente, ya sea un transductor de medición (incluyendo el flujo o sensor de volumen) o una calculadora (incluyendo dispositivo indicador) de un medidor de agua para la homologación de tipo separables, las mediciones de error (de indicación) se llevan a cabo sólo en estas partes separables del medidor.

Para un transductor de medición (incluyendo sensor de flujo o volumen), la señal de salida (pulso, corriente, voltaje o codificado) se mide mediante un instrumento adecuado.

Para la calculadora (incluyendo el dispositivo indicador), las características de las señales de entrada simuladas (pulso, corriente, voltaje o codificado) deben replicar los del transductor de medición (incluyendo el flujo o sensor de volumen).

El error (de indicación) del EUT se calcula de acuerdo con lo que se considera ser el volumen de referencia añadido durante una prueba, en comparación con el volumen equivalente de cualquiera de la señal de entrada simulado para la calculadora (incluyendo el dispositivo indicador), o la señal real de salida del transductor de medición (incluyendo el flujo o sensor de volumen), medido en el mismo período de prueba.

A no ser exento por la autoridad metrológica, un transductor de medición (incluyendo el flujo o sensor de volumen) y una calculadora compatible (incluyendo el dispositivo indicador) tienen homologaciones de tipo separadas, y deberán ser probados en conjunto como un medidor de agua combinado durante

la verificación inicial (véase el numeral 10). Por lo tanto, el cálculo del error (de indicación) es la misma que para el medidor de agua completo.

B.3 Cálculo del error relativo (de indicación)

B.3.1 Medidor completo de agua

$$E_{m(i)(i=1,2,..n)} = \frac{V_i - V_a}{V_a} \times 100\,\% \qquad \text{(B.1)}$$

donde

$E_{m(i)(i=1,2,..n)}$ es el error relativo (de indicación), expresado como un porcentaje, de un medidor de agua completo a un caudal i (i = 1, 2 ... n);

V_a es la referencia del volumen pasado (o simulado), durante el periodo de prueba t_d, m^3;

V_i es el volumen añadido al (o se resta de) dispositivo indicador, durante el periodo de prueba t_d, m^3.

B.3.2. Medidor de agua combinado

Un medidor de agua combinado se tratará como el medidor de agua completo (B.3.1) para el propósito de calcular el error (de indicación).

B.3.3 Calculadora (incluyendo el dispositivo indicador)

B.3.3.1 Cálculo del error relativo (de indicación) de una calculadora (incluyendo el dispositivo indicador) probó con una señal de entrada de pulso simulada

$$E_{c(i)(i=1,2,..n)} = \frac{V_i - V_a}{V_a} \times 100\,\% \qquad \text{(B.2)}$$

donde

$E_{c(i)(i=1,2,..n)}$ es el error relativo (de indicación), expresado como un porcentaje, de la calculadora (incluyendo el dispositivo indicador) a una tasa de flujo i (i = 1, 2 ... n);

V_i es el volumen registrado por el dispositivo indicador, añadió durante el periodo de pruebat_d, m^3;

$V_a = C_p T_p$ es el volumen de agua equivalente al número total de impulsos de volumen inyectados en el dispositivo indicador durante el periodo de pruebat_d, m^3

en la que

C_p es la constante de igualar un volumen nominal de agua para cada pulso, m^3/pulso,

T_p es el número total de impulsos de volumen inyectado durante el periodo de prueba t_d, pulsos.

B.3.3.2 Cálculo del error relativo (de indicación) de una calculadora (incluyendo el dispositivo indicador) probó con una señal de entrada de corriente simulada

$$E_{c(i)(i=1,2,..n)} = \frac{V_i - V_a}{V_a} \times 100\,\% \qquad \text{(B.3)}$$

donde

$E_{c(i)(i=1,2,..n)}$ es el error relativo (de indicación), expresado como un porcentaje, de la calculadora (incluyendo el dispositivo indicador) a una tasa de flujo i (i = 1, 2 ... n);

V_i es el volumen registrado por el dispositivo indicador, añadido durante el periodo de pruebat_d, m^3;

$V_a = C_I^I t_d$ es el volumen de agua equivalente a la actual señal promedio inyectada en la calculadora durante el periodo de prueba t_d, m^3

en la que

C_I es la constante que relaciona la señal de corriente a la tasa de flujo, m^3-h-^{1}-mA-^{1},

t_d es el tiempo de duración del período de prueba, h,

I_t es la señal de entrada de corriente promedio durante el período de prueba t_d, mA.

B.3.3.3 Cálculo del error relativo (de indicación) de una calculadora (incluyendo el dispositivo indicador) probó con una señal de entrada de voltaje simulada

$$E_{c(i)(i=1,2...n)} = \frac{V_i - V_a}{V_a} \times 100\,\% \qquad \text{(B.4)}$$

donde

$^E c(i)(i=1,2,..n)$ es el error relativo (de indicación), expresado como un porcentaje, de la calculadora (incluyendo el dispositivo indicador) a una tasa de flujo i (i = 1, 2 ... n));

V_i es el volumen registrado por el dispositivo indicador, añadió durante el periodo de pruebat_d, m^3;

$V_a = C_U{}^U{}_c t_d$ es el volumen de agua equivalente a la actual señal de voltaje promedio inyectada en la calculadora durante el periodo de prueba t_d, m^3

en la que

C_u es la constante que relaciona la señal de entrada de voltaje a la tasa de flujo,m^3-h-^{1}-V^{-1},

t_d es el tiempo de duración del período de prueba, h,

U_c es el valor promedio de la señal de entrada de voltaje durante el periodo de pruebat_d, V.

B.3.3.4 Cálculo del error relativo (de indicación) de una calculadora (incluyendo el dispositivo indicador) probado con una señal de entrada simulada, codificada

$$E_{c(i)(i=1,2...n)} = \frac{V_i - V_a}{V_a} \times 100\,\% \qquad \text{(B.5)}$$

donde

$^E c(i)(i=1,2,..n)$ es el error relativo (de indicación), expresado como un porcentaje, de la calculadora (incluyendo el dispositivo indicador) a una tasa de flujo i (i = 1, 2 ... n);

V_a es el volumen de agua equivalente al valor numérico de la señal de entrada codificada, inyectados en el dispositivo indicador durante el periodo de prueba td, m^3;

V_i es el volumen registrado por el dispositivo indicador, añadido durante el periodo de prueba td, m^3.

B.3.4. Transductor de medición (incluyendo el flujo o sensor de volumen)

B.3.4.1 Cálculo del error relativo (de indicación) de un transductor de medición (incluyendo sensor de flujo o volumen) con una señal de salida de impulsos

$$E_{t(i)(i=1,2...n)} = \frac{V_i - V_a}{V_a} \times 100\,\% \qquad \text{(B.6)}$$

donde

$E_t(i)(i=1,2,..n)$ es el error relativo (de indicación), expresado como un porcentaje, de un transductor de medición (incluyendo sensor de flujo o volumen) a un caudal i (i = 1, 2 ... n);

V_a es el volumen de referencia de agua recogido durante el periodo de pruebat_d, m^3;

$V_i = C_p T_p$ es el volumen de agua equivalente al número total de impulsos de volumen emitidos por el transductor de medición durante el periodo de prueba t_d, m^3

en la que

C_p es la constante de igualar un volumen nominal de agua a cada pulso de salida, m^3/pulso;

T_p es el número total de impulsos de volumen emitidos durante el periodo de prueba t_d, pulsos.

B.3.4.2 Cálculo del error relativo (de indicación) de un transductor de medición (incluyendo sensor de flujo o volumen) con una señal de salida de corriente

$$E_{t(i)(i=1,2...n)} = \frac{V_i - V_a}{V_a} \times 100\,\% \qquad \text{(B.7)}$$

donde

$E_t(i)(i=1,2,..n)$ es el error relativo (de indicación), expresado como un porcentaje, de un transductor de medición (incluyendo sensor de flujo o volumen) a un caudal i (i = 1, 2 ... n);

V_a es el volumen de referencia de agua recogido durante el periodo de pruebat_d, m^3;

$V_i = C_l' t_t t_d$ B.3.4.2 Cálculo del error relativo (de indicación) de un transductor de medición (incluyendo sensor de flujo o volumen) con una señal de salida de corriente t_d, m^3

en la que

C_l es la constante que relaciona la señal de salida de la corriente a la tasa de flujo, m^3-h-^{1}-mA-^{1},

t_d es el tiempo de duración del período de prueba, h,

I_t es emitida la señal de salida de la corriente promedio durante el período de prueba t_d, mA.

B.3.4.3 Cálculo del error relativo (de indicación) de un transductor de medición (incluyendo sensor de flujo o volumen) con una señal de salida de voltaje

$$E_{t(i)(i=1,2...n)} = \frac{V_i - V_a}{V_a} \times 100\,\% \qquad \text{(B.8)}$$

donde

$E_t(i)(i=1,2,..n)$ es el error relativo (de indicación), expresado como un porcentaje, de un transductor de medición (incluyendo sensor de flujo o volumen) a un caudal i (i = 1, 2 ... n);

V_a es el volumen de referencia de agua recogido durante el periodo de pruebat_d, m^3;

$V_i = C_U t_d U_t$ es el volumen de agua equivalente a la tensión media de la señal emitida por el transductor de medición (incluyendo sensor de flujo o volumen) y su duración, medida durante la el período de prueba t_d, (m^3)

en la que

C_u es la constante que relaciona la señal de salida de voltaje emitida a la tasa de flujo, m^3-h-^{1}-V-^{1},

t_d es el tiempo de duración del período de prueba, h,

U_t es la señal de salida de voltaje promedio emitida durante el periodo de prueba t_d, V.

B.3.4.4 Cálculo del error relativo (de indicación) de un transductor de medición (incluyendo sensor de flujo o volumen) con una señal de salida codificada

$$E_{t(i)(i=1,2..n)} = \frac{V_i - V_a}{V_a} \times 100\,\% \qquad \text{(B.9)}$$

donde

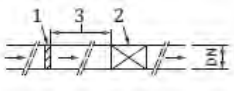
$E_{t(i)(i=1,2,..n)}$ es el error relativo (de indicación), expresado como un porcentaje, de un transductor de medición (incluyendo sensor de flujo o volumen) a un caudal i (i = 1, 2 ... n);

V_a es el volumen de referencia de agua recogido durante el periodo de pruebat_d, m^3;

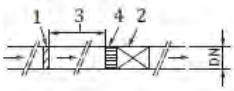
V_i es el volumen de agua equivalente al valor numérico de la señal de salida codificada emitida desde el transductor de medición (incluyendo sensor de flujo o volumen) durante el período de prueba t_d, m^3.

Anexo C
(normativo)
Requisitos de instalación para las pruebas de perturbación del flujo

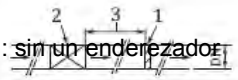
Requisitos de instalación para pruebas de perturbaciones de flujo se muestran en la Figura C.1. El enderezador puede ser un ensamblaje del enderezador que consta de un enderezador y una longitud recta entre éste y el medidor de caudal.



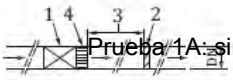
Prueba 1: sin un enderezador



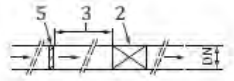
Prueba 1A: sin un enderezador



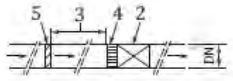
Prueba 2: sin un enderezador



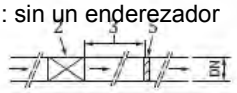
Prueba 2A: sin un enderezador



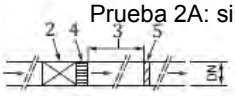
Prueba 3: sin un enderezador



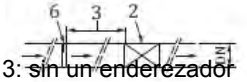
Prueba 3A: sin un enderezador



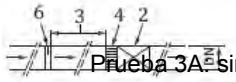
Prueba 4: sin un enderezador



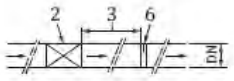
Prueba 4A: sin un enderezador



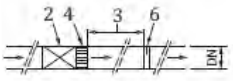
Prueba 5: sin un enderezador



Prueba 5A: sin un enderezador



Prueba 6: sin un enderezador



Prueba 6A: sin un enderezador

Clave

Esquema de perturbación de flujo

1 Perturbado tipo 1 - remolino generador sinistrorsal

2 Medidor

3 longitud recta

4 enderezador

5 Perturbador tipo 2 - remolino generador sinistrorsal

6 Perturbador tipo 3 - perturbador de perfil de velocidad del flujo...

Figura C.1. - Requisitos de instalación para pruebas de perturbaciones de flujo

Anexo D
(normativo)
Evaluación de tipo de una familia de medidores de agua

D.1 Familias de medidores de agua

En este anexo se describen los criterios que se aplicarán por el organismo responsable de la homologación de tipo para decidir si un grupo de medidores de agua puede ser considerado de la misma familia a efectos de homologación de tipo, donde los tamaños del medidor sólo son seleccionados para ser probados.

D.2 Definición

Una familia de medidores es un grupo de medidores de agua de diferente tamaño y/o diferentes caudales en el que todos los medidores deben tener las siguientes características:

— el mismo fabricante
— similitud geométrica de las piezas húmedas;
— el mismo principio de medición

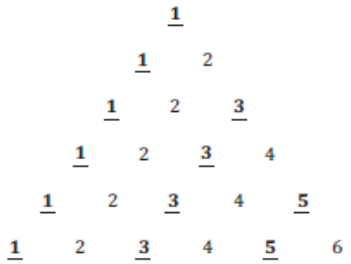
— las mismas relaciones Q_3/Q_1;
— la misma clase de precisión
— la misma clase de temperatura;
— el mismo dispositivo electrónico para cada tamaño de medidor
— un estándar similar de diseño y ensamblaje del componente, y
— los mismos materiales para dichos componentes que son críticos para el comportamiento del medidor.
— los mismos requisitos de instalación en relación con el tamaño de medidor, por ejemplo, 10*D* (diámetro de la tubería) de tubería recta aguas arriba del medidor y 5D de tubería recta aguas abajo del medidor.

D.3 Selección del medidor

Cuando se considera qué tamaño de una familia de medidores de agua deben probarse, deben seguirse las siguientes reglas:

a) El organismo responsable de la homologación de tipo deberá declarar las razones para incluir y omitir los tamaños de medidores particulares de las pruebas.
b) El medidor más pequeño en toda familia de medidores siempre debe ensayarse
c) Los medidores que tiene parámetros de operación más extremos en una familia, deben tenerse en cuenta para el ensayo, por ejemplo, el mayor rango de caudal, la mayor velocidad periférica o partes móviles, etc.
d) En la práctica, el medidor más grande en toda familia de medidores siempre debe ensayarse. Sin embargo, si el de medidores más grande no se ha probado, entonces cualquier de medidores que tiene $Q_3 > 2Q_3$ del medidor más grande probado no será aprobado como parte de una familia.
e) Sólo se requieren pruebas de durabilidad en el tamaño de medidores, donde se espera el mayor desgaste

f) Para los medidores que no tienen partes móviles en el transductor de medición, el tamaño más pequeño debe seleccionarse para ensayos de durabilidad
g) Las pruebas en más de una orientación solo son necesarias en el tamaño del medidor para el que se realiza la prueba de durabilidad.
h) Todas las pruebas de rendimiento relacionados con magnitudes de influencia y perturbaciones se llevarán a cabo en un tamaño de una familia de medidores.
i) La prueba de presión estática (7,3), prueba de la temperatura del agua (7.5), la prueba de sobrecarga de la temperatura del agua (7.6), la prueba de presión de agua (77), prueba de flujo inverso (7.8), la prueba de pérdida de presión (79), el flujo de prueba de perturbación (7.10),prueba de campo magnético (8,16), y la ausencia de prueba de flujo (8,17). son necesarias para el medidor de tamaño más pequeño y uno de otro tamaño. Para las familias de medidores, donde todos los tamaños de medidores tienen DN ≥300, sólo es necesario probar un tamaño de medidor.
j) Los miembros de la familia que se mencionan en la Figura D.1 pueden considerarse como un ejemplo para la prueba

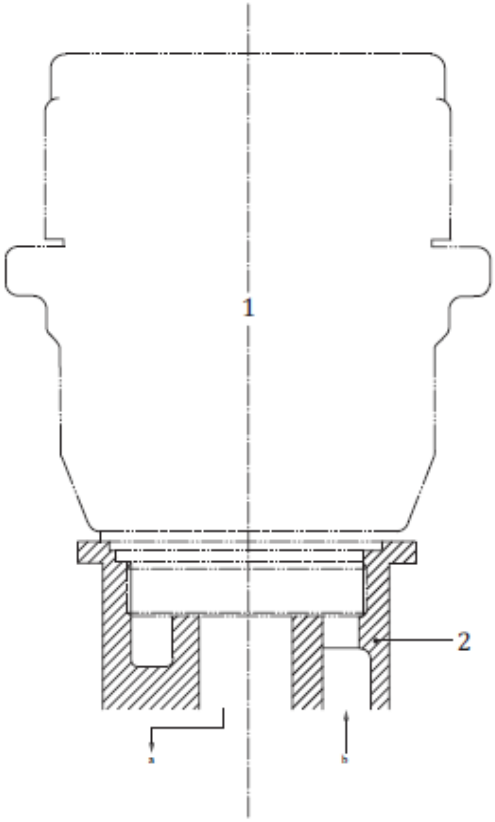


NOTA 1 Cada fila representa una familia, el medidor 1 es el más pequeño
NOTA 2 Las familias pueden ser tan grandes como se desee.

Figura D.1 — Representación del ejemplo de los familiares de medidores para ser probados

Anexo E
(informativo)
Ejemplos de métodos y componentes utilizados para pruebas concéntricas de medidores de agua

Figura E.1 muestra un ejemplo de una conexión de colector para el medidor de agua concéntrica.



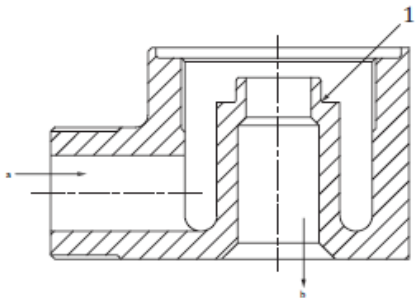
Clave

1	medidor de agua concéntrico	2	colector del medidor de agua concéntrico (Vista de parte)
a	Flujo de agua hacia afuera,	b	Flujo de agua hacia adentro

Figura E.1 —Ejemplo de una conexión de colector para el medidor de agua concéntrica.

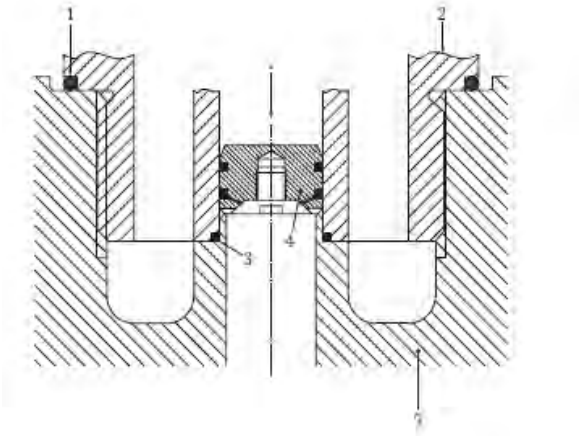
Un colector de prueba de presión especial, como el que se muestra en el ejemplo en la Figura E.2 se puede utilizar para probar el medidor. Para asegurar que los sellos están operando a su "peor caso 'durante la prueba, las dimensiones de la cara de sellado del colector prueba de presión deben estar en los límites apropiados de sus tolerancias de fabricación, de conformidad con las dimensiones de diseño especificados por el fabricante.

Antes de ser presentado para su evaluación de tipo, el fabricante del medidor puede ser requerido para sellar el medidor en un punto por encima de la ubicación de del sello interno del medidor / interfaz de colector, por un medio adecuado para el diseño del medidor. Cuando el medidor concéntrico está ajustado en el colector de prueba de presión y a presión, es necesario ser capaz de ver la fuente de cualquier fuga que fluye desde la salida del colector de prueba de presión y distinguir entre ella y que la emisión de un dispositivo de sellado montado incorrectamente. Figura E.3 muestra un ejemplo de un diseño de enchufe adecuado para muchos diseños de medidores, pero cualquier otro medio adecuado puede ser utilizado.

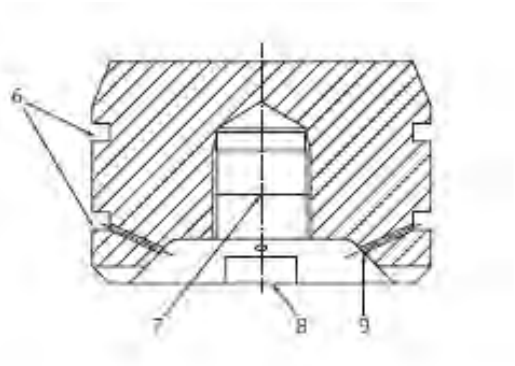


Clave
1 posición del sello interno
[a] Presión. [b] Camino de la fuga de agua pasando el sello

Figura E.2 - Ejemplo de un colector para la presión de prueba del medidor sellos concéntricos



a) Sección a través de del medidor y el colector de enchufe de prueba mostrado en su posición



b) Detalle de enchufe de prueba

Clave

1	sello exterior del medidor	6	hendidura de junta tórica
2	medidor	7	Toma para perno de retirada
3	sello interior del medidor	8	4-6 cortes, equi-espaciados
4	enchufe de prueba [ver detalle ampliado en b)]	9	Orificio de fuga "testigo"
5	colector	a	Presión.

Figura E.3 - Ejemplo de un enchufe de presión de prueba de sellos del medidor concéntricos

Anexo F
(informativo)
Determinación de la densidad del agua

La densidad del agua en el medidor de prueba se calcula a partir de las formulaciones de la Asociación Internacional de las Propiedades del Agua y Vapor (IAPWS) de la siguiente manera.

F.1. Densidad de agua destilada al aire libre en 101.325 kPa

$$\rho_{dw}(t) = a_0 \left(\frac{1 + a_1\theta + a_2\theta^2 + a_3\theta^3}{1 + a_4\theta + a_5\theta^2} \right) \qquad \text{(F.1)}$$

donde

*P*dw(*t*)	es la densidad del agua destilada libre de aire a la temperatura t, en kg / m3;[3];
θ	es una temperatura normalizada, θ= $_t$/100;
t	es la temperatura, en ° C, en la escala de temperatura ITS-90;
a_i	son los coeficientes de la ecuación, dados en la siguiente tabla.

a_i					
i = 0	*i* = 1	*i* = 2	*i* = 3	*i* = 4	*i* = 5
999,843 82	1,463 938 6	-0,015 505 0	-0,030 977 7	1,457 209 9	0,064 893 1

F.2 Factor de corrección de presión

$$B = a_0 \left(\frac{1 + a_1\theta + a_2\theta^2 + a_3\theta^3}{1 + a_4\theta} \right) \qquad \text{(F.2)}$$

donde

B es la compresibilidad isotérmica de agua a presión ambiente, en Pa^{-1};
θ es una temperatura normalizada, $\theta = t/100$;
t es la temperatura en ° C (ITS-90);
a_i son los coeficientes de la ecuación, dados en la siguiente tabla.

ai				
i = 0	*i* = 1	*i* = 2	*i* = 3	*i* = 4
$5{,}088\ 21 \times 10^{-10}$	1,263 941 8	0,266 026 9	0,373 483 8	2,020 524 2

F.3 Densidad del agua al medidor de flujo

$$\rho_w(t) = \rho_{dw}(1+Bp)d_{H_2O} \quad \text{(F.3)}$$

donde

P es la presión relativa en el medidor de flujo (Pa);

d_{H_2O} es la relación de la densidad del agua de la instalación de prueba a la del agua pura, medida en las mismas condiciones (normalmente temperatura y presión ambiente normalmente).

NOTA 1 Fórmulas (F.1) a (F.3) son derivadas de la IAPWS-95 (Referencia[7]formulaciones y son válidas para temperaturas de hasta 80 ° C. Donde las temperaturas superan los 80 ° C, se deben utilizar las ecuaciones completas de estado proporcionadas por IAPWS-95 o -98 formulaciones. Las fórmulas completas permiten la calibración de los contadores de agua caliente y calibraciones a presión. Las ecuaciones para la densidad del agua destilada como sugirieron en las Referencias[8]—[10]son adecuadas para su uso en metrología legal, por lo general en la determinación del volumen mediante el pesaje en condiciones atmosféricas. No se recomienda para las calibraciones de medidores de agua, ya que sólo se aplican a temperaturas de hasta 40 ° C y no tienen fórmulas de corrección de presión asociadas.

NOTA 2 Una tabla de densidades calculada a partir la formulación IAPWS de agua destilada al aire libre y aplicando temperaturas entre 0 ° C y 80 ° C y una presión de 101,325 kPa es dada en la Tabla F.1.

Tabla F.1 - Densidad de agua destilada al aire libre [de la Fórmula (F.1)]

Temperatura del agua °C	Densidad kg/m^3	Temperatura del agua °C	Densidad kg/m^3	Temperatura del agua °C	Densidad kg/m^3	Temperatura del agua °C	Densidad kg/m^3
0	999,84	20	998,21	40	992,22	60	983,20
1	999,90	21	998,00	41	991,83	61	982,68
2	999,94	22	997,77	42	991,44	62	982,16
3	999,97	23	997,54	43	991,04	63	981,63
4	999,98	24	997,30	44	990,63	64	981,09
5	999,97	25	997,05	45	990,21	65	980,55
6	999,94	26	996,79	46	989,79	66	980,00
7	999,90	27	996,52	47	989,36	67	979,45
8	999,85	28	996,24	48	988,93	68	978,90
9	999,78	29	995,95	49	988,48	69	978,33
10	999,70	30	995,65	50	988,04	70	977,76
11	999,61	31	995,34	51	987,58	71	977,19

12	999,50	32	995,03	52	987,12	72	976,61
13	999,38	33	994,71	53	986,65	73	976,03
14	999,25	34	994,37	54	986,17	74	975,44
15	999,10	35	994,03	55	985,69	75	974,84
16	998,95	36	993,69	56	985,21	76	974,24
17	998,78	37	993,33	57	984,71	77	973,64
18	998,60	38	992,97	58	984,21	78	973,03
19	998,41	39	992,60	59	983,71	79	972,41
20	998,21	40	992,22	60	983,20	80	971,79
Los valores se toman de referencia. [[7]]							

Anexo G
(informativo)
Incertidumbres máximas en la medición de los factores de influencia y perturbaciones

G.1 Introducción

G.2 a G.10 enumera las incertidumbres máximas que se pueden aplicar a las diferentes pruebas de rendimiento. Cabe suponer que estas incertidumbres incluyen un factor de cobertura $k = 2$.

Cuando una magnitud de influencia se expresa como un valor nominal con tolerancias, por ejemplo, 55 ± 2 ° C, el valor nominal de la magnitud de influencia (55 ° C en el ejemplo) es el valor deseado para la prueba. Sin embargo, a fin de cumplir con la tolerancia establecida para la magnitud de influencia, la incertidumbre del instrumento de medición que se utiliza para medir dicha cantidad se resta del valor absoluto de la tolerancia para obtener los límites reales de tolerancia para ser aplicado durante una prueba.

EJEMPLO Si la temperatura del aire tiene que ser ajustada a 55 ± 2 ° C y la incertidumbre del instrumento de medición de temperatura es de 0.4 ° C, la temperatura real durante la prueba deberá ser 55 ± 1.6 ° C.

Cuando es dada la magnitud de influencia como un rango, por ejemplo, la temperatura del aire ambiente es de 15 ° C a 25 ° C, esto implica que la influencia de este efecto no es significativo. Sin embargo, la temperatura del aire debería ser en un valor constante dentro de ese rango, en este caso a la temperatura ambiente normal.

G.2 Entradas de señales simuladas a la calculadora

Resistencia:	0.2% de la resistencia aplicada
Corriente:	0.01 % de la corriente aplicada 0.01% de la corriente aplicada
Voltaje	0.01% del voltaje aplicado
Frecuencia de pulso:	0.01% de la frecuencia aplicada

G.3 El calor seco, calor húmedo (cíclico) y pruebas en frío

Presión del agua:	5 %
Presión del aire del ambiente:	0,5 kPa
Temperatura de agua:	0,4 °C
Temperatura del aire ambiental:	0,4 °C

Humedad:	0,6 %

Tiempo (t) (Duración de la aplicación de la magnitud de influencia):

0 < t < 2 h:	1 s
t > 2 h:	10 s

G.4. Variación del voltaje de suministro

Voltaje (red eléctrica AC):	≤0,2% del voltaje aplicado
Voltaje (red eléctrica AC/DC):	≤0,2% del voltaje aplicado
Voltaje (baterías):	≤0,2% del voltaje aplicado
Frecuencia de red:	≤0,2% de la frecuencia aplicada
Distorsión armónica:	≤0,2% de la corriente aplicada

G.5 red de variación de frecuencia

Voltaje de la red:	≤0,2% del voltaje aplicado
Frecuencia de red:	≤0,2% de la frecuencia aplicada
Distorsión armónica:	≤0,2% de la corriente aplicada

G.6 Reducción de potencia por un tiempo corto

Voltaje aplicado:	≤0,2% del voltaje de red nominal
Frecuencia de red:	≤0,2% de la frecuencia aplicada
Distorsión armónica:	≤0,2% de la corriente aplicada

G.7 Ráfaga eléctrica

Voltaje de la red:	≤0,2% del voltaje aplicado
Frecuencia de red:	≤0,2% de la frecuencia aplicada
Transitorios de voltaje:	≤0,2% del voltaje de pico
Tiempo (*t*):	
15 ms < t < 300 ms:	≤1 ms
5 ns < t < 50 ns:	≤1 ns

G.8 Descarga electrostática

Voltaje de la red:	≤0,2% del voltaje aplicado
Frecuencia de red:	≤0,2% de la frecuencia aplicada
Voltaje aplicado:	≤x[a]% del voltaje pico
carga eléctrica	≤x[a]% de descarga aplicada

a Estos valores de incertidumbre no estaban disponibles en el momento de su publicación.

G.9 Interferencia electromagnética

Voltaje:	≤0,2% del voltaje aplicado
Frecuencia:	≤0,2% de la frecuencia aplicada
Velocidad de barrido:	≤2,5 x 10^{-4}octava / s
Fuerza del campo:	≤0,2% de intensidad de campo aplicada
Distorsión armónica:	≤0,2% de la corriente aplicada

G.10 Vibración mecánica

Frecuencia:	≤x[a] Hz
Distorsión armónica:	≤x[a] % de [por completar]
Aceleración:	≤x[a] m/s^2
Desplazamiento lineal:	≤x[a] mm
Tiempo (*t*):	≤x[a] s

a Estos valores de incertidumbre no estaban disponibles en el momento de su publicación.

Anexo H
(informativo)
Tomas de presión de prueba de la pérdida de presión, orificio y detalles de ranura

H.1 General

La pérdida de presión de un medidor de agua puede ser determinada a partir de mediciones de la presión diferencial a través de un medidor de agua al caudal estipulado. Se obtiene mediante el método especificado en el 79.

H.2 Diseño de tomas de presión en la sección de medición

Las tomas de presión de diseño y dimensiones similares deben instalarse en las tuberías de entrada y de salida de la sección de medición.

La toma de presión puede consistir en agujeros perforados a través de la pared de la tubería o pueden estar en la forma de una ranura anular en la pared del tubo, en ambos casos, perpendicular al eje de la tubería. Debe haber por lo menos cuatro de tales orificios de toma de presión, igualmente espaciadas en un plano alrededor de la circunferencia de la tubería.

Diseños recomendados para tomas de presión se dan en las figuras A.1, A.2 y A.3.

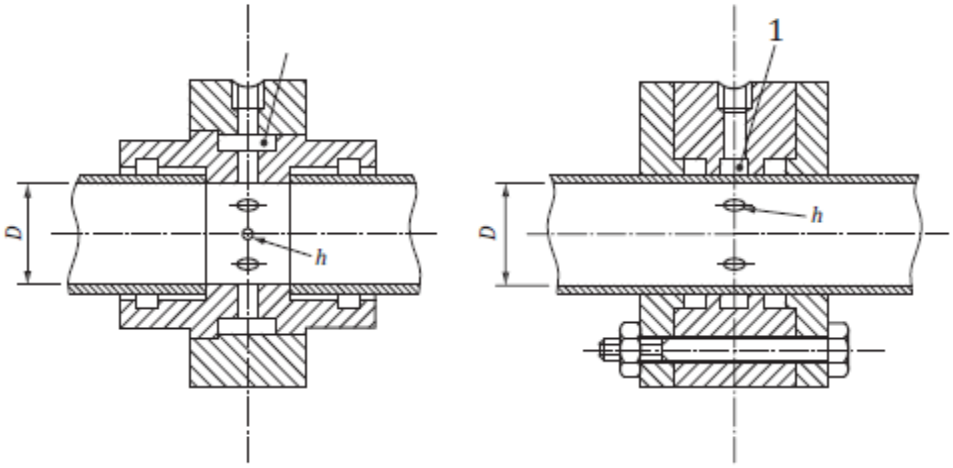
También se pueden usar otros medios tales como un anillo o cámara de equilibrio.

H.3. Tomas de presión, orificio, detalles de hendidura

Los agujeros perforados a través de la pared de la tubería deberán ser perpendiculares al eje de la tubería. Las tomas no deben ser más de 4 mm o menos de 2 mm de diámetro. Si el diámetro de la tubería es menor que o igual a 25 mm, las tomas deben estar tan cerca de 2 mm de diámetro como sea posible. El diámetro de los orificios debe permanecer constante para una distancia de no menos de dos veces el diámetro de la toma antes de irrumpir en la tubería. Los agujeros perforados a través de la pared de la tubería deberán estar libres de rebabas en los bordes donde se rompen en los orificios de entrada y salida de la tubería. Los bordes deben estar afilados: deben tener ni un radio ni un chaflán.

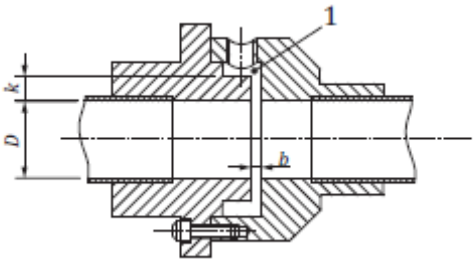
Las hendiduras deben ser perpendiculares al eje del tubo y deben tener dimensiones como sigue:

- La anchura b igual a 0,08D pero tampoco menos de 2 mm ni mayor de 4 mm;
- profundidad h mayor que2*b*.



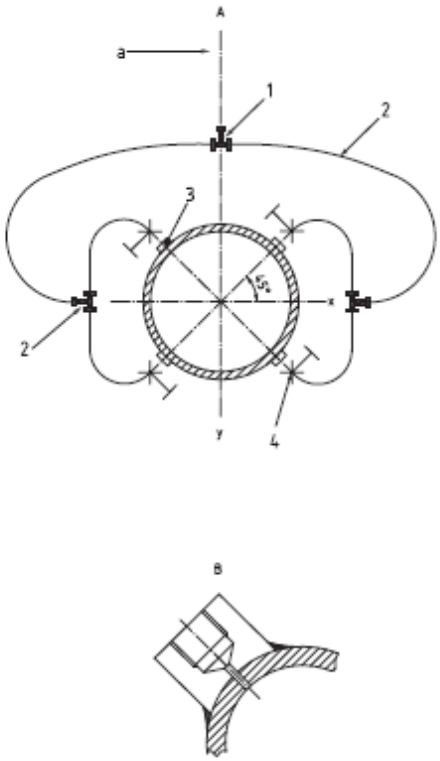
Clave
1 cámara de anillo

Figura H.1 - Ejemplo de tipo de agujero perforado de toma de presión con la cámara de anillo, adecuado para secciones de prueba de diámetro pequeño / medio



Clave
1 cámara de anillo

Figura H.2 - Ejemplo de tipo de hendidura de toma de presión con la cámara de anillo, adecuado para secciones de prueba de diámetro pequeño / medio



Clave			
A	sección transversal a través de tuberías y tomas de presión	B	detalle de la de toma de presión y mando
y	eje vertical	x	eje horizontal
1	Punto de salida	2	manguera flexible o tubo de cobre
3	toma de presión (ver B)	4	válvula de aislamiento
[a]	Para el manómetro.		

Figura A.3 - Ejemplo de toma de presión de tipo agujero perforado con conexiones entre tomas para dar presión estática media, adecuado para medianas o grandes secciones de prueba de diámetro

Anexo I
(normativo)
Perturbadores de flujo

1.1 General

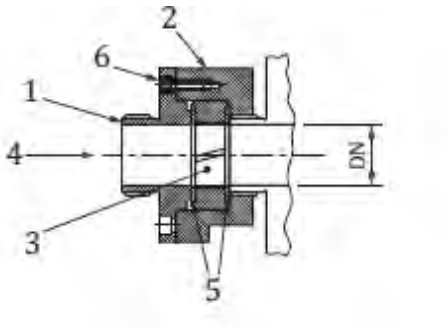
Figuras I.1 a I.12 Muestran tipos de perturbadores de flujo para ser utilizados en las pruebas como se especifica en 7.10.

NOTA Todas las dimensiones mostradas en los dibujos son en milímetros, a menos que se indique lo contrario.

Las dimensiones mecanizadas tendrán una tolerancia de ± 0.25 mm a menos que se indique lo contrario.

1.2 Generadores de perturbación de tipo rosca

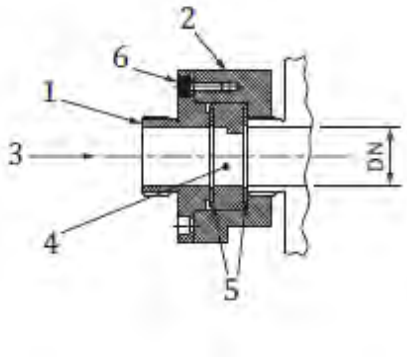
Figura I.1 muestra una disposición de unidades de generador de turbulencia para un generador de perturbación de tipo roscado.



Clave Artículo	Descripción	Cantidad	Material
1	cubierta	1	Acero inoxidable
2	cuerpo	1	Acero inoxidable
3	generador de turbulencia	1	Acero inoxidable
4	flujo	—	—
5	empaque	2	fibra
6	tornillo de cabeza hueca hexagonal	4	Acero inoxidable

Figura I.1 - Generador de perturbaciones del tipo roscado - Disposición de las unidades generadoras de turbulencia: perturbador de tipo 1 - generador de turbulencia Sinistrorsal; Tipo 2 - Generador de turbulencia Dextrorsal

Figura I.2 muestra una disposición de unidades de perturbación del perfil de velocidad para un generador de perturbación de tipo roscado.

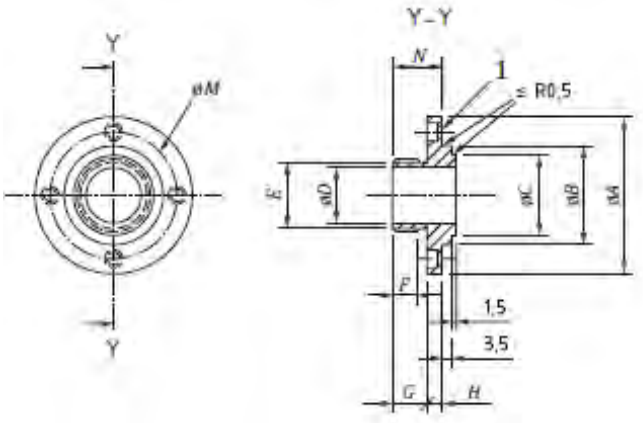


Clave Artículo	Descripción	Cantidad	Material
1	cubierta	1	Acero inoxidable

2	cuerpo	1	Acero inoxidable
3	flujo	—	—
4	perturbador de flujo	1	Acero inoxidable
5	empaque	2	fibra
6	tornillo de cabeza hueca hexagonal	4	Acero inoxidable

Figura I.2 - Generador de perturbaciones del tipo roscado - Disposición de las unidades de alteración del perfil de velocidad: Perturbador de tipo 3 - Perturbador de la velocidad de flujo de perfil

Figura I.3 Ilustra la cubierta de un generador de tipo perturbación de tipo roscado, con las dimensiones establecidas en la Tabla I.1.



Clave
1 4 orificios Ø*J*, diámetro Ø *K x L*

Rugosidad de superficie mecanizada 3,2 µm por todas partes.

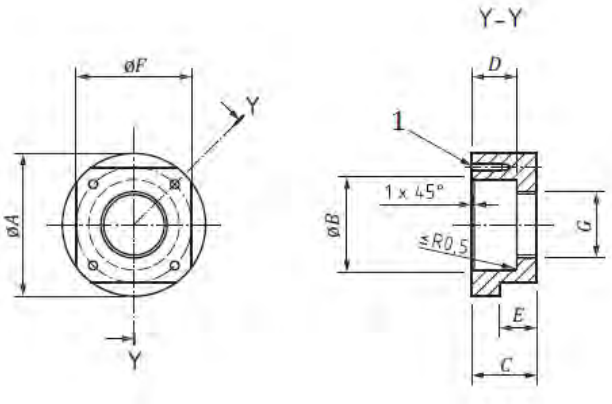
Figura I.3 - Cubierta para un generador de perturbaciones del tipo roscado, con las dimensiones establecidas en la en la Tabla 1.1

Tabla I.1 - Dimensiones de la cubierta (punto 1) para un generador de tipo perturbación roscado (véase el gráfico I.3)

DN	A	B (e9[a])	C	D	E[b]	F	G	H	J	K	L	M	N
15	52	29,960 29,908	23	15	G 3/4 ” B	10	12.5	8.5	4.5	7.5	4	40	23
20	58	35,950 35,888	29	20	G 1 ” B	10	12.5	8.5	4.5	7.5	4	46	23
25	63	41,950 41,888	36	25	G 1 1/4 “ B	12	14.5	6.5	8.5	9.0	5	52	26
32	76	51.940 51,866	44	32	G 1 1/2 ” B	12	16.5	6.5	8.5	9.0	5	64	28
40	82	59.940 59,866	50	40	G 2 ” B	13	18.5	6.5	8.5	9.0	5	70	30
50	102	69,940 69,866	62	50	G 2 1/2 ” B	13	20.0	8.0	6.5	10.5	6	84	33

a) Ver ISO 286-2.[2]
b) Ver ISO 228-1.[1]

Figura I.4 Cuerpo de un generador de perturbaciones del tipo roscado, con las dimensiones establecidas en la Tabla I.2.



Clave

1 4 orificios *ØH x J* profundo. Rosca de grifo K *x L*

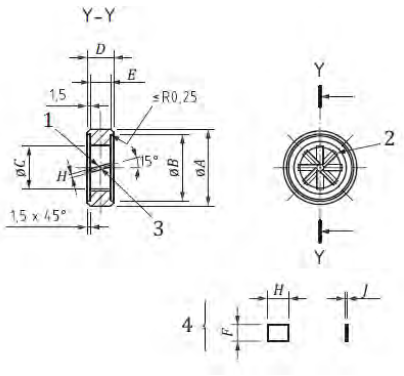
Rugosidad de superficie mecanizada 3,2 µm por todas partes.

Figura I.4 - Cuerpo de un generador de perturbaciones del tipo roscado con las dimensiones establecidas en la en la Tabla I.2

Tabla I.2 - Dimensiones para el cuerpo de un generador de perturbaciones (artículo 2) del tipo roscado (ver Figura I.4)

DN	A	B (H9[a])	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
15	52	30,052 30,000	23.5	15.5	15	46	G 3/4 ” B	3,3	16	M4	12	40
20	58	36,062 36,000	26.0	18.0	15	46	G 1 ” B	3,3	16	M4	12	46
25	63	42,062 42,000	30.5	20.5	20	55	G 1 1/4 ” B	4.2	18	M5	14	52
32	76	52,074 52,000	35,0	240	20	65	G 1 1/2 ” B	4.2	18	M5	14	64
40	82	60,074 60,000	41,0	28.0	25	75	G 2 ” B	4.2	18	M5	14	70
50	102	70,074 70,000	47,0	33,0	25	90	G 2 1/2 ” B	5.0	24	M6	20	84
a Ver ISO 286-2.[2]												

Figura I.5 Ilustra el generador de turbulencia de un generador de perturbación de tipo roscado, con las dimensiones establecidas en la Tabla I.3.



Clave

1 8 ranuras equidistantes para localizar las cuchillas

2 localizar las cuchillas en las ranuras y soldadura

Rugosidad de superficie mecanizada 3,2 µm por todas partes.

3 profundidad de ranura en el centro, 0,76

4 Detalle de la cuchilla

Figura I.5 - generador de turbulencia para un generador de perturbaciones del tipo roscado, con las dimensiones establecidas en la Tabla I.3

Tabla I.3 - Dimensiones para el generador de turbulencia de un generador de perturbaciones (artículo 3) del tipo roscado (ver Figura I.5)

DN	A (d10[a])	B	C	D	E	F	G	H	J
15	29,935 29,851	25	15	10.5	7.5	6,05	76	0,57 0,52	0.50
20	35,920 35,820	31	20	13.0	10.0	7,72	10.2	0,57 0,52	0.50
25	41,920 41,820	38	25	15.5	12.5	9.38	12.7	0,82 0,77	0.75
32	51,900 51,780	46	32	19.0	16,0	11,72	16.4	0,82 0,77	0.75
40	59,900 59,780	52	40	23.0	20.0	14.38	20.5	0,82 0,77	0.75
50	69,900 69,780	64	50	28.0	25.0	17,72	25.5	1,57 1,52	1.50
a Ver ISO 286-2.[2]									

Figura I.6 Ilustra el perturbador de flujo de un generador de perturbación de tipo roscado, con las dimensiones establecidas en la Tabla I.4.

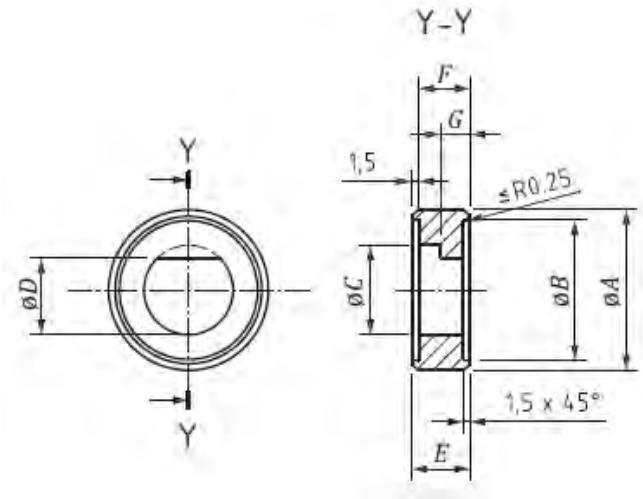


Figura I.6 - Perturbador de flujo para un generador de perturbaciones del tipo roscado, con las dimensiones establecidas en la en la Tabla 1.4

Tabla I.4 - Dimensiones para el perturbador de flujo de un generador de perturbaciones (artículo 4) del tipo roscado (ver Figura I.4)

DN	A (d10[a])	B	C	D	E	F	G
15	29,935 29,851	25	15	13,125	10.5	7.5	7.5
20	35,920 35,820	31	20	17,500	13.0	10.0	5.0
25	41,920 41,820	38	25	21,875	15.5	12.5	6.0
32	51,900 51,780	46	32	28,000	19.0	16,0	6.0
40	59,900 59,780	52	40	35,000	23.0	20.0	6.0
50	69,900 69,780	64	50	43,750	28.0	25.0	6.0
a Ver ISO 286-2[2]							

Figura I.7 Ilustra el empaque de un generador de petrubaciones de tipo roscado, con las dimensiones establecidas en la Tabla I.5.

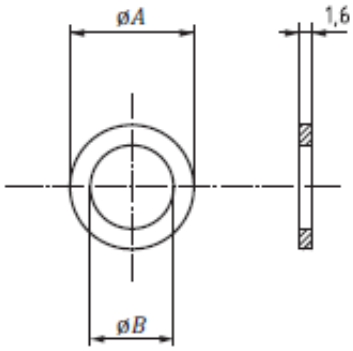


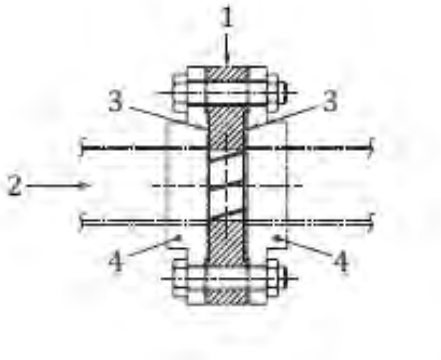
Figura I.7 - Cubierta para un generador de perturbaciones del tipo roscado, con las dimensiones establecidas en la en la Tabla 1.5

Tabla I.5 - Dimensiones para el empaque de un generador de perturbaciones (artículo 5) del tipo roscado (ver Figura I.7)

DN	A	B

15	24.5	15.5
20	30.5	20.5
25	37.5	25.5
32	45.5	32.5
40	51.5	40.5
50	63.5	50.5

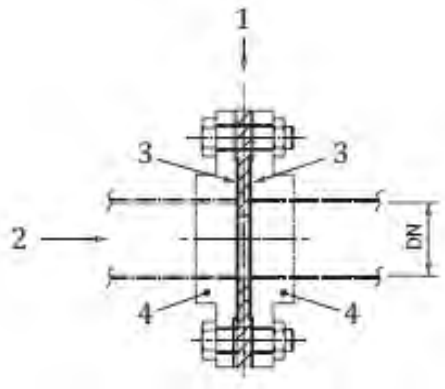
Figura I.8 muestra una disposición de unidades de generador de turbulencia para un generador de perturbación de tipo oblea.



Clave Artículo	Descripción	Cantidad	Material
1	generador de turbulencia	1	Acero inoxidable
2	flujo	—	—
3	empaque	2	fibra
4	longitud recta con brida (ISO 7005-2[3] o ISO 70053[4]	4	Acero inoxidable

Figura I.8 - Generadores de perturbación de tipo oblea - Disposición de las unidades generadoras de turbulencia: perturbador de tipo 1 - Remolino generador sinistrorsal; perturbador de tipo 2 - Remolino generador dextrorsal

Figura I.9 muestra una disposición de unidades de perturbación del perfil de velocidad para un generador de perturbación de tipo oblea.

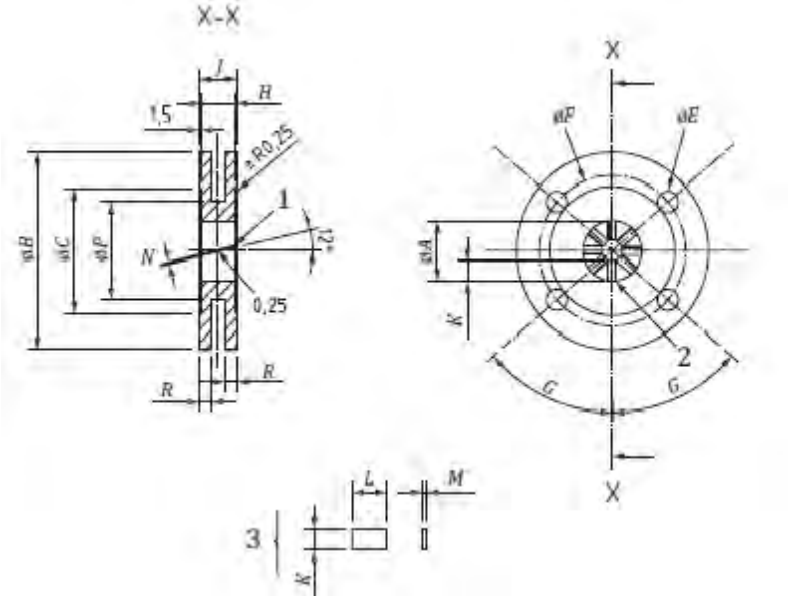


Clave

Artículo	Descripción	Cantidad	Material
1	perturbador de flujo	1	Acero inoxidable
2	flujo	—	—
3	empaque	2	fibra
4	longitud recta con brida (ISO 7005-2[3] or ISO 7005-3[4])	4	Acero inoxidable

Figura I.9 - Generador de perturbaciones del tipo oblea - Disposición de las unidades de alteración del perfil de velocidad: Perturbador de tipo 3 - Perturbador de la velocidad de flujo de perfil

Figura I.10 Ilustra el generador de turbulencia de un generador de turbulencia de tipo oblea, con las dimensiones establecidas en la Tabla I.6.



Clave
1 8 ranuras equidistantes para localizar las cuchillas
2 cuchillas para fijarse en (soldadura)
3 Detalle de la cuchilla

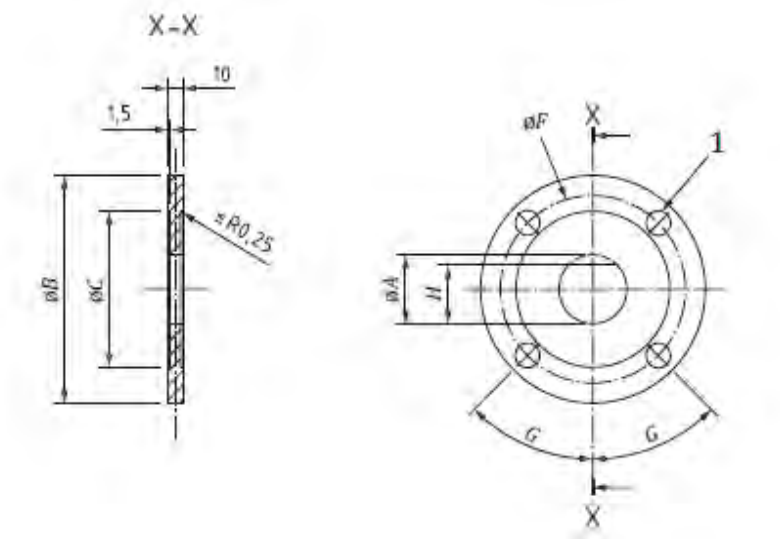
Figura I.10 - generador de turbulencia para un generador de perturbaciones del tipo oblea, con las dimensiones establecidas en la Tabla I.6

Tabla I.6 - Dimensiones para el generador de turbulencia de un generador de perturbaciones (artículo 3) del tipo oblea (ver Figura I.10)

DN	A	B	C	D	E	F	G °	H	J	K	L	M	N	P	R
50	50	165	104	4	18	125	45	25	28	16.9	25.5	1,5	1.57 1.52	—	—
65	65	185	124	4	18	145	45	33	36	21.9	33,4	1,5	1.57 1.52	—	—
80	80	200	139	8	18	160	22 1/2	40	43	26.9	40,6	1,5	1.57 1.52	—	—

100	100	220	159	8	18	180	22 1/2	50	53	33,6	50.8	1,5	1.57 1.52	—	—
125	125	250	189	8	18	210	22 1/2	63	66	41,9	64,1	1,5	1.57 1.52	—	—
150	150	285	214	8	22	240	22 1/2	75	78	50,3	76,1	3,0	3.07 3.02	195	22
200	200	340	269	8	22	295	22 1/2	100	103	66,9	101,6	3,0	3.07 3.02	245	24
250	250	395	324	12	22	350	15	125	128	83,6	127,2	3,0	3.07 3.02	295	26
300	300	445	374	12	22	400	15	150	153	100,3	152,7	3,0	3.07 3.02	345	28
400	400	565	482	16	27	515	11 1/4	200	203	133,6	203,8	3,0	3.07 3.02	445	30
500	500	670	587	20	27	620	9	250	253	166,9	255,0	3,0	3.07 3.02	545	32
600	600	780	687	20	30	725	9	300	308	200,3	306,1	3,0	3.07 3.02	645	34
800	800	1015	912	24	33	950	7 1/2	400	403	266,9	408,3	3,0	3.07 3.02	845	36

Figura I.11 Ilustra el perturbador de flujo de un generador de perturbación de tipo oblea, con las dimensiones establecidas en la Tabla I.7.



Clave

1 D orificios de *ØE* Tolerancia de superficie mecanizada 3,2 µm por todas partes.

Figura I.11 Perturbador de flujo de un generador de perturbación de tipo oblea, con las dimensiones establecidas en la Tabla I.7.

Tabla I.7 - Dimensiones para el perturbador de flujo de un generador de perturbaciones (artículo 2) del tipo oblea (ver Figura I.11)

DN	A	B	C	D	E	F	G °	H
50	50	165	104	4	18	125	45	43,8
65	65	185	124	4	18	145	45	56,9
80	80	200	139	8	18	160	22 1/2	70,0
100	100	220	159	8	18	180	22 1/2	87.5
125	125	250	189	8	18	210	22 1/2	109,4
150	150	285	214	8	22	240	22 1/2	131,3
200	200	340	269	8	22	295	22 1/2	175,0
250	250	395	324	12	22	350	15	218,8
300	300	445	374	12	22	400	15	262,5
400	400	565	482	16	27	515	11 1/4	350,0
500	500	670	587	20	27	620	9	437,5
600	600	780	687	20	30	725	9	525,0
800	800	1015	912	24	33	950	7 1/2	700,0

Figura I.12 Ilustra el empaque de un generador de turbulancia de tipo oblea, con las dimensiones establecidas en la Tabla I.8.

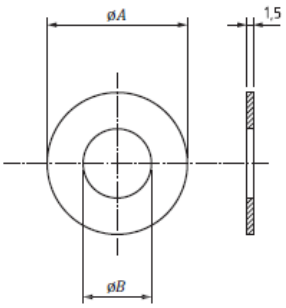


Figura I.12 —Empaque de un generador de turbulencia de tipo oblea, con las dimensiones establecidas en la Tabla I.8.

Tabla I.8 - Dimensiones para el empaque de un generador de perturbaciones (artículo 5) del tipo oblea (ver Figura I.12)

DN	A	B
50	103,5	50.5
65	123,5	65.5
80	138,5	80,5
100	158,5	100,5
125	188,5	125,5
150	213,5	150,5
200	268,5	200,5
250	323,5	250,5
300	373,5	300,5
400	481,5	400,5
500	586,5	500,5
600	686,5	600,5

800	911,5	800,5

Medidores de agua para agua potable fría y agua caliente –
Parte 3:
Formato de informe de prueba

12 Alcance

Esta parte de la norma ISO 4064 | OIML R 49 especifica un formato de informe de prueba a utilizarse en conjunción con la norma ISO 4064 a 1 | OIML R 49-1 e ISO 4064-2 | OIML R 49-2 para los contadores de agua para agua potable fría y caliente agua.

13 Referencias normativas

Los siguientes documentos, en su totalidad o en parte, son referencias normativas en este documento y son indispensables para su aplicación. Para referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para referencias no fechadas, puede utilizarse la última edición del documento al que se hace referencia (lo que incluye cualquier modificación).

ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Medidores de agua para agua potable fría y agua caliente - Parte 1: Requisitos metrológicos y técnicos

ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, Medidores de agua para agua potable fría y agua caliente - Parte 2: Métodos de ensayo

14 Términos, definiciones, símbolos y abreviaturas

Se aplican los términos y definiciones presentadas en la norma ISO 4064-1|OIML R 49-1 para los fines de este documento.

Algunos símbolos y abreviaturas utilizados en los cuadros son los siguientes.

+	Aprobado
-	Falla
N/A	no aplicable
EUT	Equipo sometido a prueba
H	horizontal
PMA	presión máxima admisible
TMA	Temperatura máxima admisible:
EMP	error máximo admisible
v	vertical

15 Informe de evaluación de tipo

15.1 Aspectos generales

La lista de verificación se completará para cada examen y prueba de acuerdo con este ejemplo:

+	-	
x		Aprobado
	x	Falla
N/A	N/A	No aplica

15.2 Información sobre la homologación

15.2.1 Aspectos generales

Número de solicitud: _____

Solicitante: _____

Nombre del representante autorizado: _____

Dirección: _____

_____

_____

_____

Nombre del laboratorio de prueba; _____

Nombre del representante autorizado: _____

Dirección: _____

_____

_____

15.2.2 Modelo sometido

Modelo nuevo: _____

Variante del modelo (s) aprobado:

Número de aprobación: _____

Variación del modelo aprobado:
Consultar la Tabla 1.

Tabla 1 — Modelo sometido

Sometido para pruebas de aprobación	Sí[a]	No[a]	Observaciones
Medidor de agua mecánico (completo)			
Medidor de agua Mecánico (combinado)			
Medidor de agua electrónico (completo)			
Medidor de agua electrónico (combinado)			
Familia de los medidores de agua			
Calculadora separable (incluyendo dispositivo indicador)			

Transductor de medición separable (incluyendo sensor de flujo o volumen)			
Dispositivo suplementario electrónico (s) para la prueba (permanentemente unido al medidor)			
Dispositivo suplementario electrónico (s) para la transmisión de datos (permanentemente unido al medidor)			
Dispositivo suplementario electrónico (s) para la prueba (temporalmente unido al medidor)			
Dispositivo suplementario electrónico (s) para la transmisión de datos (temporalmente unido al medidor)			
Dispositivos auxiliares			
a Marque según corresponda.			

15.2.3 Medidor de agua Mecánico (completo o combinado)

Fabricante: _____

Número de modelo: _____

Detalles de homologación:

Q_1 _____ m^3/h

Q_2 _____ m^3/h

Q_3 _____ m^3/h

Q_4 _____ m^3/h

Q_3/Q_1 _____

para medidores de combinación

Q_{x1} _____ m^3/h

Q_{x2} _____ m^3/h

Principio de medición: _____

Clase de exactitud: _____

Case de temperatura:

_____

Clase ambiental: _____

Entorno electromagnético: _____

_____

Temperatura máxima admisible: _____ °C

Presión máxima admisible: _____ MPa (_____bar)

Limitación de la Orientación: _____

Requisitos de prueba EUT (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.1.8):

Categoría: _____

Caso: _____

Detalles de la instalación:

Tipo de conexión (brida, rosca, colector concéntrico): _____

Longitud recta mínima del tubo de entrada: _____ mm

Longitud recta mínima del tubo de salida: _____ mm

Acondicionador de flujo (incluir detalles si es necesario): _____

Montaje: _____

Orientación: _____

Otra información relevante: _____

NOTA Si se presenta una familia de medidores, los detalles en este apartado son que se indican para cada tamaño del medidor de agua.

15.2.4 Medidor de agua electrónico (completo o combinado)

Fabricante: _____

Número de modelo: _____

Detalles de homologación:

Q_1 _____ m^3/h

Q_2 _____ m^3/h

Q_3 _____ m^3/h

Q_4 _____ m^3/h

Q_3/Q_1 _____

para medidores de combinación

Q_{x1} _____ m^3/h

Q_{x2} _____ m^3/h

Principio de medición: _____

Clase de exactitud: _____

Case de temperatura: _____

Clase ambiental: _____

Entorno electromagnético: _____

Temperatura máxima admisible: _____ °C

Presión máxima admisible: MPa
_____(_____bar)

Limitación de la Orientación: _____

Requisitos de prueba EUT (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.1.8):

Categoría: _____

Caso: _____

Detalles de la instalación (mecánico):

Tipo de conexión (brida, rosca, colector concéntrico): _____

Longitud recta mínima del tubo de entrada: _____mm

Longitud recta mínima del tubo de salida: _____mm

Acondicionador de flujo (incluir detalles si es necesario): _____

Montaje: _____

Orientación: _____

Otra información relevante: _____

Detalles de la instalación (eléctrica):

Instrucciones de cableado: _____

Disposición de montaje: _____

Limitación de la Orientación: _____

Suministro de energía:

Tipo (batería, red de CA, red de CD): _____

U_{max}: _____ v

U_{min}: _____ v

Frecuencia: _____ Hz

NOTA Si se presenta una familia de medidores, los detalles en este apartado son que se indican para cada tamaño del medidor de agua.

15.2.5 Calculadora separable (incluyendo dispositivo indicador)

Fabricante: _____

Número de modelo: _____

Detalles de homologación:

Q_1 _____ m^3/h

Q_2 _____ m^3/h

Q_3 _____ m^3/h

Q_4 _____ $m^{3/}h$

Q_3/Q_1 _____

para medidores de combinación

Q_{x1} _____ m^3/h

Q_{x2} _____ m^3/h

Principio de medición: _____

Clase de exactitud: _____

Case de temperatura: _____

Clase ambiental: _____

Entorno electromagnético: _____

Temperatura máxima admisible: _____ °C

Presión máxima admisible: _____ MPa (_____ bar)

Limitación de la Orientación: _____

Requisitos de prueba EUT (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.1.8):

Categoría: _____

Caso: _____

Error relativo máximo especificado por el fabricante:

Zona de caudal bajo, $Q1 \leq Q < Q2$: _____ %

Zona de caudal alto, $Q2 \leq Q < Q4$: _____ %

Detalles de la instalación (eléctrica):

Instrucciones de cableado: _____

Disposición de montaje: _____

Limitación de la Orientación: _____

Suministro de energía:

Tipo (batería, red de CA, red de CD): _____

U_{max}: _____ v

U_{min}: _____ v

Frecuencia: _____ Hz

Número (s) de Aprobación del Transductor de medición compatible (incluyendo sensor de flujo o volumen) _____

15.2.6 Transductor de medición separable (incluyendo sensor de flujo o volumen)

Fabricante: _____

Número de modelo: _____

Detalles de homologación:

Q_1 m^3/h

_____

Q_2 _____ m^3/h

Q_3 _____ m^3/h

Q_4 _____ m^3/h

Q_3/Q_1 _____

para medidores de combinación

Qx_1 _____ m^3/h

Qx_2 _____ m^3/h

Principio de medición: _____

Clase de exactitud: _____

Case de temperatura: _____

Clase ambiental: _____

Entorno electromagnético: _____

Temperatura máxima admisible: _____ °C

Presión máxima admisible: _____ MPa (_____ bar)

Limitación de la Orientación: _____

Requisitos de prueba EUT (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.1.8):

Categoría: _____

Caso: _____

Error relativo máximo especificado por el fabricante:

Zona de caudal bajo, $Q_1 \leq Q <$ Q_2: _____ %

Zona de caudal alto , $Q_2 \leq Q <$ Q_4: _____ %

Detalles de la instalación (mecánico):

Tipo de conexión (brida, rosca, colector concéntrico): _____

Longitud recta mínima del tubo de entrada: _____ mm
Longitud recta mínima del tubo de salida: _____ mm
Acondicionador de flujo (incluir detalles si es necesario): _____
Montaje: _____
Orientación: _____
Otra información relevante: _____

Detalles de la instalación (eléctrica):
Instrucciones de cableado: _____
Disposición de montaje: _____
Limitación de la Orientación: _____

Suministro de energía:
Tipo (batería, red de CA, red de CD): _____

U_{max}: _____ v

U_{min}: _____ v

Frecuencia: _____ Hz

Número(s) de Aprobación de la(s) calculadora(s) compatible(s) (incluyendo el dispositivo indicador): _____

15.2.7 Dispositivo suplementario electrónico (s) utilizado para la prueba (permanentemente unido al medidor)

Fabricante: _____
Número de modelo: _____

Suministro de energía:
Tipo (batería, red de CA, red de CD): _____

U_{max}: _____ v

U_{min}: _____ v

Frecuencia: _____ Hz

Detalles de la instalación (eléctrica):
Instrucciones de cableado:

Disposición de montaje: _____

Limitación de la Orientación: _____

15.2.8 Dispositivo suplementario electrónico (s) utilizado para la transmisión de datos (permanentemente unido al medidor)

Fabricante: _____
Número de modelo: _____
Suministro de energía:
Tipo (batería, red de CA, red de CD): _____

U_{max}: _____ v

U_{min}: _____ v

Frecuencia: _____ Hz
Detalles de la instalación (eléctrica): _____

Instrucciones de cableado: _____

Disposición de montaje: _____

Limitación de la Orientación: _____

15.2.9 Dispositivo suplementario electrónico (s) utilizado para la prueba (temporalmente unido al medidor)

Fabricante: _____
Número de modelo: _____
Suministro de energía:
Tipo (batería, red de CA, red de CD): _____

U_{max}: _____ v

U_{min}: _____ v

Frecuencia: _____ Hz

Detalles de la instalación (eléctrica):

Instrucciones de cableado: _____

Disposición de montaje: _____

Limitación de la Orientación: _____

15.2.10 Dispositivo suplementario electrónico (s) utilizado para la transmisión de datos (temporalmente unido al medidor)

Fabricante: _____
Número de modelo: _____
Suministro de energía:
Tipo (batería, red de CA, red de CD): _____

U_{max}: _____ v

U_{min}: _____ v

Frecuencia: _____ Hz
Requisitos de prueba EUT (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.1.8):
Categoría: _____
Caso: _____

Detalles de la instalación (eléctrica):

Instrucciones de cableado: _____

Disposición de montaje: _____

Limitación de la Orientación: _____

15.2.11 Dispositivos auxiliares

Fabricante: _____
Número de modelo: _____

Suministro de energía:
Tipo (batería, red de CA, red de CD): _____

U_{max}: _____ v

U_{min}: v

Frecuencia: _____ Hz

Número(s) de Aprobación de la(s) calculadora(s) compatible(s) (incluyendo el dispositivo indicador): _____

Requisitos de prueba EUT (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.1.8):

Categoría: _____

Caso: _____

Detalles de la instalación (eléctrica): _____

Instrucciones de cableado: _____

Disposición de montaje: _____

Limitación de la Orientación: _____

Número de autorización (s) de medidores de agua compatibles, calculadora (s) (incluyendo el dispositivo indicador) y transductor (es) de medida (incluyendo sensor de flujo o volumen): _____

15.2.12 Documentos sobre el tipo

Una lista de los documentos deberá presentarse con la solicitud de homologación como en el Anexo A.

15.3 Información general sobre el equipo de prueba

Los detalles de todos los elementos de los instrumentos de medición y equipos de prueba utilizados para los exámenes de homologación, y las verificaciones iniciales se enumeran en el anexo B, entre ellas:

Fabricante
Número de modelo:
Número de serie;
Fecha de la última calibración
Fecha de la próxima calibración de ejemplo Instrumentos de medida:
— las dimensiones lineales
— manómetros de presión
— multiplicadores de presión
— manómetros
— transductores de temperatura
— medidores de referencia
— tanques de volumen
— básculas
— generadores de señal (por pulso, corriente o voltaje)

15.4 Lista de verificación para los exámenes de medidores de agua y pruebas de rendimiento

15.4.1 Lista de verificación para los exámenes de medidores de agua

Revisión externa para todos los contadores de agua				
ISO 4064-1:2014| OIML R 49-1:2013, subcláusula	**Requisito**	+	-	**Observaciones**
Función del dispositivo indicador				
6.7.1.1	El dispositivo indicador deberá proporcionar una fácil lectura, indicación visual fiable e inequívoca del volumen indicada			
6.7.1.1	El dispositivo indicador deberá incluir medios visuales para la prueba y calibración.			
6.7.1.1	El dispositivo indicador puede incluir elementos adicionales para la prueba y calibración por otros métodos, por ejemplo, para la prueba y calibración automáticas			
Unidad de medida y su colocación				
6.7.1.2	El volumen de agua indicada se expresará en metros cúbicos			
6.7.1.2	El símbolo m^3 deberá figurar en el dial o inmediatamente adyacente a la pantalla numerada			
Rango de indicación				
6.7.1.3	Para $Q_3 \leq 6{,}3$, el rango mínimo que indica es 0 m^3 a 9 999 m^3			
6.7.1.3	Para $6{,}3 < Q_3 \leq 63$, el rango mínimo que indica es 0 m^3 a 99999 m^3			
6.7.1.3	Para $63 < Q3 \leq 630$, el rango mínimo que indica es 0 m^3 a 999 999 m^3			
6.7.1.3	Para $630 < Q3 \leq 6300$, el rango mínimo que indica es 0 m^3 a 999 999 m^3			
Código de colores para el dispositivo indicador				
6.7.1.4	El color negro se debe utilizar para indicar el metro cúbico y sus múltiplos			
6.7.1.4	El color rojo se debe utilizar para indicar submúltiplos del metro cúbico			
6.7.1.4	Los colores se aplican a cualquiera de los indicadores, índices, números, ruedas, discos, diales o marcos de aberturas			
6.7.1.4	Otros medios indicadores del metro cúbico se puede utilizar siempre y cuando no haya ambigüedad en la distinción entre la indicación primaria y pantallas alternativas, por ejemplo, submúltiplos para la verificación y pruebas			
Tipos de dispositivo indicador: Tipo 1 - dispositivo analógico				

Revisión externa para todos los contadores de agua

ISO 4064-1:2014| OIML R 49-1:2013, subcláusula	**Requisito**	+	-	**Observaciones**
6.7.2.1	El volumen indicado se indicará por el movimiento continuo de ya sea: a) uno o más indicadores en relación con escalas graduadas en movimiento; o b) una o más escalas circulares o tambores que pasen un índice			
6.7.2.1	El valor expresado en metros cúbicos para cada división de la escala deberá ser de la forma 10n, donde n es un positivo o un número entero o cero, estableciendo así un sistema de decenas consecutivas.			
6.7.2.1	La escala se graduó en valores expresados en metros cúbicos o acompañada de un factor multiplicador (x0,001; x0,01; x0,1; x1; x10; x100; x1 000 etc.)			
6.7.2.1	El movimiento de rotación de los punteros o escalas circulares será en el sentido de las agujas del reloj			
6.7.2.1	El movimiento lineal de punteros o escalas será de izquierda a derecha			
6.7.2.1	El movimiento de los indicadores de rodillos numerados será hacia arriba			
Tipos de dispositivo indicador: Tipo 2 - Dispositivo Digital				
6.7.2.2	El volumen indicado está indicado por una línea de dígitos que aparecen en una o más aberturas			
6.7.2.2	Se completará el avance de un dígito, mientras que la cifra de la siguiente decena inferior cambia inmediatamente 9-0			
6.7.2.2	La altura aparente de los dígitos será de al menos 4 mm			
6.7.2.2	Para los dispositivos no electrónicos, el movimiento de los indicadores de rodillos numerados (tambores) será hacia arriba			
6.7.2.2	Para los dispositivos no electrónicos, la decena de menor valor puede tener un movimiento continuo, la abertura debe ser lo suficientemente grande como para permitir que un dígito se lea sin ambigüedad			
6.7.2.2	Para dispositivos con pantallas no permanentes, el volumen podrá ser visualizado en cualquier momento durante al menos 10 segundos			
6.7.2.2	Para los dispositivos electrónicos, el medidor deberá proporcionar la comprobación visual de			

	la pantalla completa que tendrá la siguiente secuencia: — durante un tipo de siete segmentos que muestra todos los elementos (por ejemplo, prueba de"ochos"); y — durante un tipo de siete segmentos que borra todos los elementos (“prueba en blanco). Para pantallas gráficas, se requiere una prueba equivalente a fin de demostrar que los defectos de pantalla no dan lugar a que se malinterprete cualquier dígito. Cada paso de la secuencia debe durar por lo menos 1 segundo.			
Tipos de dispositivo indicador: Tipo 3 - Combinación de dispositivos analógicos y digitales				
6.7.2.3	El volumen indicado está indicado por una combinación de dispositivos tipo 1 y tipo 2 y las respectivas normas de cada uno que se aplicarán.			
Dispositivos de verificación - Requisitos generales				

Revisión externa para todos los contadores de agua				
ISO 4064-1:2014| OIML R 49-1:2013, subcláusula	**Requisito**	+	-	**Observaciones**
6.7.3.1	Cada dispositivo indicador deberá proporcionar los medios para pruebas de verificación no ambiguas visuales y calibración			
6.7.3.1	La verificación visual puede tener movimiento continuo o discontinuo			
6.7.3.1	Además de la pantalla de verificación visual, un dispositivo indicador puede incluir disposiciones para las pruebas rápidas por la inclusión de elementos complementarios (por ejemplo, ruedas de estrellas o discos), que proporcionan señales a través de sensores conectados externamente.			
Dispositivos de verificación - pantallas de verificación visual				
6.7.3.2.1	El valor del intervalo de comprobación, expresado en metros cúbicos, será de la forma: 1 x 10n, 2 x 10n o 5 x 10n, donde n es un número entero positivo o negativo o cero			
6.7.3.2.1	El volumen indicado está indicado por una línea de dígitos que aparecen en una o más aberturas			
6.7.3.2.1	Para dispositivos analógicos o digitales con movimiento continuo del primer elemento que indica, el intervalo de escala de verificación puede estar formado por la división en 2, 5 ó 10			

	partes iguales de el intervalo entre dos dígitos consecutivos del primer elemento. La numeración no se aplicará a estas divisiones			
6.7.3.2.1	Para dispositivos indicadores digitales con movimiento discontinuo del primer elemento, el intervalo de escala de verificación es el intervalo entre dos dígitos consecutivos o movimientos incrementales del primer elemento			
6.7.3.2.2	En los dispositivos indicadores con movimiento continuo del primer elemento , la separación aparente de la escala no debe ser inferior a 1 mm y no más de 5 mm			
6.7.3.2.2	La escala estará compuesta, ta sea de : a) líneas de igual espesor no superior a un cuarto de la longitud de una división y que sólo difieren en longitud; o b) bandas de contraste cuya anchura constante es igual a la longitud de una división			
6.7.3.2.2	La anchura aparente del puntero hasta la punta no será superior a un cuarto de la longitud de una división, y en ningún caso podrá ser superior a 0,5 mm			
Resolución del dispositivo indicador				
6.7.3.2.3	Las subdivisiones de la escala de verificación deberán ser lo suficientemente pequeñas para asegurarse de que la resolución del dispositivo indicador no supere el 0,25% del volumen real de la clase de precisión 1 metros, y el 0,5% del volumen real de la clase de precisión 2 metros, para una prueba de 90 min a la velocidad de flujo mínima, Q1. NOTA 1 Cuando la pantalla del primer elemento es continua, se debe hacer una asignación para un error máximo de no más de la mitad del intervalo de comprobación en cada lectura. NOTA 2 Cuando la pantalla del primer elemento es discontinua, se debe hacer una asignación para un error máximo de no más de un dígito de la escala de verificación en cada lectura.			

Revisión externa para todos los contadores de agua				
ISO 4064-1:2014| OIML R 49-1:2013, subcláusula	**Requisito**	+	-	**Observaciones**
NOTA Para los medidores de combinación con dos dispositivos indicadores, los requisitos anteriores se aplican a ambos los dispositivos indicadores.				
Marcas e inscripciones				

6.6.1	Se dejará un lugar en el medidor para colocar la marca de verificación, que deberá ser visible sin necesidad de desmontar el medidor			
6.6.2	El medidor de agua deberá marcarse clara e indeleble con la información que aparece en la siguiente, ya sea agrupado o distribuido en la carcasa, el dial dispositivo indicador, una placa de identificación o en la cubierta del medidor si no es desmontable			
6.6.2 a)	Unidad de medida: metro cúbico			
6.6.2 b)	La clase de precisión, donde se diferencia de la clase de precisión 2			
6.6.2 c)	El valor numérico de Q_3 y la relación Q_3/Q_1 (puede estar precedida por R). Si el medidor mide el flujo inverso y Q3 y la relación Q_3/Q_1 son diferentes en las dos direcciones, ambos valores de Q_3 y Q_3/Q_1 deben inscirbirse; la dirección del flujo a la que cada par de valores se refiere deberá ser clara. Si el medidor tiene diferentes valores de Q_3/Q_1 en las posiciones horizontales y verticales, ambos valores de Q_3/Q_1 se inscriben, y la orientación a la que cada valor se refiere será clara			
6.6.2 d)	el signo de homologación de tipo conforme a las disposiciones nacionales			
6.6.2 e)	El nombre o marca comercial del fabricante			
6.6.2 f)	El año de fabricación (o los dos últimos dígitos del año de fabricación o el mes y año de fabricación)			
6.6.2 g)	El número de serie (lo más cerca posible al dispositivo indicador)			
6.6.2 h)	La dirección del flujo (que se muestra en ambos lados del cuerpo, o en un solo lado, siempre que la dirección de la flecha de flujo es fácilmente visible en todas las circunstancias)			
6.6.2 i)	La presión máxima admisible (PMA) si excede de 1 MPa (10 bar) o 0,6 MPa (6 bar) de diámetro nominal ≥500 mm. (La barra de unidad puede ser utilizada donde las regulaciones nacionales lo permitan)			
6.6.2 j)	La letra V o H, si el medidor sólo puede funcionar en la posición vertical u horizontal			
6.6.2 k)	La clase de temperatura en la cual se diferencia de T30			
6.6.2 l)	La clase de pérdida de presión en el que difiere de Δp 63			
6.6.2 m)	La instalación de la clase de sensibilidad en la cual se diferencia de U0/ D0			

Marcas adicionales para los medidores de agua con dispositivos electrónicos				
6.6.2 n)	Para un suministro de energía externo: la tensión y frecuencia			
6.6.2 o)	Para una batería reemplazable: la última fecha en la que se sustituye la batería			
6.6.2 p)	Para una batería no reemplazable: la última fecha en la que se sustituye el medidor			
6.6.2 q)	La clasificación ambiental			

Revisión externa para todos los contadores de agua				
ISO 4064-1:2014| OIML R 49-1:2013, subcláusula	**Requisito**	+	-	**Observaciones**
6.6.2 r)	Clase medioambiental electromagnética			
Dispositivos de protección				
6.8.1	Los medidores de agua deberán incluir dispositivos de protección que pueden ser cerrados con el fin de prevenir, tanto antes como después de la correcta instalación del medidor de agua, el desmontaje o modificación del medidor, su dispositivo de ajuste o de su dispositivo de corrección, sin dañar estos dispositivos. En el caso de los medidores de combinación, este requisito se aplica a ambos medidores.			
Dispositivos de protección - dispositivos de sellado electrónico				
6.8.2.1	Cuando el acceso a los parámetros que influyen en la determinación de los resultados de las mediciones no está protegido por dispositivos de sellado mecánico, la protección deberá cumplir con las siguientes disposiciones. a) El acceso sólo se permitirá a las personas autorizadas, por ejemplo, por medio de un código (contraseña) o de un dispositivo especial (tecla fija, etc.). El código será capaz de ser cambiado. b) Será posible que, al menos, la última intervención se pueda memorizar. El registro deberá incluir la fecha y un elemento característico que identifica la persona autorizada haciendo la intervención [véase a)]. Si es posible memorizar más de una intervención, y si una intervención anterior requiere eliminación para permitir un nuevo registro, se suprime el registro más antiguo			
6.8.2.2	Para medidores con partes que el usuario puede desconectar unas de otras y que no son			

	intercambiables, deben cumplirse la siguientes disposiciones: a) no debe ser posible ingresar parámetros que participen en la determinación de resultados de medición mediante puntos desconectados salvo si se cumple con lo dispuesto en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.8.2.1 b) Debe evitarse la instalación de cualquier dispositivo que pueda influir en la precisión por medio de seguridad de procesamiento electrónica y de datos o, de no ser posible, mediante medios mecánicos.			
6.8.2.3	Para medidores con partes que el usuario puede desconectar unas de otras y que no son intercambiables, se aplican las disposiciones de ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.8.2.2. Por otra parte, estos medidores deberán estar provistos de dispositivos que no les permiten operar si las distintas partes no están conectadas de acuerdo con el tipo homologado. NOTA Se pueden prevenir las desconexiones que no están permitidos para el usuario, por ejemplo por medio de un dispositivo que impide que se realice cualquier medición después de desconectar y volver a conectar			
Examen y pruebas de instalaciones de prueba				
Requisitos generales para el examen de instalaciones de prueba				

Revisión externa para todos los contadores de agua				
ISO 4064-1:2014| OIML R 49-1:2013, subcláusula	**Requisito**	+	-	**Observaciones**
5.1.3	Los medidires de agua con dispositivos electrónicos deberán estar provistos de las instalaciones de prueba especificados en la norma ISO 4064 a 1: 2014 | OIML R 49 a 1: 2013, Anexo B, salvo en el caso de las mediciones no reajustables entre dos socios constantes			
5.1.3	Todos los medidores equipados con la comprobación de las instalaciones deberá prevenir o detectar el flujo inverso, según lo establecido en la norma ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.7.			

15.4.2 Lista de verificación para pruebas de rendimiento del contador del agua

4.4.2.1 Las pruebas de rendimiento para todos los contadores de agua

ISO 4064-1:2014| OIML R 49-1:2013, subcláusula	**Requisito**	+	-	**Observaciones**
Prueba de presión estática				
4.2.10	El medidor debe ser capaz de soportar las siguientes presiones de prueba sin fugas o daños: — 1,6 veces la presión máxima admisible durante 15 minutos; — 2 veces la presión máxima admisible durante 1 minuto			
Errores intrínsecos (de indicación)				

ISO 4064-1:2014| OIML R 49-1:2013, subcláusula	**Requisito**	+	-	**Observaciones**
7.2.3	Los errores (de indicación) del medidor de agua (en la medición del volumen real), se determinarán por lo menos en los siguientes rangos de caudal: a) Q_1 a $1{,}1Q_1$; b) Q_2 a $1{,}1\ Q_2$; c) $0{,}33(Q_2 + Q_3)$ a $0{,}37(Q_2 + Q_3)$; d) $0{,}67(Q_2 + Q_3)$ a $0{,}74(Q_2 + Q_3)$; e) $0{,}9Q_3$ a Q_3; f) $0{,}95Q_4$ a Q_4; y para los medidores de combinación :; g) $0{,}85Q_{x1}$ a $0{,}95Q_{x1}$; h) $1{,}05Q_{x2}$ a $1{,}15Q_{x2}$. El medidir de agua debe ser probado sin sus dispositivos suplementarios temporales adjuntos (si los hay). Todos los demás factores de influencia durante una prueba se mantendrán en condiciones de referencia. Otros caudales pueden someterse a prueva en función de la forma de la curva de error. 1) Los errores relativos (de indicación) observados para cada una de las velocidades de flujo no deberá sobrepasar los errores máximos tolerados (EMP) que figuran en la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49 hasta 1: 2013, 4.2.2 o 4.2.3. Si el error observado en uno o más metros es mayor que el EMP en un caudal solamente, entonces si sólo hay dos resultados obtenidos en ese caudal, se repetirá la prueba en ese			

	caudal. La prueba se declarará satisfactoria si dos de los tres resultados a ese caudal se encuentran en ese EMP y la media aritmética de los resultados de las tres pruebas en ese caudal se encuentra dentro del EMP. 2) Si todos los errores relativos (de indicación) del medidor de agua tienen el mismo signo, por lo menos uno de los errores no podrá ser superior a la mitad del EMP. En todos los casos, este requisito se aplica de manera equitativa con respecto a la empresa proveedora de agua y el consumidor (véase también la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49 a 1: 2013, 4.3.3 3) y 8)			
7.2.4	El medidor debe ser repetible: la desviación estándar de tres mediciones a la misma velocidad de flujo no será superior a un tercio de los errores máximos permitidos indicados en la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 4.2.2 o 4.2.3 . Las pruebas se llevarán a cabo con caudales nominales de Q_1, Q_2, y Q_3			
Prueba de la temperatura del agua				
4.2.8	Los requisitos relativos a los errores máximos permitidos deberán cumplirse para todas las variaciones de temperatura del agua dentro de las condiciones nominales de funcionamiento del medidor			
Prueba de presión de agua				
4.2.8	Los requisitos relativos a los errores máximos permitidos deberán cumplirse para todas las variaciones de presión del agua dentro de las condiciones nominales de funcionamiento del medidor			
Prueba de flujo inverso				

ISO 4064-1:2014| OIML R 49-1:2013, subcláusula	**Requisito**	+	-	**Observaciones**
4.2.7	Un medidor de agua diseñado para medir el flujo inverso debe, o ya sea: a) restar el volumen de flujo inverso desde el volumen indicado; o b) registrar el volumen de flujo inverso por separado. Se deben cumplir los EMP de la norma ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3 deberán cumplirse tanto para el flujo hacia adelante y marcha atrás			

4.2.7	Un medidor de agua que no esté diseñado para medir el flujo inverso debe, o ya sea: a) evitarlo; o b) ser capaz de soportar un flujo inverso accidental a un caudal de hasta Q_3 sin ningún tipo de deterioro o cambio en sus propiedades metrológicas para el flujo hacia adelante			
Características del medidor de caudal cero				
4.2.9	La totalización del medidor de agua no se cambia cuando el caudal es cero			
Prueba de pérdida de presión				
6.5	La pérdida de presión del medidor de agua, incluyendo su filtro, donde la última forman parte integral del medidor de agua, no será superior a 0.063 MPa (0,63 bar) entre Q_1 y Q_3			
Prueba de perturbaciones de flujo				
6.3.4	Si la precisión de los medidores de agua se ve afectada por los disturbios en la línea de entrada o de salida de la tubería, el medidor deberá estar provisto de suficientes longitudes de tubería recta con o sin un enderezador de flujo (según lo especificado por el fabricante) para que las indicaciones del medidor de agua instalado no excedan los errores máximos permitidos de acuerdo con la clase de precisión del medidor. Pruebas de flujo de avance Pruebas de flujo inverso (si aplica)			
Prueba de temperatura de sobrecarga				
7.2.5	Los contadores de agua con MAT ≥50 ° C deberá ser capaz de soportar una temperatura del agua de la MAT 10 ° C durante 1 h			
Pruebas de durabilidad				
7.2.6	El medidor de agua deberá someterse a una prueba de durabilidad de acuerdo a la tasa de flujo permanente Q_3 y el caudal de sobrecarga Q_4 del medidor , simulando las condiciones de servicio			
7.2.6	Medidores con $Q_3 \leq 16$ m^3/h: a) 100 000 ciclos de flujo entre 0 y Q_3; b) 100 h a Q_4			
7.2.6	Medidores con $Q_3 > 16$ m^3/h: a) 800 h a Q_3; b) 200 h a Q_4; y para los medidores de combinación : c) 50 000 ciclos de flujo entre $Q \geq 2Q_{x2}$ y 0			

ISO 4064-1:2014| OIML R 49-1:2013, subcláusula	**Requisito**	+	-	**Observaciones**
7.2.6.2	Medidores de Clase de precisión 1 La variación en la curva de error no superará el 2% de las tasas de flujo en la zona inferior ($Q_1 \leq Q < Q_2$) y 1% para las tasas de flujo en la zona superior ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$). Para efectos de estos requisitos,aplica la media aritmética de los errores (de indicación) E para cada velocidad de flujo. Para caudales en la zona de caudal más bajo ($Q_1 \leq Q < Q_2$), la curva de error (de indicación) no excederá de un límite de error máximo de ± 4% para todas las clases de temperatura. Para caudales en la zona caudal superior ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$), la curva de error (de indicación) no deberá exceder el límite de error máximo de ± 1,5% para los medidores de la clase de temperatura T30 y ± 2,5% para todas las demás clases de temperatura			
7.2.6.3	Medidores de Clase de precisión 2 La variación en la curva de error no superará el 3% de las tasas de flujo en la zona inferior ($Q_1 \leq Q < Q_2$) y 1,5% para las tasas de flujo en la zona superior ($Q2 \leq Q \leq Q_4$). Para efectos de estos requisitos,aplica la media aritmética de los errores (de indicación) E para cada velocidad de flujo. Para caudales en la zona de caudal más bajo ($Q1 \leq Q < Q2$), la curva de error (de indicación) no excederá de un límite de error máximo de ± 6% para todas las clases de temperatura. Para caudales en la zona caudal superior ($Q_2 \leq Q < Q_4$) la curva de error (de indicación) no deberá exceder el límite de error máximo de ± 2,5% para los medidores de la clase de temperatura T30 y ± 3,5% para todas las demás clases de temperatura			
7.2.7	Se demostrará que los medidores de cartuchos y módulos metrológicos intercambiables para medidores de agua con módulos intercambiables metrológicos son independientes de las interfaces de conexión que están hechos para, por lo que su desempeño metrológico se refiere. Los medidores de cartuchos y módulos intercambiables metrológicos se someterán a prueba de acuerdo con el método especificado en el ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.6			

7.2.8	Todos los medidores de agua en los componentes mecánicos pueden ser influenciados por un campo magnético estático y todos los medidores con componentes electrónicos deberán ser sometidos a prueba mediante la aplicación de un campo especificado. La prueba se realizó a Q_3 y muestran que las indicaciones del medidor de agua instalado no superan errores máximos permitidos de la zona superior de acuerdo con la clase de precisión del medidor: Pruebas de flujo de avance Pruebas de flujo inverso (si aplica) Aplicación del campo en diferentes planos			

4.4.2.2 Las pruebas de rendimiento para medidores de agua y dispositivos electrónicos instalados en los contadores mecánicos (primera versión)

ISO 4064-1:2014| OIML R 49-1:2013, subcláusula	**Requisito**	+	-	**Observaciones**
	Calor seco			
A.5	Verificar el cumplimiento con las disposiciones en 4.2 bajo condiciones de altas temperaturas. (Consultar ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.2)			
	Frío			

ISO 4064-1:2014| OIML R 49-1:2013, subcláusula	**Requisito**	+	-	**Observaciones**
A.5	Verificar el cumplimiento con las disposiciones en 4.2 bajo condiciones de bajas temperaturas. (Consultar ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.3)			
	Calor húmedo, cíclico, condensación			
A.5	Verificar el cumplimiento con las disposiciones en 5.1.1 bajo condiciones de alta humedad en combinación con cambios cíclicos de temperatura. Se aplicarán pruebas cíclicas en todos los casos en los cuales la condensación alta o cuando la penetración de vapor se acelera por el efecto de respiración. (Consultar ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.4)			
	Variación del suministro de energía, para los contadores de agua alimentados por baterías de corriente continua y de corriente DC			
A.5	Para verificar el cumplimiento de las disposiciones de 4.2 en condiciones de diferente voltaje de corriente directa (si procede). (Consultar ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.5)			
	Batería reemplazable			

5.2.4	Para verificar el cumplimiento de lo dispuesto en 5.2.4.3. Las propiedades y parámetros del metro no se verán afectadas por la interrupción del suministro eléctrico cuando se sustituye la batería			
La variación de la tensión de voltaje, para los medidores de agua alimentado por corriente alterna o directa o convertidores CA/ CD				
A.5	Para verificar el cumplimiento de las disposiciones de 4.2 en condiciones de diferente voltaje de corriente alterna (si procede). (Consultar ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.5)			
Vibración (aleatoria)				
A.5	Verificar el cumplimiento con las disposiciones en 5.1.1 bajo condiciones de vibración aleatoria. (Consultar ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.6)			
Choque mecánico				
A.5	Verificar el cumplimiento de lo dispuesto en 5.1.1, bajo condiciones de choques mecánicos. (Consultar ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.7)			
Reducciones de potencia por un tiempo corto				
A.5	Para verificar el cumplimiento con las disposiciones en 5.1.1 bajo condiciones de poco tiempo de reducciones de voltaje de la red. (Consultar ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.8)			
Ráfagas				
A.5	Para verificar el cumplimiento con las disposiciones en 5.1.1 bajo condiciones en que se sobreponen ráfagas eléctricas en la entrada/salida de los puertos de comunicación. (Consultar ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.9)			
A.5	Para verificar el cumplimiento con las disposiciones en 5.1.1 bajo condiciones en que se sobreponen ráfagas eléctricas al voltaje de la red. (Consultar ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.10)			
Descarga electrostática				
A.5	Verificar el cumplimiento con las disposiciones en 5.1.1 bajo condiciones de descargas electrostáticas directas e indirectas. (Consultar ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.11)			

ISO 4064-1:2014| OIML R 49-1:2013, subcláusula	**Requisito**	+	-	**Observaciones**
Susceptibilidad electromagnética - campos electromagnéticos				
A.5	Verificar el cumplimiento con las disposiciones en 5.1.1 bajo condiciones de campos electromagnéticos radiados. (Consultar ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.2)			

A.5	Verificar el cumplimiento con las disposiciones en 5.1.1 bajo condiciones de campos electromagnéticos conducidos. (Consultar ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.13)			
Picos de tensión en las líneas de señal, datos y control				
A.5	Para verificar el cumplimiento con las disposiciones en 5.1.1 bajo condiciones en que se sobreponen picos de tensión en la entrada/salida de los puertos de comunicación. (Consultar ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.14)			
Picos de tensión en las líneas principales de la red CA y CD				
A.5	Para verificar el cumplimiento con las disposiciones en 5.1.1 bajo condiciones en que se sobreponen picos eléctricos al voltaje de la red. (Consultar ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.15)			

15.5 Pruebas de evaluación de homologación (para todos los medidores de agua)

15.5.1 Prueba de presión estática (ISO 4064-2: 2014 | OIML R 49-2: 2013, 7.3)

No. de solicitud: _____

Modelo: _____

Fecha: _____

Observador: _____

	Al inicio	Al término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiental:			%
Presión atmosférica ambiental:			MPa
Hora:			

Número de serie del medidor	PMA x 1,6 MPa (bar)	Hora de inicio:	Presión inicial MPa (bar)	Hora de término	Presión final MPa (bar)	Observaciones

Número de serie del medidor	PMA x 2 MPa (bar)	Hora de inicio:	Presión inicial MPa (bar)	Hora de término	Presión final MPa (bar)	Observaciones

Comentarios:

15.5.2 Determinación de las tasas de flujo de cambio para medidores combinados (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.3)

Al inicio	Al término

No. de solicitud: _____
Modelo: _____
Fecha: _____
Observador: _____

Temperatura ambiente:		°C
Humedad relativa ambiental:		%
Presión atmosférica ambiental:		MPa
Hora:		

Método de prueba:	Gravimétrico / volumétrico
Medidas de volumen / báscula usada - m^3 or kg:	
Conductividad del agua (solamente medidores de inducción electromagnética) - S / cm:	
Longitud del tubo recto antes del medidor (o colector) - mm:	
Longitud del tubo recto posterior al medidor (o colector) - mm:	
Diámetro nominal DN de la tubería antes y posterior al medidor (o colector) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

El aumento de caudal

Caudal inmediatamente antes de cambio, Q_a	
Caudal inmediatamente después de cambio, Q_b	
Cambio de caudal, $Q_{x2} = \frac{(Q_a + Q_b)}{2}$	

Disminución de velocidad de flujo

Caudal inmediatamente antes de cambio, Q_c	
Caudal inmediatamente después de cambio, Q_d	
Velocidad de flujo de entrada, $Q_{x1} = \frac{(Q_c + Q_d)}{2}$	

Comentarios:

15.5.3 Determinación de los errores intrínsecos (de indicación) y los efectos de la orientación del medidor (ISO 4064-2: 2014 | OIML R 49-2: 2013, 7.4.4)

No. de solicitud: _____
Modelo: _____
Fecha: _____
Observador:

	Al inicio	Al término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiental:			%
Presión atmosférica ambiental:			MPa

Hora: ____

Método de prueba:	Gravimétrico / volumétrico
Medidas de volumen / báscula usada - m^3 or kg:	
Conductividad del agua (solamente medidores de inducción electromagnética) - S / cm:	
Longitud del tubo recto antes del medidor (o colector) - mm:	
Longitud del tubo recto posterior al medidor (o colector) - mm:	
Diámetro nominal DN de la tubería antes y posterior al medidor (o colector) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 3): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 4):** ____

Caudal real $Q(\ )$ m^3/h	Presión de suministro inicial MPa (bar)	Temp. del agua T_w °C	Lectura inicial $V_i(i)$ m^3	Lectura final $V_i(f)$ m^3	Volumen indicado V_i m^3	Volumen real V_a m^3	Error del medidor E_m %	EMP[a] %
b								
						$\bar{E}_{m2}$		
						$\bar{E}_{m3}$		
							Desviación estándar %	EMP[a]/3 %
						s[c]		

a Para agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el EUT es un subconjunto separable, el error máximo permitido será definido por el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2: 2013, 9.4). Para criterios de aceptación referirse a ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5

b Realizar una tercera prueba si Q = Qi, Q2 o Q3 o si la primera o segunda prueba está fuera del EMP (ISO 4064-2:2014|OIML R 492:2013, 7.4.5)

c Calcular la desviación estándar si Q = Q1, Q2 o Q3 (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5)

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Flow direction (see Requirement 3): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 4):** ____

Caudal real Q( ) m^3/h	Presión de suministro inicial MPa (bar)	Temp. del agua T_w °C	Lectura inicial $V_i(i)$ m^3	Lectura final $V_i(f)$ m^3	Volumen indicado V_i m^3	Volum en real V_a m^3	Error del medidor E_m %	EMP[a] %
[b]								
						$\bar{E}_{m2}$		
						$\bar{E}_{m3}$		
							Desviación estándar %	EMP[a]/3 %
						s[c]		

a Para agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el EUT es un subconjunto separable, el error máximo permitido será definido por el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2: 2013, 9.4). Para criterios de aceptación referirse a ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5

b Realizar una tercera prueba si $Q = Q_1$, Q_2 o Q_3 o si la primera o segunda prueba está fuera del EMP (ISO 4064-2:2014|OIML R 492:2013, 7.4.5)

c Calcular la desviación estándar si $Q = Q_1$, Q_2 o Q_3 (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5)

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 3): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 4):** ____

Caudal real Q( ) m^3/h	Presión de suministro inicial MPa (bar)	Temp. del agua T_w °C	Lectura inicial $V_i(i)$ m^3	Lectura final $V_i(f)$ m^3	Volumen indicado V_i m^3	Volum en real V_a m^3	Error del medidor E_m %	EMP[a] %
[b]								
						$\bar{E}_{m2}$		

	$\bar{E}_{m3}$		
		Desviación estándar %	EMP[a]/3 %
	s^c		

a Para agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el EUT es un subconjunto separable, el error máximo permitido será definido por el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2: 2013, 9.4). For acceptance criteria refer to ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5

b Realizar una tercera prueba si $Q = Q_1$, Q_2 o Q_3 o si la primera o segunda prueba está fuera del EMP (ISO 4064-2:2014|OIML R 492:2013, 7.4.5)

c Calcular la desviación estándar si $Q = Q_1$, Q_2 o Q_3 (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5)

Requisitos

Requisito 1: Se deben anexar las tablas para cada caudal de acuerdo con la norma ISO 4064-2: 2014 | OIML R 49-2: 2013, 7.4.4.

Requisito 2: Tablas para cada orientación, que deberá ser como se especifica en la norma ISO 4064-2: 2014 | OIML R 49-2: 2013, se proporcionarán 7.4.2.2.7.5 para los medidores no marcados con "H" o "V".

Requisito 3 Si el eje de flujo es vertical, se proporcionará la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 4 Si el eje de flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que es integral con el cuerpo del medidor, se indica la ubicación del dispositivo indicador (en el lado o en la parte superior del medidor).

Comentarios:

15.5.4 Prueba de intercambio en todos los tipos de medidores de cartuchos y medidores con módulos intercambiables metrológico (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.7, ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.4, 7.4.6)

No. de solicitud: _____

Modelo: _____

Fecha: _____

Observador: _____

	Al inicio	Al término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiental:			%
Presión atmosférica ambiental:			MPa
Hora:			

Método de prueba:	Gravimétrico / volumétrico
Medidas de volumen / báscula usada - m^3 or kg:	

Conductividad del agua (solamente medidores de inducción electromagnética) - S / cm:	
Longitud del tubo recto antes del medidor (o colector) - mm:	
Longitud del tubo recto posterior al medidor (o colector) - mm:	
Diámetro nominal DN de la tubería antes y posterior al medidor (o colector) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 3): _____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 4):** ____

Caudal real $Q(\ )$ m^3/h	Presión de suministro inicial MPa (bar)	Temp. del agua Tw °C	Lectura inicial $V_i(i)$ m^3	Lectura final $V_i(f)$ m^3	Volumen indicado V_i m^3	Volumen real V_a m^3	Error del medidor E_m %	MPEa %
b								
						$\bar{E}_{m2}$		
						$\bar{E}_{m3}$		

a Para agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el EUT es un subconjunto separable, el error máximo permitido será definido por el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2: 2013, 9.4). Para criterios de aceptación referirse a ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5

b Realizar una tercera prueba si $Q = Q_1$, Q_2 o Q_3 o si la primera o segunda prueba está fuera del EMP (ISO 4064-2:2014|OIML R 492:2013, 7.4.5)
Se comprobará la variación de error (see ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.6.4)

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 3): _____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 4):** ____

Caudal real	Presión de suministro inicial	Temp. del agua	Lectura inicial	Lectura final	Volumen indicado	Volumen real	Error del medidor	EMPa

$Q(\ )$ m^3/h	MPa (bar)	Tw °C	$V_i(i)$ m^3	$V_i(f)$ m^3	V_i m^3	V_a m^3	E_m %	%
b								
						$\bar{E}_{m2}$		
						$\bar{E}_{m3}$		

a Para agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el EUT es un subconjunto separable, el error máximo permitido será definido por el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2: 2013, 9.4). Para criterios de aceptación referirse a ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5

b Realizar una tercera prueba si $Q = Q_1$, Q_2 o Q_3 o si la primera o segunda prueba está fuera del EMP (ISO 4064-2:2014|OIML R 492:2013, 7.4.5)

Se comprobará la variación de error (see ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.6.4)

Número de serie del medidor: **Orientación (V, H, otro):**

Dirección del flujo (ver Requisito 3): **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 4):**

Caudal real $Q(\ )$ m^3/h	Presión de suministro inicial MPa (bar)	Temp. del agua Tw °C	Lectura inicial $V_i(i)$ m^3	Lectura final $V_i(f)$ m^3	Volumen indicado V_i m^3	Volumen real V_a m^3	Error del medidor E_m %	EMP[a] %
b								
						$\bar{E}_{m2}$		
						$\bar{E}_{m3}$		

a Para agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el EUT es un subconjunto separable, el error máximo permitido será definido por el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2: 2013, 9.4). Para criterios de aceptación referirse a ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5

b Realizar una tercera prueba si $Q = Q_1$, Q_2 o Q_3 o si la primera o segunda prueba está fuera del EMP (ISO 4064-2:2014|OIML R 492:2013, 7.4.5)

Se comprobará la variación de error (see ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.6.4)

Requisitos

Requisito 1: Se deben anexar las tablas para cada caudal de acuerdo con la norma ISO 4064-2: 2014 | OIML R 49-2: 2013, 7.4.4.

Requisito 2: Tablas para cada orientación, que deberá ser como se especifica en la norma ISO 4064-2: 2014 | OIML R 49-2: 2013, se proporcionarán 7.4.2.2.7.5 para los medidores no marcados con "H" o "V".

Requisito 3 Si el eje de flujo es vertical, se proporcionará la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).
Requisito 4 Si el eje de flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que es integral con el cuerpo del medidor, se indica la ubicación del dispositivo indicador (en el lado o en la parte superior del medidor).

15.5.5 Prueba de la temperatura del agua (ISO 4064-2: 2014 | OIML R 49-2: 2013, 7.5) y la prueba de la temperatura del agua de sobrecarga (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.6)

No. de solicitud: _____
Modelo: _____
Fecha: _____
Observador: _____

	Al inicio	Al término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiental:			%
Presión atmosférica ambiental:			MPa
Hora:			

Método de prueba:	Gravimétrico / volumétrico
Medidas de volumen / báscula usada - m^3 or kg:	
Conductividad del agua (solamente medidores de inducción electromagnética) - S / cm:	
Longitud del tubo recto antes del medidor (o colector) - mm:	
Longitud del tubo recto posterior al medidor (o colector) - mm:	
Diámetro nominal DN de la tubería antes y posterior al medidor (o colector) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 1): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 2):** ____

Condiciones de aplicación	Caudal nominal	Caudal real	Presión de suministro inicial	Temperatura del agua de entrada inicial	Lectura inicial	Lectura final	Volumen indicado	Volumen real	Error del medidor	EMPa
		$Q( )$			$V_i(i)$	$V_i(f)$	V_i	V_a	E_m	
	m^3/h	m^3/h	MPa(bar)	°C	m^3	m^3	m^3	m^3	%	%

10 °C[b]	Q_2									
30 °C[c]	Q_2									
MAT	Q_2									
Referencia[d]	Q_2									
Comentarios:										
a Para un medidor de agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el EUT es un subconjunto separable, el error máximo permitido será definido por el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2: 2013, 9.4). b Aplicable a las clases de temperatura T30 a T180. c Aplicable a clases de temperatura T30 / 70 y T30 / 180. d Aplicable a medidores con un TMA ≥50 ° C. Después de exponer el medidor a un flujo de agua a una temperatura de TMA 10 ° C ± 2,5 ° C por un período de 1 h después que la medición ha alcanzado estabilidad de la temperatura; y después de la recuperación, la funcionalidad metros con respecto al volumen de totalización no se verá afectada; funcionalidad adicional, según lo indicado por el fabricante, no se verán afectados; el error (de indicación) del medidor no debe exceder el EMP aplicable.										

Requisitos

Requisito 1 Si el eje de flujo es vertical, se proporcionará la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2 Si el eje de flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que es integral con el cuerpo del medidor, se indica la ubicación del dispositivo indicador (en el lado o en la parte superior del medidor).

15.5.6 Prueba de presión de agua (ISO 4064-2: 2014 | OIML R 49-2: 2013, 7.7)

No. de solicitud: _____

Modelo: _____

Fecha: _____

Observador: _____

	Al inicio	Al término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiental:			%
Presión atmosférica ambiental:			MPa
Hora:			

Método de prueba:	Gravimétrico / volumétrico
Medidas de volumen / báscula usada - m^3 or kg:	
Conductividad del agua (solamente medidores de inducción electromagnética) - S / cm:	
Longitud del tubo recto antes del medidor (o colector) - mm:	
Longitud del tubo recto posterior al medidor (o colector) - mm:	
Diámetro nominal DN de la tubería antes y posterior al medidor (o colector) — mm:	

Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 1): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 2):** ____

Application conditions	Caudal nominal Q_2 m^3/h	Caudal real $Q( )$ m^3/h	Presión de suministro inicial MPa(bar)	Temperatura del agua de entrada inicial °C	Lectura inicial $V_i(i)$ m^3	Lectura final $V_i(f)$ m^3	Volumen indicado V_i m^3	Volumen real V_a m^3	Error del medidor E_m %	EMPa %
0,03 MP_a (0,3 bar)	Q_2									
PMA	Q_2									
Comentarios:										
a Para un medidor de agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.1 o 4.2.2, según la clase de precisión del medidor. Si el EUT es un subconjunto separable, el error máximo permitido será definido por el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2: 2013, 9.4).										

Requisitos

Requisito 1 Si el eje de flujo es vertical, se proporcionará la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2 Si el eje de flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que es integral con el cuerpo del medidor , se indica la ubicación del dispositivo indicador (en el lado o en la parte superior del medidor).

15.5.7 Prueba de flujo inverso (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.8)

4.5.7.1 General

No. de solicitud: _____

Modelo: _____

Fecha: _____

Observador: _____

	Al inicio	Al término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiental:			%
Presión atmosférica ambiental:			MPa
Hora:			

Método de prueba:	Gravimétrico / volumétrico
Medidas de volumen / báscula usada - m^3 or kg:	
Conductividad del agua (solamente medidores de inducción electromagnética) - S / cm:	
Longitud del tubo recto antes del medidor (o colector) - mm:	
Longitud del tubo recto posterior al medidor (o colector) - mm:	
Diámetro nominal DN de la tubería antes y posterior al medidor (o colector) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

4.5.7.2 Medidores diseñados para medir el flujo inverso accidental (ISO 4064-2:2014|OIML R 492:2013, 7.8.3.1)

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 1): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 2):** ____

Condiciones de aplicación	Caudal nominal m^3/h	Caudal real m^3/h	Presión de suministro inicial MPa(bar)	Initial inlet water temperature °C	Lectura inicial $V_i(i)$ m^3	Lectura final $V_i(f)$ m^3	Volumen indicado V_i m^3	Volumen real V_a m^3	Error del medidor E_m %	EMPa %
Flujo inverso	Q_1									
Flujo inverso	Q_2									
Flujo inverso	Q_3									
Comentarios:										
a Para un medidor de agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el EUT es un subconjunto separable, el error máximo permitido será definido por el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2: 2013, 9.4).										

4.5.7.3 Medidores no diseñados para medir el flujo inverso accidental (ISO 4064-2:2014|OIML R 492:2013, 7.8.3.2)

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 1): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 2):** ____

Condiciones de aplicación	Caudal nominal m^3/h	Caudal real $Q( )$ m^3/h	Presión de suministro inicial MPa(bar)	Temperatura del agua de entrada inicial °C	Lectura inicial $V_i(i)$ m^3	Lectura final $V_i(f)$ m^3	Volumen indicado V_i m^3	Volumen real V_a m^3	Error del medidor E_m %	EMPa %
flujo inverso.	*0,9 Q3*									
flujo de avance	*Q1*									
flujo de avance	*Q2*									
flujo de avance	*Q3*									
Comentarios:										
a Para un medidor de agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el EUT es un subconjunto separable, el error máximo permitido será definido por el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2: 2013, 9.4).										

4.5.7.4 Medidores de flujo inverso que impiden (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.8.3.3)

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 1): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 2):** ____

Condiciones de aplicación	Caudal nominal m^3/h	Caudal real m^3/h	Presión de suministro inicial Mpa(bar)	Temperatura del agua de entrada inicial °C	Lectura inicial $V_i(i)$ m^3	Lectura final $V_i(f)$ m^3	Volumen indicado V_i m^3	Volumen real V_a m^3	Error del medidor E_m %	EMPa %
PMA en flujo inverso	0	—			—	—	—	—	—	—

flujo de avance	Q_1									
flujo de avance	Q_2									
flujo de avance	Q_3									
Comentarios:										
a Para un medidor de agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el EUT es un subconjunto separable, el error máximo permitido será definido por el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2: 2013, 9.4).										

Requisitos

Requisito 1 Si el eje de flujo es vertical, se proporcionará la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2 Si el eje de flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que es integral con el cuerpo del medidor , se indica la ubicación del dispositivo indicador (en el lado o en la parte superior del medidor).

15.5.8 Prueba de pérdida de presión (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.9)

No. de solicitud: _____

Modelo: _____

Fecha: _____

Observador: _____

	Al inicio	Al término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiental:			%
Presión atmosférica ambiental:			MPa
Hora:			

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 1): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 2):** ____

Medición 1

Caudal $Q(\ )$	L_1	L_2	L_3	L_4	Presión de suministro inicial	Temp. del agua	Sección de medición	Pérdida de presión Δp_1
m^3/h	mm	mm	mm	mm	MPa (bar)	° C	mm	MPa (bar)

Medición 2

Caudal	L_1	L_2	L_3	L_4		Temp. del agua		Pressure loss

$Q( )$					Presión de suministro inicial		Sección de medición	Δp_2
m^3/h	mm	mm	mm	mm	MPa (bar)	° C	mm	MPa (bar)

Requisitos

Requisito 1 Si el eje de flujo es vertical, se proporcionará la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2 Si el eje de flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que es integral con el cuerpo del medidor , se indica la ubicación del dispositivo indicador (en el lado o en la parte superior del medidor).

15.5.9 Pruebas de perturbación del flujo(ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.10, Anexo C)

No. de solicitud: _____

Modelo: _____

Fecha: _____

Observador: _____

	Al inicio	Al término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiental:			%
Presión atmosférica ambiental:			MPa
Hora:			

Método de prueba:	Gravimétrico / volumétrico
Medidas de volumen / báscula usada - m^3 or kg:	
Conductividad del agua (solamente medidores de inducción electromagnética) - S / cm:	
Diámetro nominal DN de la tubería antes y posterior al medidor (o colector) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Arreglo de la instalación (véase la norma ISO 4064-2: 2014 | OIML R 49-2: 2013, Anexo C) - para cada prueba aplicada, inserte las dimensiones de la tubería actual utilizada (como se indica por el fabricante metros):

No. de prueba	Tipo perturbador de flujo (ubicación)	Enderezador de flujo instalado	Dimensiones de montaje (ver clave a la Figura 1)						
			mm						
			L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6	L_7
1	1 (línea de entrada)	no	—			—	—	—	—
1A	1 (línea de entrada)	sí	—			—		—	
2	1 (línea de salida)	no		—	—		—	—	—
2A	1 (línea de salida)	sí		—	—		—		
3	2 (línea de entrada)	no	—			—	—	—	—

3A	2 (línea de entrada)	sí	—			—		—	
4	2 (línea de salida)	no		—	—		—	—	—
4A	2 (línea de salida)	sí		—	—		—		
5	3 (línea de entrada)	no	—			—	—	—	—
5A	3 (línea de entrada)	sí	—			—		—	
6	3 (línea de salida)	no		—	—		—	—	—
6A	3 (línea de salida)	sí		—	—		—		
Comentarios:									

Dirección del flujo: adelante / atrás

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 1): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 2):** ____

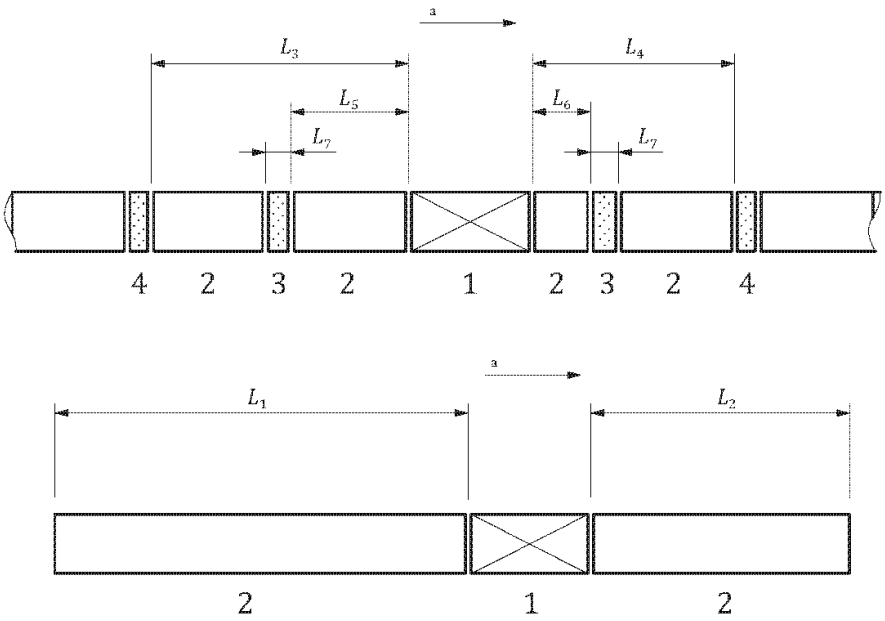
No. de prueba	Caudal real $Q(\ )$ m^3/h	Presión pw MPa (bar)	Temperatura del agua T_w °C	Lectura inicial $V_i(i)$ m^3	Lectura final $V_i(f)$ m^3	Volumen indicado V_i m^3	Volumen real V_a m^3	Error del medidor E_m %	EMP[a] %
1									
1A									
2									
2A									
3									
3A									
4									
4A									
5									
5A									
6									
6A									
Comentarios:									
a Para un medidor de agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el EUT es un subconjunto separable, el error máximo permitido será definido por el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2: 2013, 9.4).									

Para los medidores cuando el fabricante haya especificado longitudes de instalación de al menos 15 x DN de líne de entrada y 5 x DN de línea de salida del medidor, no se permiten alisadores externos.
Cuando el fabricante especifica una longitud mínima de tubo recto (L_2), de 5 x DN de línea de salida del medidor , sólo las pruebas número 1, 3 y 5 son obligatorios.

Requisitos

Requisito 1 Si el eje de flujo es vertical, se proporcionará la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2 Si el eje de flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que es integral con el cuerpo del medidor , se indica la ubicación del dispositivo indicador (en el lado o en la parte superior del medidor).



Clave

L_1	longitud de la tubería de entrada recta, sin perturbador de flujo o enderezador de flujo	1	Medidor de agua
L_2	longitud de la tubería de salida recta, sin perturbador de flujo o enderezador de flujo	2	tubo recto enderezador
L_3	longitud entre la salida de flujo del perturbador de linea de entrada y la entrada de metro (o colector)	3	de flujo perturbador
L_4	longitud entre la salida de medidor (o colector) y la entrada de flujo del perturbador de línea de salida	4	de flujo
L_5	longitud entre la salida de flujo del enderezador de linea de entrada y la entrada de metro (o colector)		
L_6	longitud entre la salida de medidor (o colector) y la entrada de flujo del enderezador de línea de salida		
L_7	longitud del enderezador de flujo		
a	Flujo		

Figura 1 - Clave de posiciones relativas

15.5.10 Pruebas de durabilidad (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.11)

4.5.10.1 Prueba de flujo discontinuo (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.11.2)

Esta prueba se aplica sólo a medidores con valores de $Q_3 \leq 16$ m^3/h.

No. de solicitud:	

Método de prueba:	Gravimétrico / volumétrico
Medidas de volumen / báscula usada - m^3 or kg:	
Conductividad del agua (solamente medidores de inducción electromagnética) - S / cm:	
Longitud del tubo recto antes del medidor (o colector) - mm:	
Longitud del tubo recto posterior al medidor (o colector) - mm:	
Diámetro nominal DN de la tubería antes y posterior al medidor (o colector) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Lecturas tomadas durante la prueba

Número de serie del medidor: _____

NOTA Las lecturas se registraron cada 24 h o una vez por cada período más corto, si así se divide.

Condiciones ambientales al inicio

Temperatura ambiental	Humedad relativa ambiental	Presión atmosférica ambiental	Tiempo
°C	%	MPa (bar)	

Fecha	Tiempo	Observador	Presión de línea de entrada MPa (bar)	Presión de línea de salida MPa (bar)	Temp de línea de entrada. °C	Caudal real m^3/h	Lectura de medidor m^3	Tiempos de ciclo de flujo- s				Volumen total descargado m^3	No. Total de ciclos de flujo
								elevación	encendido	caida	apagado		
								Totales al final de la prueba =					
								Total Teórico a =					

a Volumen teórico mínimo aprobada durante la prueba es 0.5 x Q_3 x 100 000 x 32 / 3600 Expresado en m3. Número mínimo de ciclos de prueba durante la prueba = 100 000.

Condiciones ambientales al término

Temperatura ambiental	Humedad relativa ambiental	Presión atmosférica ambiental	Tiempo

°C	%	MPa (bar)	

Comentarios:

Observador: _____ Fecha: _____

Los errores (de indicación) se midieron después de la prueba de flujo discontinuo

Número de serie del medidor: _____

Caudal real $Q(\ )$ m^3/h	Presión de trabajo P_w MPa (bar)	Temp de trabajo T_w °C	Lectura inicial $V_i(i)$ m^3	Lectura final $V_i(f)$ m^3	Volumen indicado V_i m^3	Volumen real V_a m^3	Error del medidor E_m %	EMPa %	Error de la variación de la curva[b] $\bar{E}m(B) - \bar{E}m(A)$ %	EMP (del error de la variación de la curva)[c] %
									—	—
d									—	—
						$\bar{E}_{m2}$				
						$\bar{E}_{m3}$				
						$\bar{E}_m(B)$				

a Para los valores EMP consultar la ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2. R 49-2:2013, 7.4.5 Para los criterios de aceptación, consulte ISO 4064-2:2014|OIML

b $\bar{E}_m$(A) es el error intrínseco medio (de indicación) - consultar informe de la prueba 5.3; $\bar{E}_m$ (B) es el error medio (de indicación) medida después de esta prueba flujo discontinuo

c Para los valores EMP y criterios de aceptación referirse a ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2, 7.11.2.4.

d Realizar una tercera prueba si $Q = Q_1$, Q_2 o Q_3 o si la primera o segunda prueba está fuera del EMP (ISO 4064-2:2014|OIML R 492:2013, 7.4.5)

4.5.10.2 Prueba de flujo continuo (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.11.2)

No. de solicitud:	
Método de prueba:	Gravimétrico / volumétrico
Medidas de volumen / báscula usada - m^3 or kg:	
Conductividad del agua (solamente medidores de inducción electromagnética) - S / cm:	
Longitud del tubo recto antes del medidor (o colector) - mm:	
Longitud del tubo recto posterior al medidor (o colector) - mm:	

Diámetro nominal DN de la tubería antes y posterior al medidor (o colector) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Lecturas tomadas durante la prueba
Número de serie
del medidor: _____
NOTA Las lecturas se registraron cada 24 h o una vez por cada período más corto, si así se divide.

Condiciones ambientales al inicio

Temperatura ambiental	Humedad relativa ambiental	Presión atmosférica ambiental	Tiempo
°C	%	MPa (bar)	

Fecha	Tiempo	Observador	Presión de línea de entrada MPa (bar)	Presión de línea de salida MPa (bar)	Temp de línea de entrada. °C	Caudal real m^3/h	Lectura de medidor m^3	Volumen total descargado m^3	Horas de corrida h
					Totales al final de la prueba =				
					Volumen mínimo descargado a =				

Comentarios:

a Para los medidores con $Q_3 \leq 16$ m^3/h, total de horas de corrida = 100 h a Q_4 (volumen mínimo descargado al final de la prueba es $[Q_4]$ x 100, expresado en m^3, donde $[Q_4]$ es el número igual al valor de Q_4, expresado en m^3/h)

Para los medidores con $Q_3 > 16$ m^3/h, total de horas de corrida= 800 h a Q_3 (volumen mínimo dado de alta al final de la prueba es $[Q_3]$ x 800, expresado en m^3, donde $[Q_3]$ es el número igual al valor de Q_3, expresado en m^3/h) y 200 h a Q_4 (volumen mínimo descargada al final de la prueba es $[Q_4]$ x 200, expresado en m^3) donde $[Q_4]$ es el número igual al valor de Q_4, expresado en m^3/h).

Condiciones ambientales al término

Temperatura ambiental	Humedad relativa ambiental	Presión atmosférica ambiental	Tiempo

°C	%	MPa (bar)	

Observador: _____ Fecha: _____

Los errores (de indicación) se midieron después de la prueba de flujo continuo

Número de serie del medidor: _____

Caudal real $Q(\ )$ m^3/h	Presión de trabajo P_w MPa (bar)	Temp de trabajo T_w °C	Lectura inicial $V_i(i)$ m^3	Lectura final $V_i(f)$ m^3	Volumen indicado V_i m^3	Volumen real V_a m^3	Error del medidor E_m %	EMPa %	Error de la variación de la curva[b] $\bar{E}m(B) - \bar{E}m(A)$ %	EMP (del error de la variación de la curva)[c] %
									—	—
d									—	—
						$\bar{E}_{m2}$				
						$\bar{E}_{m3}$				
						$\bar{E}_m$(B)				

Comentarios:

a Para los valores EMP consultar la ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2. Para criterios de aceptación referirse a ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5

b $\bar{E}_m$(A) es la media del error intrínseco (de indicación). Ver informe de la prueba 5.3. $\bar{E}_m$(B)es la media del error (de indicación) medido después de esta prueba de flujo continuo (= ya sea $\bar{E}_{m2}$ o $\bar{E}_{m3}$).

c Para los valores EMP y criterios de aceptación referirse a ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.11.3.4.

d Realizar una tercera prueba si $Q = Q_1$, Q_2 o Q_3 o si la primera o segunda prueba está fuera del EMP (ISO 4064-2:2014|OIML R 492:2013, 7.4.5)

4.5.10.3 Prueba de flujo discontinuo (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.11.2) (Aplicable sólo a medidores de combinación)

No. de solicitud:	
Método de prueba:	Gravimétrico / volumétrico
Medidas de volumen / báscula usada - m^3 or kg:	

Conductividad del agua (solamente medidores de inducción electromagnética) - S / cm:	
Longitud del tubo recto antes del medidor (o colector) - mm:	
Longitud del tubo recto posterior al medidor (o colector) - mm:	
Diámetro nominal DN de la tubería antes y posterior al medidor (o colector) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	
Cambio de caudal especificado Q_{x2}	
Caudal de prueba seleccionado (mínimo es el doble de la velocidad de flujo de cambio Q_{x2})	

Lecturas tomadas durante la prueba

Número de serie del medidor: _____

NOTA Las lecturas se registraron cada 24 h o una vez por cada período más corto, si así se divide.

Condiciones ambientales al inicio

Temperatura ambiental	Humedad relativa ambiental	Presión atmosférica ambiental	Tiempo
°C	%	MPa (bar)	

Fecha	Tiempo	Observador	Presión de línea de entrada MPa (bar)	Presión de línea de salida MPa (bar)	Temp de línea de entrada. °C	Caudal real m^3/h	Lectura de medidor m^3	Tiempos de ciclo de flujo- s				Volumen total descargado m^3	No. Total de ciclos de flujo
								elevación	encendido	caida	apagado		
								Totales al final de la prueba =					
								Total Teórico a =					

a Volumen teórico mínimo aprobado por medidores durante la prueba es $0.5 \times Q_1 \times 50000 \times 32 / 3600$ expresado en m^3. Número mínimo de ciclos de prueba durante la prueba = 50000.

Condiciones ambientales al término

Temperatura ambiental	Humedad relativa ambiental	Presión atmosférica ambiental	Tiempo
°C	%	MPa (bar)	

Comentarios:

Observador: _____ Fecha: _____

Los errores (de indicación) se midieron después de la prueba de flujo discontinuo

Número de serie del medidor: _____

Caudal real	Presión de trabajo	Temp de trabajo	Lectura inicial	Lectura final	Volumen indicado	Volumen real	Error del medidor	EMPa	Error de la variación de la curva[b]	EMP (del error de la variación de la curva)[c]
$Q(\ )$	P_w	T_w	$V_i(i)$	$V_i(f)$	V_i	V_a	E_m		$\bar{E}m(B) - \bar{E}m(A)$	
m^3/h	MPa (bar)	°C	m^3	m^3	m^3	m^3	%	%	%	%
									—	—
d									—	—
						$\bar{E}_{m2}$				
						$\bar{E}_{m3}$				
						$\bar{E}_m$(B)				

Comentarios:

a Para los valores EMP consultar la ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2. Para criterios de aceptación referirse a ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5

b $\bar{E}_m$(A) es la media del error intrínseco (de indicación). See test report 5.3. $\bar{E}_m$(B)es la media del error (de indicación) medido después de esta prueba de flujo continuo (= ya sea $\bar{E}_{m2}$ o $\bar{E}_{m3}$).

c Para los valores EMP y criterios de aceptación referirse a ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.11.3.4.

d Realizar una tercera prueba si $Q = Q_1$, Q_2 o Q_3 o si la primera o segunda prueba está fuera del EMP (ISO 4064-2:2014|OIML R 492:2013, 7.4.5)

15.5.11 Prueba de campo magnético estático (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.12, 8.16)

No. de solicitud: _____

Modelo: _____

Fecha: _____

	Al inicio	Al término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiental:			%
			MPa

Observador: _____

Presión atmosférica ambiental: | | |

Hora: | | |

Método de prueba:	Gravimétrico / volumétrico
Medidas de volumen / báscula usada - m^3 or kg:	
Conductividad del agua (solamente medidores de inducción electromagnética) - S / cm:	
Longitud del tubo recto antes del medidor (o colector) - mm:	
Longitud del tubo recto posterior al medidor (o colector) - mm:	
Diámetro nominal DN de la tubería antes y posterior al medidor (o colector) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 1): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 2):** ____

Condiciones de aplicación	Caudal nominal m^3/h	Caudal real m^3/h	Presión de suministro inicial Mpa(bar)	Temperatura del agua de entrada inicial °C	Lectura inicial $V_i(i)$ m^3	Lectura final $V_i(f)$ m^3	Volumen indicado V_i m^3	Volumen real V_a m^3	Error del medidor E_m %	EMP[a] %
Lugar 1	Q_3									
Ubicación 2 (opcional)	Q_3									
Ubicación 3 (opcional)	Q_3									
Comentarios: Anotar la localización del imán										
[a] Para un medidor de agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el EUT es un subconjunto separable, el error máximo permitido será definido por el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2: 2013, 9.4).										

Requisitos

Requisito 1 Si el eje de flujo es vertical, se proporcionará la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2 Si el eje de flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que es integral con el cuerpo del medidor , se indica la ubicación del dispositivo indicador (en el lado o en la parte superior del medidor).

15.5.12 Pruebas de los dispositivos auxiliares de un medidor de agua (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.13)

No. de solicitud: _____

Modelo: _____

Fecha: _____

Observador: _____

	Al inicio	Al término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiental:			%
Presión atmosférica ambiental:			MPa
Hora:			

Método de prueba:	Gravimétrico / volumétrico
Medidas de volumen / báscula usada - m^3 or kg:	
Conductividad del agua (solamente medidores de inducción electromagnética) - S / cm:	
Longitud del tubo recto antes del medidor (o colector) - mm:	
Longitud del tubo recto posterior al medidor (o colector) - mm:	
Diámetro nominal DN de la tubería antes y posterior al medidor (o colector) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 3): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 4):** ____

Caudal real $Q(\ )$ m^3/h	Presión de suministro inicial MPa (bar)	Temp. del agua T_w °C	Lectura inicial $V_i(i)$ m^3	Lectura final $V_i(f)$ m^3	Volumen indicado V_i m^3	Volum en real V_a m^3	Error del medidor E_m %	EMP[a] %
[b]								
						$\bar{E}_{m2}$		
						$\bar{E}_{m3}$		

		Desviación estándar %	EMP/[3a] %
	$s^{c\,d}$		

a Para un medidor de agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el EUT es un subconjunto separable, el error máximo permitido será definido por el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2: 2013, 9.4). Para criterios de aceptación referirse a ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5
b Realizar una tercera prueba si $Q = Q_1$, Q_2 o Q_3 o si la primera o segunda prueba está fuera del EMP (ISO 4064-2:2014|OIML R 492:2013, 7.4.5)
c Calcular la desviación estándar si $Q = Q_1$, Q_2 o Q_3 (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5)
d La desviación estándar de tres medidas del error (de indicación) tomadas al mismo caudal nominal

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 3): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 4):** ____

Caudal real $Q(\ )$ m^3/h	Presión de suministro inicial MPa (bar)	Temp. del agua T_w °C	Lectura inicial $V_i(i)$ m^3	Lectura final $V_i(f)$ m^3	Volumen indicado V_i m^3	Volumen real V_a m^3	Error del medidor E_m %	EMP[a] %
[b]								
						$\bar{E}_{m2}$		
						$\bar{E}_{m3}$		
							Desviación estándar %	EMP/[3a] %
						$s^{c\,d}$		

a Para un medidor de agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el EUT es un subconjunto separable, el error máximo permitido será definido por el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2: 2013, 9.4). Para criterios de aceptación referirse a ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5

b Realizar una tercera prueba si $Q = Q_1$, Q_2 o Q_3 o si la primera o segunda prueba está fuera del EMP (ISO 4064-2:2014|OIML R 492:2013, 7.4.5)
c Calcular la desviación estándar si $Q = Q_1$, Q_2 o Q_3 (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5)
d La desviación estándar de tres medidas del error (de indicación) tomadas al mismo caudal nominal

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 3): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 4):** ____

Caudal real Q( ) m^3/h	Presión de suministro inicial MPa (bar)	Temp. del agua T_w °C	Lectura inicial $V_i(i)$ m^3	Lectura final $V_i(f)$ m^3	Volumen indicado V_i m^3	Volum en real V_a m^3	Error del medidor E_m %	EMP[a] %
[b]								
						$\bar{E}_{m2}$		
						$\bar{E}_{m3}$		
							Desviación estándar %	EMP/[3a] %
						$s^{c\,d}$		

a Para un medidor de agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el EUT es un subconjunto separable, el error máximo permitido será definido por el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2: 2013, 9.4). Para criterios de aceptación referirse a ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5
b Realizar una tercera prueba si $Q = Q_1$, Q_2 o Q_3 o si la primera o segunda prueba está fuera del EMP (ISO 4064-2:2014|OIML R 492:2013, 7.4.5)
c Calcular la desviación estándar si $Q = Q_1$, Q_2 o Q_3 (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5)
d La desviación estándar de tres medidas del error (de indicación) tomadas al mismo caudal nominal

Requisitos

Requisito 1: Se deben anexar las tablas para cada caudal de acuerdo con la norma ISO 4064-2: 2014 | OIML R 49-2: 2013, 7.4.4.

Requisito 2: Tablas para cada orientación, que deberá ser como se especifica en la norma ISO 4064-2: 2014 | OIML R 49-2: 2013, se proporcionarán 7.4.2.2.7.5 para los medidores no marcados con "H" o "V".
Requisito 3 Si el eje de flujo es vertical, se proporcionará la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).
Requisito 4 Si el eje de flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que es integral con el cuerpo del medidor , se indica la ubicación del dispositivo indicador (en el lado o en la parte superior del medidor).
Comentarios:

15.6 Pruebas de evaluación de homologación (para medidores de agua electrónicos y medidores de agua mecánicos con componentes electrónicos)

15.6.1 Calor seco (sin condensación) (ISO 4064-2: 2014 | OIML R 49-2: 2013, 8.2)

No. de solicitud: _____
Modelo: _____
Fecha: _____
Observador: _____

	Al inicio	Al término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiental:			%
Presión atmosférica ambiental:			MPa
Hora:			

Método de prueba:	Gravimétrico / volumétrico
Medidas de volumen / báscula usada - m^3 or kg:	
Conductividad del agua (solamente medidores de inducción electromagnética) - S / cm:	
Longitud del tubo recto antes del medidor (o colector) - mm:	
Longitud del tubo recto posterior al medidor (o colector) - mm:	
Diámetro nominal DN de la tubería antes y posterior al medidor (o colector) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 1): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 2):** ____

Condiciones de aplicación	Caudal real o simulado m^3/h	Presión de trabajo[a] P_w MPa (bar)	Temperatura de trabajo[a] T_w °C	Lectura inicial $V_i(i)$ m^3	Lectura final $V_i(j)$ m^3	Volumen indicado V_i m^3	Volumen real V_a m^3	Error del medidor E_m %	EMP[b] %
20°C									
55°C									
20°C									
Comentarios:									

a La temperatura y la presión se registrarán mediante un dispositivo de registro de datos (datalogger) para garantizar la conformidad con la norma IEC correspondiente.
b Para un medidor de agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el equipo sometido a prueba es una parte separable de un medidor de agua, el error máximo permisible lo definirá el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).

Requisitos

Requisito 1 Si el eje de flujo es vertical, se proporcionará la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2 Si el eje de flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que es integral con el cuerpo del medidor , se indica la ubicación del dispositivo indicador (en el lado o en la parte superior del medidor).

15.6.2 Frío (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.3)

No. de solicitud: _____
Modelo: _____
Fecha: _____
Observador: _____

	Al inicio	Al término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiental:			%
Presión atmosférica ambiental:			MPa
Hora:			

Método de prueba:	Gravimétrico / volumétrico
Medidas de volumen / báscula usada - m^3 or kg:	
Conductividad del agua (solamente medidores de inducción electromagnética) - S / cm:	
Longitud del tubo recto antes del medidor (o colector) - mm:	
Longitud del tubo recto posterior al medidor (o colector) - mm:	
Diámetro nominal DN de la tubería antes y posterior al medidor (o colector) — mm:	

Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Clase ambiental: _____

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 1): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 2):** ____

Condiciones de aplicación	Caudal real o simulado m^3/h	Presión de trabajo[a] P_w MPa (bar)	Temperatura de trabajo[a] T_w °C	Lectura inicial $V_i(i)$ m^3	Lectura final $V_i(j)$ m^3	Volumen indicado V_i m^3	Volumen real V_a m^3	Error del medidor E_m %	EMP[b] %
20°C									
+5°C or -25 °C									
20°C									
Comentarios:									

a La temperatura y la presión se registrarán mediante un dispositivo de registro de datos (datalogger) para garantizar la conformidad con la norma IEC correspondiente.

b Para un medidor de agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el equipo sometido a prueba es una parte separable de un medidor de agua, el error máximo permisible lo definirá el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).

Requisitos

Requisito 1 Si el eje de flujo es vertical, se proporcionará la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2 Si el eje de flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que es integral con el cuerpo del medidor , se indica la ubicación del dispositivo indicador (en el lado o en la parte superior del medidor).

15.6.3 Calor húmedo, cíclico (condensación) (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.4)

No. de solicitud: _____

Modelo: _____

Fecha: _____

	Al inicio	Al término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiental:			%
Presión atmosférica ambiental:			MPa

Observador: _____ Hora: [ ][ ]

Método de prueba:	Gravimétrico / volumétrico
Medidas de volumen / báscula usada - m^3 or kg:	
Conductividad del agua (solamente medidores de inducción electromagnética) - S / cm:	
Longitud del tubo recto antes del medidor (o colector) - mm:	
Longitud del tubo recto posterior al medidor (o colector) - mm:	
Diámetro nominal DN de la tubería antes y posterior al medidor (o colector) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Clase ambiental: _____

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 1): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 2):** ____

Condiciones de aplicación	Caudal real o simulado	Presión de trabajo	Temperatura de trabajo 3	Lectura inicial	Lectura final	Volumen indicado	Volumen real	Error del medidor	EMP[b]	Defecto	Falla significativa	El equipo sometido a prueba funciona incorrectamente	
	$Q( )$	P_w	T_w	$V_i(i)$	$V_i(j)$	V_i	V_a	E_m		$E_{m2)} - E_{m1)}$			
	m^3/h	MPa (bar)	°C	m^3	m^3	m^3	m^3	%	%	%	%		
Condiciones de referencia 1) Antes del ciclo										—	—	—	—
Condición previa del medidor. Aplicar ciclos de calor húmedo (duración 24 h), dos ciclos de entre 25 ° C y 40 ° C (clase medioambiental B) o 55 ° C (clases ambientales O y M).													

2) Des pués del ciclo												sí	no
Comentarios:													
a La temperatura y la presión se registrarán mediante un dispositivo de registro de datos (datalogger) para garantizar la conformidad con la norma IEC correspondiente. b Para un medidor de agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el equipo sometido a prueba es una parte separable de un medidor de agua, el error máximo permisible lo definirá el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).													

Requisitos

Requisito 1 Si el eje de flujo es vertical, se proporcionará la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2 Si el eje de flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que es integral con el cuerpo del medidor , se indica la ubicación del dispositivo indicador (en el lado o en la parte superior del medidor).

15.6.4 Variación del suminitro de energía (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.5)

4.6.4.1 General

No. de solicitud: _____

Modelo: _____

Fecha: _____

Observador: _____

	Al inicio	Al término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiental:			%
Presión atmosférica ambiental:			MPa
Hora:			

Método de prueba: **Gravimétrico / volumétrico**

Medidas de volumen / báscula usada - m^3 or kg:

Conductividad del agua (solamente medidores de inducción electromagnética) - S / cm:

Longitud del tubo recto antes del medidor (o colector) - mm:

Longitud del tubo recto posterior al medidor (o colector) - mm:

Diámetro nominal DN de la tubería antes y posterior al medidor (o colector) — mm:

Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:

4.6.4.2 Medidores alimentados por CA directa (monofásico) o AC / DC convertidores, Adaptador de red (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.5.2)

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 1): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 2):** ____

Condiciones de aplicación (una sola tensión)	U_i v	Caudal real o simulado m^3/h	Presión de trabajo P_w MPa (bar)	Temperatura de trabajo T_w °C	Lectura inicial $V_i(i)$ m3	Lectura final $V_i(j)$ m3	Volumen indicado V_i m3	Volumen real V_a m3	Error del medidor E_m %	EMPa %
Unom + 10 %										
$f$nom + 2 %										
Unom - 15 %										
$f$nom - 2 %										
Comentarios:										
a Paraun medidor de agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el equipo sometido a prueba es una parte separable de un medidor de agua, el error máximo permisible lo definirá el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R49-2:2013, 9.4).										

Requisitos

Requisito 1 Si el eje de flujo es vertical, se proporcionará la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2 Si el eje de flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que es integral con el cuerpo del medidor , se indica la ubicación del dispositivo indicador (en el lado o en la parte superior del medidor).

4.6.4.3 Medidores alimentados por baterías de pilas o por voltaje externo de CD (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.5.3)

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 1): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 2):** ____

Condiciones de aplicación (una sola tensión)	U_i v	Caudal real o simulado m^3/h	Presión de trabajo P_w MPa (bar)	Temperatura de trabajo T_w °C	Lectura inicial $V_i(i)$ m3	Lectura final $V_i(j)$ m3	Volumen indicado V_i m3	Volumen real V_a m3	Error del medidor E_m %	EMPa %

U_{nom} + 10 %										
f_{nom} + 2 %										
U_{nom} - 15 %										
f_{nom} - 2 %										
Comentarios:										
a Para un medidor de agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el equipo sometido a prueba es una parte separable de un medidor de agua, el error máximo permisible lo definirá el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R49-2:2013, 9.4).										

Requisitos

Requisito 1 Si el eje de flujo es vertical, se proporcionará la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2 Si el eje de flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que es integral con el cuerpo del medidor, se indica la ubicación del dispositivo indicador (en el lado o en la parte superior del medidor).

15.6.5 Vibración (aleatorio) (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.6)

No. de solicitud: _____

Modelo: _____

Fecha: _____

Observador: _____

	Al inicio	Al término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiental:			%
Presión atmosférica ambiental:			MPa
Hora:			

Método de prueba:	Gravimétrico / volumétrico
Medidas de volumen / báscula usada - m^3 or kg:	
Conductividad del agua (solamente medidores de inducción electromagnética) - S / cm:	
Longitud del tubo recto antes del medidor (o colector) - mm:	
Longitud del tubo recto posterior al medidor (o colector) - mm:	
Diámetro nominal DN de la tubería antes y posterior al medidor (o colector) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Clase ambiental: _____

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 1): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 2):** ____

Condiciones de aplicación	Caudal real o simulado $Q(\ )$ m^3/h	Presión de trabajo P_w MPa (bar)	Temperatura de trabajo T_w °C	Lectura inicial $V_i(i)$ m^3	Lectura final $V_i(j)$ m^3	Volumen indicado V_i m^3	Volumen real V_a m^3	Error del medidor E_m %	EMP[b] %	Defecto $E_{m2}) - E_{m1})$ %	Falla significativa %	El equipo sometido a prueba funciona incorrectamente	
Condiciones de referencia 1) Antes de vibraciones										—	—	—	—
Aplicar las vibraciones aleatorias a la EUT, sobre el rango de frecuencia de 10 Hz a 150 Hz, en tres ejes perpendiculares entre sí, durante un período de al menos 2 min por eje. Nivel total RMS : 7 m.s-2. Nivel ASD en 10 Hz a 20 Hz = 1 m2.s-3 y a 20 Hz a 150 Hz = -3 dB/octava.													
2) Después de la vibración												sí	no
Comentarios:													
a Para un medidor de agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el equipo sometido a prueba es una parte separable de un medidor de agua, el error máximo permisible lo definirá el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).													

Requisitos

Requisito 1 Si el eje de flujo es vertical, se proporcionará la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2 Si el eje de flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que es integral con el cuerpo del medidor , se indica la ubicación del dispositivo indicador (en el lado o en la parte superior del medidor).

15.6.6 Choque mecánico (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.7)

	Al inicio	Al término	
No. de solicitud: Temperatura ambiente:			°C

Modelo: _____

Fecha: _____

Observador: _____

Humedad relativa ambiental: | | | %

Presión atmosférica ambiental: | | | MPa

Hora: | | |

Método de prueba:	Gravimétrico / volumétrico
Medidas de volumen / báscula usada - m^3 or kg:	
Conductividad del agua (solamente medidores de inducción electromagnética) - S / cm:	
Longitud del tubo recto antes del medidor (o colector) - mm:	
Longitud del tubo recto posterior al medidor (o colector) - mm:	
Diámetro nominal DN de la tubería antes y posterior al medidor (o colector) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Clase ambiental: _____

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 1): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 2):** _____

Condiciones de aplicación	Caudal real o simulado	Presión de trabajo	Temperatura de trabajo	Lectura inicial	Lectura final	Volumen indicado	Volumen real	Error del medidor	EMP[b]	Defecto	Falla significativa	El equipo sometido a prueba funciona incorrectamente	
	$Q( )$	P_w	T_w	$V_i(i)$	$V_i(j)$	V_i	V_a	E_m		$E_{m2}) - E_{m1})$			
	m^3/h	MPa (bar)	°C	m^3	m^3	m^3	m^3	%	%	%	%		
Condiciones de referencia													
1) Antes de la descarga										—	—	—	—

Coloque el EUT en una superficie plana rígida en su posición normal de uso e inclinado hacia un borde inferior hasta que el borde opuesto de la EUT es de 50 mm por encima de la superficie rígida. El ángulo formado por la parte inferior de la EUT y la superficie de prueba no podrá exceder 30°. Deje que el EUT caiga libremente sobre la superficie rígida. Repeitir la prueba para cada borde inferior del EUT.													
2) Después de choque												sí	no
Comentarios:													
a Para un medidor de agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el equipo sometido a prueba es una parte separable de un medidor de agua, el error máximo permisible lo definirá el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).													

Requisitos

Requisito 1 Si el eje de flujo es vertical, se proporcionará la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2 Si el eje de flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que es integral con el cuerpo del medidor , se indica la ubicación del dispositivo indicador (en el lado o en la parte superior del medidor).

15.6.7 Descenso del voltaje de la red de AC, interrupciones cortas y variaciones de voltaje (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.8)

No. de solicitud: _____

Modelo: _____

Fecha: _____

Observador: _____

	Al inicio	Al término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiental:			%
Presión atmosférica ambiental:			MPa
Hora:			

Método de prueba:	Gravimétrico / volumétrico
Medidas de volumen / báscula usada - m^3 or kg:	
Conductividad del agua (solamente medidores de inducción electromagnética) - S / cm:	
Longitud del tubo recto antes del medidor (o colector) - mm:	
Longitud del tubo recto posterior al medidor (o colector) - mm:	
Diámetro nominal DN de la tubería antes y posterior al medidor (o colector) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Medidores alimentados por CA directa (monofásico) Adaptador de red

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 1): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 2):** _____

Condiciones de aplicación	Caudal real o simulado $Q( )$ m^3/h	Presión de trabajo P_w MPa (bar)	Temperatura de trabajo T_w °C	Lectura inicial $V_i(i)$ m^3	Lectura final $V_i(j)$ m^3	Volumen indicado V_i m^3	Volumen real V_a m^3	Error del medidor E_m %	EMP[b] %	Defecto $E_{m2}) - E_{m1})$ %	Falla significativa %	El equipo sometido a prueba funciona incorrectamente	
Condiciones de referencia 1) Antes de la descarga	No hay reducciones de voltaje.												
										—	—	—	—
2) Durante la reducción de voltaje	Interrupciones de voltaje y reducciones de acuerdo a la norma ISO 4064-2:2014|OIML R 49-1:2013,8.8.												
												sí	no
Comentarios:													
a Para un medidor de agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el equipo sometido a prueba es una parte separable de un medidor de agua, el error máximo permisible lo definirá el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4). b La falla significativa es igual a la mitad del EMP en la zona caudal superior													

Requisitos

Requisito 1 Si el eje de flujo es vertical, se proporcionará la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2 Si el eje de flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que es integral con el cuerpo del medidor , se indica la ubicación del dispositivo indicador (en el lado o en la parte superior del medidor).

15.6.8 Ráfagas en líneas de señales (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.9)

Al inicio	Al término

No. de solicitud: _____
Modelo: _____
Fecha: _____
Observador: _____

Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiental:			%
Presión atmosférica ambiental:			MPa
Hora:			

Método de prueba:	Gravimétrico / volumétrico
Medidas de volumen / báscula usada - m^3 or kg:	
Conductividad del agua (solamente medidores de inducción electromagnética) - S / cm:	
Longitud del tubo recto antes del medidor (o colector) - mm:	
Longitud del tubo recto posterior al medidor (o colector) - mm:	
Diámetro nominal DN de la tubería antes y posterior al medidor (o colector) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Medidores con partes electrónicas y provistos de puertos de E / S y de comunicación (incluyendo sus cables externos)

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 1): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 2):** ____

Condiciones de aplicación	Caudal real o simulado	Presión de trabajo	Temperatura de trabajo	Lectura inicial	Lectura final	Volumen indicado	Volumen real	Error del medidor	EMP[b]	Defecto	Falla significativa	El equipo sometido a prueba funciona incorrectamente	
	$Q( )$	P_w	T_w	$V_i(i)$	$V_i(j)$	V_i	V_a	E_m		$E_{m2}) - E_{m1})$			
	m^3/h	MPa (bar)	°C	m^3	m^3	m^3	m^3	%	%	%	%		
Condiciones de referencia 1) Antes del										—	—	—	—

arranque													
Cada pico tendrá una amplitud (positiva o negativa) de 0,5 kV para instrumentos de clase E1 ambiental, o 1 kV para instrumentos de clase E2 ambiental (véase la norma ISO 4064 a 2: 2014 | OIML R 49-2: 2013, 8.1.3), en fase al azar, con un tiempo de subida de 5 ns y una duración de amplitud media de 50 ns.													
2) Después del arranque												sí	no
Comentarios:													
a Para un medidor de agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el equipo sometido a prueba es una parte separable de un medidor de agua, el error máximo permisible lo definirá el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4). b La falla significativa es igual a la mitad del EMP en la zona caudal superior													

Requisitos

Requisito 1 Si el eje de flujo es vertical, se proporcionará la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2 Si el eje de flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que es integral con el cuerpo del medidor , se indica la ubicación del dispositivo indicador (en el lado o en la parte superior del medidor).

15.6.9 Ráfagas (transitorias) en la red de CA y CC (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.10)

No. de solicitud: _____

Modelo: _____

Fecha: _____

Observador: _____

	Al inicio	Al término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiental:			%
Presión atmosférica ambiental:			MPa
Hora:			

Método de prueba:	Gravimétrico / volumétrico
Medidas de volumen / báscula usada - m^3 or kg:	
Conductividad del agua (solamente medidores de inducción electromagnética) - S / cm:	
Longitud del tubo recto antes del medidor (o colector) - mm:	
Longitud del tubo recto posterior al medidor (o colector) - mm:	
Diámetro nominal DN de la tubería antes y posterior al medidor (o colector) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Medidores alimentados por CA directa (monofásico) Adaptador de red

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 1): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 2):** _____

Condiciones de aplicación	Caudal real o simulado $Q(\ )$ m^3/h	Presión de trabajo P_w MPa (bar)	Temperatura de trabajo T_w °C	Lectura inicial $V_i(i)$ m^3	Lectura final $V_i(j)$ m^3	Volumen indicado V_i m^3	Volumen real V_a m^3	Error del medidor E_m %	EMP[b] %	Defecto $E_{m2)} - E_{m1)}$ %	Falla significativa %	El equipo sometido a prueba funciona incorrectamente	
Condiciones de referencia													
1) Antes del arranque	Sin ruido significativo en la red eléctrica												
										—	—	—	—
2) Después del arranque	Ráfagasal azar por etapas (entorno electromagnético, E1 - 1 000 V pico entorno electromagnético amplitud, E2 - 2 000 V pico de amplitud) aplicadas de forma asíncrona en modo asimétrico (modo común).												
												sí	no
Comentarios:													

a Para un medidor de agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el equipo sometido a prueba es una parte separable de un medidor de agua, el error máximo permisible lo definirá el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).

b La falla significativa es igual a la mitad del EMP en la zona caudal superior

Requisitos

Requisito 1 Si el eje de flujo es vertical, se proporcionará la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2 Si el eje de flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que es integral con el cuerpo del medidor , se indica la ubicación del dispositivo indicador (en el lado o en la parte superior del medidor).

15.6.10 Descarga electrostática (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.11)

Al inicio	Al término

No. de solicitud: _____
Modelo: _____
Fecha: _____
Observador: _____

Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiental:			%
Presión atmosférica ambiental:			MPa
Hora:			

Método de prueba:	Gravimétrico / volumétrico
Medidas de volumen / báscula usada - m^3 or kg:	
Conductividad del agua (solamente medidores de inducción electromagnética) - S / cm:	
Longitud del tubo recto antes del medidor (o colector) - mm:	
Longitud del tubo recto posterior al medidor (o colector) - mm:	
Diámetro nominal DN de la tubería antes y posterior al medidor (o colector) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 1): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 2):** _____

Prueba congelamiento			Caudal real o simulado $Q()$ m^3/h	Presión de trabajo P_w MPa (bar)	Temperatura de trabajo T_w °C	Lectura inicial $V_i(i)$ m^3	Lectura final $V_i(j)$ m^3	Volumen indicado V_i m^3	Volumen real V_a m^3	Error del medidor E_m %	EMP[a] %	Defecto $E_{m2})-E_{m1})$ %	Falla significativa[b] %	El equipo sometido a prueba funciona correctamente	
Condiciones de referencia (sin descargas)															
												—	—	—	—
2)Punto de descarga[c]	Modo[d]													sí	no
	C	A												sí	no
	C	A												sí	no

	C	A												sí	no
	C	A												sí	no

Comentarios:

a Para un medidor de agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el equipo sometido a prueba es una parte separable de un medidor de agua, el error máximo permisible lo definirá el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).
b La falla significativa es igual a la mitad del EMP en la zona caudal superior
c Indique con dibujos si es necesario.
d C — descarga de contacto (6 kV); A - - descarga de aire (8 kV).

Requisitos

Requisito 1 Si el eje de flujo es vertical, se proporcionará la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2 Si el eje de flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que es integral con el cuerpo del medidor , se indica la ubicación del dispositivo indicador (en el lado o en la parte superior del medidor).

15.6.11 Campo electromagnético radiado (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.12)

No. de solicitud: _____
Modelo: _____
Fecha: _____
Observador: _____

	Al inicio	Al término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiental:			%
Presión atmosférica ambiental:			MPa
Hora:			

Método de prueba:	Gravimétrico / volumétrico
Medidas de volumen / báscula usada - m^3 or kg:	
Conductividad del agua (solamente medidores de inducción electromagnética) - S / cm:	
Longitud del tubo recto antes del medidor (o colector) - mm:	
Longitud del tubo recto posterior al medidor (o colector) - mm:	
Diámetro nominal DN de la tubería antes y posterior al medidor (o colector) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 1): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 2):** _____

Condiciones de prueba	Polarización de la antena vertical / horizontal		Caudal real o simulado m^3/h	Presión de trabajo P_w MPa (bar)	Temperatura de trabajo T_w °C	Lectura inicial $V_i(i)$ m^3	Lectura final $V_i(f)$ m^3	Volumen indicado V_i m^3	Volumen real V_a m^3	Error del medidor E_m %	EMP[a] %	Defecto *Em2) - Em1)* %	Falla significativa[b] %	El equipo sometido a prueba funciona correctamente	
1) Condiciones de referencia (sin perturbación)	v	H										—	—	—	—
2) Perturbación															
26-40 MHz	v	H												sí	no
40-60 MHz	v	H												sí	no
60-80 MHz	v	H												sí	no
80-100 MHz	v	H												sí	no
100-120 MHz	v	H												sí	no
120-144 MHz	v	H												sí	no
144-150 MHz	v	H												sí	no
150-160 MHz	v	H												sí	no

160-180 MHz	v	H												sí	no
180-200 MHz	v	H												sí	no
200-250 MHz	v	H												sí	no
250-350 MHz	v	H												sí	no
350-400 MHz	v	H												sí	no
400-435 MHz	v	H												sí	no
435-500 MHz	v	H												sí	no
500-600 MHz	v	H												sí	no
600-700 MHz	v	H												sí	no
700-800 MHz	v	H												sí	no
800-934 MHz	v	H												sí	no
934-1000 MHz	v	H												sí	no

a Para un medidor de agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el equipo sometido a prueba es una parte separable de un medidor de agua, el error máximo permisible lo definirá el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).
b La falla significativa es igual a la mitad del EMP en la zona caudal superior

Condiciones de prueba	Polarización de la antena vertical /	Caudal real o simulado	Presión de trabajo	Temperatura de trabajo	Lectura inicial	Lectura final	Volumen indicado	Volumen real	Error del medidor	EMPa	Defecto	Falla significativa b	El equipo sometido a prueba funcion

	horizontal		m^3/h	P_w MPa (bar)	T_w °C	$V_i(i)$ m^3	$V_i(f)$ m^3	V_i m^3	V_a m^3	E_m %	%	$E_{m2)} - E_{m1)}$ %	%	a correctamente	
1 000-1 400 MHz	v	H												sí	no
1 400-2 000 MHz	v	H												sí	no
Comentarios:															
a Para un medidor de agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el equipo sometido a prueba es una parte separable de un medidor de agua, el error máximo permisible lo definirá el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4). b La falla significativa es igual a la mitad del EMP en la zona caudal superior															

Requisitos

Requisito 1 Si el eje de flujo es vertical, se proporcionará la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2 Si el eje de flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que es integral con el cuerpo del medidor , se indica la ubicación del dispositivo indicador (en el lado o en la parte superior del medidor).

15.6.12 Campo electromagnético Conducido (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.13)

No. de solicitud: _____

Modelo: _____

Fecha: _____

Observador: _____

	Al inicio	Al término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiental:			%
Presión atmosférica ambiental:			MPa
Hora:			

Método de prueba:	Gravimétrico / volumétrico
Medidas de volumen / báscula usada - m^3 or kg:	
Conductividad del agua (solamente medidores de inducción electromagnética) - S / cm:	
Longitud del tubo recto antes del medidor (o colector) - mm:	
Longitud del tubo recto posterior al medidor (o colector) - mm:	
Diámetro nominal DN de la tubería antes y posterior al medidor (o colector) — mm:	

Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 1): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 2):** _____

Condiciones de prueba	Caudal real o simulado	Presión de trabajo	Temperatura de trabajo	Lectura inicial	Lectura final	Volumen indicado	Volumen real	Error del medidor	EMP[a]	Defecto	Falla significativa b	El equipo sometido a prueba funciona correctamente	
	$Q()$	P_w	T_w	$V_i(i)$	$V_i(f)$	V_i	V_a	E_m		$E_{m2}) - E_{m1})$			
	m^3/h	MPa (bar)	°C	m^3	m^3	m^3	m^3	%	%	%	%		
1) Reference conditions (no disturbance)										—	—	—	—
2) Perturbación													
0,15-0,30 MHz												sí	no
0,30-0,57 MHz												sí	no
0,57-1,1 MHz												sí	no
1,1-2,2 MHz												sí	no
2,2-3,9 MHz												sí	no
3,9-7,5 MHz												sí	no
7,5-14 MHz												sí	no
14-30 MHz												sí	no
30-50 MHz												sí	no
50-80 MHz												sí	no
Comentarios:													

a Para un medidor de agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el equipo sometido a prueba es una parte separable de un medidor de agua, el error máximo permisible lo definirá el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).
b La falla significativa es igual a la mitad del EMP en la zona caudal superior

Requisitos

Requisito 1 Si el eje de flujo es vertical, se proporcionará la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2 Si el eje de flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que es integral con el cuerpo del medidor , se indica la ubicación del dispositivo indicador (en el lado o en la parte superior del medidor).

15.6.13 Sobretensiones en señales, datos y líneas de control (ISO 4064-2: 2014 | OIML R 49-2: 2013, 8.14) (aplicable sólo para la clase ambiental E2)

No. de solicitud: _____
Modelo: _____
Fecha: _____
Observador: _____

	Al inicio	Al término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiental:			%
Presión atmosférica ambiental:			MPa
Hora:			

Método de prueba:	Gravimétrico / volumétrico
Medidas de volumen / báscula usada - m^3 or kg:	
Conductividad del agua (solamente medidores de inducción electromagnética) - S / cm:	
Longitud del tubo recto antes del medidor (o colector) - mm:	
Longitud del tubo recto posterior al medidor (o colector) - mm:	
Diámetro nominal DN de la tubería antes y posterior al medidor (o colector) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 1): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 2):** _____

Condiciones de prueba	Caudal real o simulado Q ( )	Presión de trabajo P_w	Temp de trabajo T_w	Lectura inicial $V_i(i)$	Lectura final $V_i(j)$	Volumen indicado V_i	Volumen real V_a	Error del medidor E_m	EMP[a]	Defecto E_{m2}) - E_{m1})	Falla significativa[b]	El equipo sometido a prueba funciona correctamente

			m^3/h	MPa (bar)	°C	m^3	m^3	m^3	m^3	%	%	%	%		
1) Condiciones de referencia (sin sobretensiones)															
2)Sobretensión	Modo[c]														
Positivo	L	L												sí	no
	L	L												sí	no
	L	L												sí	no
Negativo	L	L												sí	no
	L	L												sí	no
	L	L												sí	no
Positivo	L	E												sí	no
	L	E												sí	no
	L	E												sí	no
Negativo	L	E												sí	no
	L	E												sí	no
	L	E												sí	no

Comentarios:
a Para un medidor de agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el equipo sometido a prueba es una parte separable del medidor de agua, el error máximo permisible lo definirá el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).
b La falla significativa es igual a la mitad del EMP en la zona caudal superior
c L-L — sobretensión de línea a línea; L-E — sobretensión línea a tierra.

Requisitos

Requisito 1 Si el eje de flujo es vertical, se proporcionará la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2 Si el eje de flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que es integral con el cuerpo del medidor, se indica la ubicación del dispositivo indicador (en el lado o en la parte superior del medidor).

15.6.14 Sobretensiones en líneas eléctricas de red de CA y CD (ISO 4064 a 2: 2014 | OIML R 49-2: 2013, 8.15) (aplicable sólo para la clase ambiental E2)

	Al inicio	Al término	
No. de solicitud: _____ Temperatura ambiente:			°C
Modelo: _____			%
Humedad relativa ambiental:			

Fecha: _____

Observador: _____

Presión atmosférica ambiental: | | | MPa

Hora: | | |

Método de prueba:	Gravimétrico / volumétrico
Medidas de volumen / báscula usada - m^3 or kg:	
Conductividad del agua (solamente medidores de inducción electromagnética) - S / cm:	
Longitud del tubo recto antes del medidor (o colector) - mm:	
Longitud del tubo recto posterior al medidor (o colector) - mm:	
Diámetro nominal DN de la tubería antes y posterior al medidor (o colector) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 1): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 2):** _____

Condiciones de prueba		Caudal real o simulado	Presión de trabajo	Temp de trabajo	Lectura inicial	Lectura final	Volumen indicado	Volumen real	Error del medidor	EMP[a]	Defecto	Falla significativa[b]	El equipo sometido a prueba funciona correctamente	
		Q ( )	P_w	T_w	$V_i(i)$	$V_i(j)$	V_i	V_a	E_m		$E_{m2}) - E_{m1})$			
		m^3/h	MPa (bar)	°C	m^3	m^3	m^3	m^3	%	%	%	%		
1) Condiciones de referencia (sin sobretensiones)											—	—	—	—
2)Energía	Modo[c]													

de CD															
Positivo	L	L												sí	no
	L	L												sí	no
	L	L												sí	no
Negativo	L	L												sí	no
	L	L												sí	no
	L	L												sí	no
Positivo	L	E												sí	no
	L	E												sí	no
	L	E												sí	no
Negativo	L	E												sí	no
	L	E												sí	no
	L	E												sí	no

Comentarios:
a Para un medidor de agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el equipo sometido a prueba es una parte separable del medidor de agua, el error máximo permisible lo definirá el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).
b La falla significativa es igual a la mitad del EMP en la zona caudal superior
c L-L — sobretensión de línea a línea; L-E — sobretensión línea a tierra.

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 1): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 2):** _____

Condiciones de prueba	Caudal real o simulado	Presión de trabajo	Temperatura de trabajo	Lectura inicial	Lectura final	Volumen indicado	Volumen real	Error del medidor	EMP[a]	Defecto	Falla significativa b	El equipo sometido a prueba funciona correctamente	
	$Q()$	p_w	T_w	$V_i(i)$	$V_i(j)$	V_i	V_a	E_m		$E_{m2}) - E_{m1})$			
	m^3/h	MPa(bar)	°C	m^3	m^3	m^3	m^3	%	%	%	%		
1) Condiciones de referencia (sin													
										—	—	—	—

sobretensiones)													

a Para un medidor de agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el equipo sometido a prueba es una parte separable del medidor de agua, el error máximo permisible lo definirá el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).
b La falla significativa es igual a la mitad del EMP en la zona caudal superior
c L-L — sobretensión de línea a línea; L-E — sobretensión línea a tierra.

Condiciones de prueba			Caudal real o simulado Q ( ) m^3/h	Presión de trabajo P_w MPa (bar)	Temp de trabajo T_w °C	Lectura inicial $V_i(i)$ m^3	Lectura final $V_i(j)$ m^3	Volumen indicado V_i m^3	Volumen real V_a m^3	Error del medidor E_m %	EMP[a] %	Defecto $E_{m2}) - E_{m1})$ %	Falla significativa[b] %	El equipo sometido a prueba funciona correctamente	
Suministro de voltaje CA 0°	Modo[c]														
Positivo	L	L												sí	no
	L	L												sí	no
	L	L												sí	no
Negativo	L	L												sí	no
	L	L												sí	no
	L	L												sí	no
Positivo	L	E												sí	no
	L	E												sí	no
	L	E												sí	no
Negativo	L	E												sí	no
	L	E												sí	no
	L	E												sí	no
Suministro de voltaje CA 90°	Modo[c]														
	L	L												sí	no

Positivo	L	L												sí	no
	L	L												sí	no
Negativo	L	L												sí	no
	L	L												sí	no
	L	L												sí	no
Positivo	L	E												sí	no
	L	E												sí	no
	L	E												sí	no
Negativo	L	E												sí	no
	L	E												sí	no
	L	E												sí	no
Comentarios:															
a Para un medidor de agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el equipo sometido a prueba es una parte separable del medidor de agua, el error máximo permisible lo definirá el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).															
b La falla significativa es igual a la mitad del EMP en la zona caudal superior															
c L-L — sobretensión de línea a línea; L-E — sobretensión línea a tierra.															

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 1): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 2):** ____

Condiciones de prueba		Caudal real o simulado $Q()$ m^3/h	Presión de trabajo P_w MPa(bar)	Temperatura de trabajo T_w °C	Lectura inicial $V_i(i)$ m^3	Lectura final $V_i(j)$ m^3	Volumen indicado V_i m^3	Volumen real V_a m^3	Error del medidor E_m %	EMP[a] %	Defecto $E_{m2}) - E_{m1})$ %	Falla significativa[b] %	El equipo sometido a prueba funciona correctamente	
1) Condiciones de referencia (sin sobretensiones)											—	—	—	—
Suministro de	Modo[c]													

voltaje CA 180°														
Positivo	L	L											sí	no
	L	L											sí	no
	L	L											sí	no
Negativo	L	L											sí	no
	L	L											sí	no
	L	L											sí	no
Positivo	L	E											sí	no
	L	E											sí	no
	L	E											sí	no
Negativo	L	E											sí	no
	L	E											sí	no
	L	E											sí	no
Suministro de voltaje CA 270°	Modo c													
Positivo	L	L											sí	no
	L	L											sí	no
	L	L											sí	no
Negativo	L	L											sí	no
	L	L											sí	no
	L	L											sí	no
Positivo	L	E											sí	no
	L	E											sí	no
	L	E											sí	no
Negativo	L	E											sí	no
	L	E											sí	no
	L	E											sí	no

Comentarios:

a Para un medidor de agua integral, éste es el error máximo tolerado como se define en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor. Si el equipo sometido a prueba es una parte separable del medidor de agua, el error máximo permisible lo definirá el fabricante (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).

b La falla significativa es igual a la mitad del EMP en la zona caudal superior

c L-L — sobretensión de línea a línea; L-E — sobretensión línea a tierra.

Requisitos

Requisito 1 Si el eje de flujo es vertical, se proporcionará la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2 Si el eje de flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que es integral con el cuerpo del medidor , se indica la ubicación del dispositivo indicador (en el lado o en la parte superior del medidor).

15.6.15 Ausencia de prueba de flujo (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.17)

No. de solicitud: _____
Modelo: _____
Fecha: _____
Observador: _____

	Al inicio	Al término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiental:			%
Presión atmosférica ambiental:			MPa
Hora:			

Método de prueba:	Gravimétrico / volumétrico
Medidas de volumen / báscula usada - m^3 or kg:	
Conductividad del agua (solamente medidores de inducción electromagnética) - S / cm:	
Longitud del tubo recto antes del medidor (o colector) - mm:	
Longitud del tubo recto posterior al medidor (o colector) - mm:	
Diámetro nominal DN de la tubería antes y posterior al medidor (o colector) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____
Dirección del flujo (ver Requisito 1): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 2):** ____

Condiciones de aplicación	Presión de trabajo P_w MPa (bar)	Temperatura de trabajo T_w °C	Lectura inicial $V_i(i)$ m^3	Lectura final después de 15 min $V_i(j)$ m^3	Volumen indicado V_i m^3	El equipo sometido a prueba funciona correctamente	
Medidor lleno de agua, purgando todo el aire						sí	no
Agua completamente descargada del medidor						sí	no
Comentarios:							

La totalización del medidor de agua no cambiará en una magnitud mayor que el valor del intervalo de comprobación durante cada intervalo de prueba.

Requisitos

Requisito 1 Si el eje de flujo es vertical, se proporcionará la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2 Si el eje de flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que es integral con el cuerpo del medidor , se indica la ubicación del dispositivo indicador (en el lado o en la parte superior del medidor).

16 Informe de verificación inicial

16.1 Aspectos generales

El diseño de formato específico para la presentación de informes de las verificaciones iniciales y controles subsecuentes de los medidores de agua se deja en gran parte a las autoridades metrológicas y las distintas organizaciones que llevan a cabo pruebas de verificación. Sin embargo, el informe (registros) deberá contener la información mínima que se detalla en ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.3 e ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 11.2.2.

Además de esto, se aplicarán los requisitos y / o restricciones especiales para la verificación inicial que se detallan en el certificado de aprobación de tipo para el EUT. Se mantendrá un registro de los equipos y los instrumentos utilizados con detalles de calibración (véase el anexo B).

La siguiente información básica también debería incluirse en el informe de verificación (grabar), seguido de los resultados de las pruebas (se proporcionan tres ejemplos de cómo se puede aplicar el formato del informe a continuación):

16.2 Información relativa al EUT verificados

Número de homologación de tipo del EUT
Detalles del EUT:
Número de modelo:
Clase de exactitud:
Designación del medidor/ es Q_3:
Relación Q_3/Q_1:
Pérdida máxima de presión Δpmax:
Caudal en Δpmax :
Año de fabricación
El fabricante:
Nombre del representante autorizado:
Dirección
Nombre del laboratorio de prueba;
Nombre del representante autorizado:
Dirección

16.3 Informe de prueba de verificación inicial (ISO 4064-2: 2014 | OIML R 49-2: 2013, cláusula 10)

16.3.1 Ejemplo 1: Medidor de agua aprobado (completo o combinado) (ISO 4064-2:2014|OIML R 492:2013, 10.1)

No. de solicitud: _____
Modelo: _____

	Al inicio	Al término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiental:			%

Fecha: _____

Observador: _____

Presión atmosférica ambiental: | | | MPa

Hora: | | |

Pruebas de error (de indicación)

Caso de pruebas EUT (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.1.8)	
Categoría para las pruebas (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, <número de cláusula>)	a
Método de prueba:	Gravimétrico / volumétrico
Medidas de volumen / báscula usada - m^3 or kg:	
Conductividad del agua (solamente medidores de inducción electromagnética) - S / cm:	
Longitud del tubo recto antes del medidor (o colector) - mm:	
Longitud del tubo recto posterior al medidor (o colector) - mm:	
Diámetro nominal DN de la tubería antes y posterior al medidor (o colector) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	
a Introduzca el número de la cláusula de acuerdo con una de las categorías de configuración para someter a prueba el EUT que se indica en la norma ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.1.8.2 a 8.1.8.5.	

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 1): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 2):** ____

Caudal nominal 3	Caudal real	Presión de trabajo	Temperatura de trabajo	Lectura inicial	Lectura final	Volumen indicado	Volumen real	Error del medidor [b]	EMP[c]
	$Q( )$			$V_i(i)$	$V_i(f)$	V_i	V_a	E_c	
m^3/h	m^3/h	MPa (bar)	°C	m^3	m^3	m^3	m^3	%	%
Q_1									
Q_2									
Q_3									
Comentarios:									
a Estos caudales se aplicarán a menos que las alternativas se especifiquen en el certificado de homologación. b Los cálculos para el error (de indicación) se describen en la norma ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, Anexo B.									

c	El error máximo permisible como se define en la norma ISO 4064-1: 2014 | OIML R 49-1: 2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de precisión del medidor.

Requisitos

Requisito 1 Si el eje de flujo es vertical, se proporcionará la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2 Si el eje de flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que es integral con el cuerpo del medidor , se indica la ubicación del dispositivo indicador (en el lado o en la parte superior del medidor).

16.3.2 Ejemplo 2: calculadora Aprobada (incluyendo dispositivo indicador) (ISO 4064-2:2014|OIML R 492:2013, 10.2)

No. de solicitud: _____

Modelo: _____

Fecha: _____

Observador: _____

	Al inicio	Al término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiental:			%
Presión atmosférica ambiental:			MPa
Hora:			

Pruebas de error (de indicación)

Caso de pruebas EUT (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.1.8)	
Categoría para las pruebas (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, <número de cláusula>)	a
a Introduzca el número de la cláusula de acuerdo con una de las categorías de configuración para someter a prueba el EUT que se indica en la norma ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.1.8.2 a 8.1.8.5.	

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 1): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 2):** ___

Caudal nominal [a]	Caudal real	Frecuencia de pulso aplcada	Lectura inicial	Lectura final	Pulsos total inyectados [b]	Volumen indicado	Volumen real	Error del medidor [c]	EMP [d]
	$Q(\ )$		$V_i(i)$	$V_i(f)$	T_p	V_i	V_a	E_c	
m^3/h	m^3/h	Hz	m^3	m^3		m^3	m^3	%	%

Q_1									
Q_2									
Q_3									
Comentarios:									
a Estos caudales se aplicarán a menos que las alternativas se especifiquen en el certificado de homologación. b Otros tipos de señal de salida pueden ser apropiados de acuerdo con el diseño del medidor de agua. c Los cálculos para el error (de indicación) se describen en la norma ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, Anexo B. d Se indica el error máximo (de indicación) permitido para la calculadora (incluyendo dispositivo indicador) en el certificado de homologación.									

Requisitos

Requisito 1 Si el eje de flujo es vertical, se proporcionará la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2 Si el eje de flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que es integral con el cuerpo del medidor , se indica la ubicación del dispositivo indicador (en el lado o en la parte superior del medidor).

16.3.3 Ejemplo 3: Transductor de medición aprobado (incluyendo el flujo o sensor de volumen)

(ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 10.2)

No. de solicitud: _____

Modelo: _____

Fecha: _____

Observador: _____

	Al inicio	Al término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiental:			%
Presión atmosférica ambiental:			MPa
Hora:			

Pruebas de error (de indicación)

Caso de pruebas EUT (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.1.8)	
Categoría para las pruebas (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, <número de cláusula>)	a
Método de prueba:	Gravimétrico / volumétrico
Medidas de volumen / báscula usada - m^3 or kg:	
Conductividad del agua (solamente medidores de inducción electromagnética) - S / cm:	
Longitud del tubo recto antes del medidor (o colector) - mm:	
Longitud del tubo recto posterior al medidor (o colector) - mm:	
Diámetro nominal DN de la tubería antes y posterior al medidor (o colector) — mm:	

Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	
a Introduzca el número de la cláusula de acuerdo con una de las categorías de configuración para someter a prueba el EUT que se indica en la norma ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.1.8.2 a 8.1.8.5.	

Número de serie del medidor: _____ **Orientación (V, H, otro):** _____

Dirección del flujo (ver Requisito 1): ____ **Ubicación del dispositivo indicador (ver Requisito 2):** ___

Caudal nominal [a]	Caudal real	Presión de trabajo	Temperatura de trabajo	Lectura inicial	Lectura final	Pulsos de salida totales [b]	Volumen indicado	Volumen real	Error del medidor [c]	EMP [d]
	$Q( )$			$V_i(i)$	$V_i(f)$	T_p	V_i	V_a	E_c	
m^3/h	m^3/h	MPa (bar)	°C	m^3	m^3		m^3	m^3	%	%
Q_1										
Q_2										
Q_3										

Comentarios:

a Estos caudales se aplicarán a menos que las alternativas se especifiquen en el certificado de homologación.
b Other types of output signal may be appropriate according to the design of the water meter.
c Los cálculos para el error (de indicación) se describen en la norma ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, Anexo B.
d Se indica el error máximo (de indicación) permitido para el transductor de medición (incluyendo el flujo o sensor de volumen) en el certificado de homologación.

Requisitos

Requisito 1 Si el eje de flujo es vertical, se proporcionará la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2 Si el eje de flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que es integral con el cuerpo del medidor , se indica la ubicación del dispositivo indicador (en el lado o en la parte superior del medidor).

Apéndice A
(normativo)
Lista de los documentos sobre la homologación (ISO 4064 1:2014|OIML R 49 1:2013, 7.2.9)

Documento de referencia	Fecha	Descripción breve

Anexo B
(normativo)
Lista de equipos de prueba utilizados en los exámenes y pruebas

Parámetro medido o aplicado	**Instrumento o equipo**	**Fabricante**	**Número de modelo:**	**Número de serie;**	**Fecha de calibración**		**Se utiliza en la prueba Nº** (ISO 4064-2:2014| OIML R 49-2:2013, subcláusula)
					Último	**Siguiente**	

Comentarios:							

Medidores de agua para agua potable fría y caliente –
Parte 4:
Los requerimientos no metrológicos no son cubiertos por la norma ISO 4064-1

1. Alcance

Esta sección de la norma ISO 4064 aplica a medidores de agua utilizados para medir el volumen de agua potable fría y caliente que fluye a través de un conducto cerrado totalmente cargado. Estos medidores de agua incorporan dispositivos que indican el volumen integrado.
Esta sección de la norma ISO 4064 especifica las características técnicas y los requerimientos de pérdida de presión para medidores de agua fría y caliente. Aplica a medidores de agua que pueden soportar:
a) un máximo de presión admisible (MAP) que sea igual, al menos, a 1 MPa) [0,6 MPa para medidores que utilizan ductos con un diámetro nominal (DN) de >500 mm];
b) un máximo de temperatura admisible (MAT) para medidores de agua portable fría de 30 °C;
c) un MAT para medidores de agua caliente de hasta 180 °C, dependiendo de la clase.
Además de los medidores basados en principios mecánicos, esta sección de la norma ISO 4064 también aplica para medidores de agua basados en principios eléctricos o electrónicos, y para medidores de agua basados principios mecánicos que incorporen dispositivos electrónicos, utilizados para medir el flujo de volumen de agua potable caliente y fría. También aplica para dispositivos electrónicos auxiliares. Por regla general, los dispositivos auxiliares son opcionales. Sin embargo, las reglamentaciones nacionales o internacionales pueden hacer obligatorios algunos de estos dispositivos en relación con el uso de los medidores de agua.

2. Referencias normativas

Los siguientes documentos, en su totalidad o en parte, son referencias normativas en este documento y son indispensables para su aplicación. Para referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para referencias sin fecha, aplica la última edición del documento referido (incluida cualquier enmienda).
ISO 228-1, Roscas de ductos donde no se hacen juntas herméticas en las roscas - Parte 1: Dimensiones, tolerancias y denominación
ISO 4064-1|OIML R 49-1, Medidores de agua para agua potable fría y caliente - Parte 1: Requisitos metrológicos y técnicos
ISO 7005-2, *Bridas metálicas — Parte 2: Bridas de hierro fundido*
ISO 7005-3, *Bridas metálicas — Parte 3: Bridas de aleación de cobre y compuestos*

3. Términos y definiciones

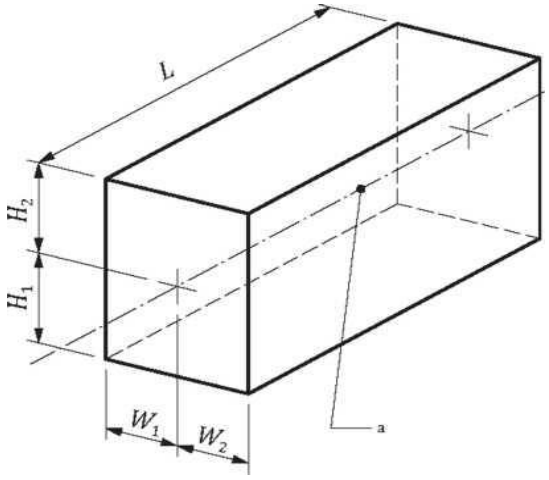
Se aplican los términos y definiciones presentadas en la norma ISO 4064-1|OIML R 49-1 para los fines de este documento.
NOTA Muchas de las definiciones utilizadas en esta sección de la norma ISO 4064 corresponden a la Guía ISO/IEC 99:2007|OIML V 2-200:2012, (1) OIML V 1:2013, [2] y OIML D 11. (3)

4. Características técnicas

4.1 Medidores en línea

4.1.1 Tamaño del medidor y de las dimensiones generales

El tamaño del medidor se caracteriza ya sea por el tamaño de la rosca del final de las conexiones o por el tamaño nominal de la brida. Para cada tamaño de medidor, hay un conjunto establecido correspondiente de dimensiones generales. Las dimensiones del medidor, como se ilustra en la Figura 1deben funcionar de acuerdo con la Tabla 1.



Clave
W_1, W_2 $W_1 + W_2$ es el ancho de un cuboide con el cual el medidor de agua puede ser contenido
H_1, H_2 $H_1 + H_2$ es la altura de un cuboide con el cual el medidor de agua puede ser contenido
Longitud de un cuboide dentro del cual el medidor de agua puede ser contenido
NOTA La cubierta está en ángulos rectos en su posición cerrada. Las dimensiones H_1, H_2, W_1 y W_2 son máximas; *L*es un valor establecido con tolerancias específicas.
a Ángulo del ducto
.

Figura 1 — Tamaño del medidor y dimensiones generales

4.1.2 Conexión roscada

Los valores permisibles de las dimensiones a y b para las conexiones roscadas aparecen en la Tabla 1. Las roscas deben ser de acuerdo con la norma ISO 228-1. La Figura 2 define las dimensiones a y b.

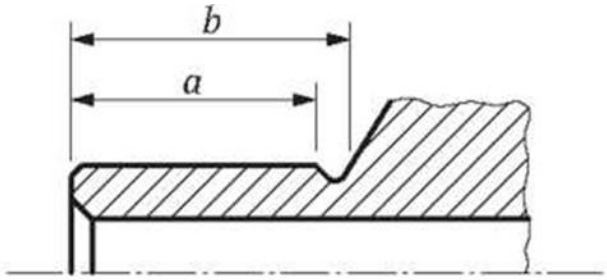


Figura 2 — Conexión roscada

4.1.3 Conexión con bridas

Las bridas y las conexiones deben ir de acuerdo con las normas ISO 7005-2 e ISO 7005-3 para la presión máxima correspondiente al medidor de agua. Las dimensiones deben ser como se dan en la Taba 1.
El fabricante debe proveer un espacio libre razonable detrás de la cara posterior de la brida para permitir el acceso para la instalación y la remoción.

Tabla 1 — Las dimensiones del medidor de agua para las conexiones roscadas y bridadas.

Dimensiones en milímetros

Tamaño de DNa	[a]min	[b]min	Valores preferidos de L^b	Valores alternativos de L^b	W_1, W_2	H_1	H_2

15	10c	12°	165	80,85,100,105,110,114,115,130, 134,135,145, 170,175,180,190,	65	60	220
20	12	14	190	105,110,115,130,134,135,165,17 5,195, 200, 220, 229	65	60	240
25	12	16	260	110,150,175,199, 200, 210, 225, 273	100	65	260
32	13	18	260	110,150,175,199, 200, 230, 270, 300, 321	110	70	280
40	13	20	300	200,220,245,260,270,387	120	75	300
50	13	20	200	170, 245, 250, 254, 270, 275, 300, 345, 350	135	216	390
65	14	22	200	170,270,300, 450	150	130	390
80			200	190, 225,300,305,350,425,500	180	343	410
100			250	210, 280, 350, 356, 360, 375, 450, 650	225	356	440
125			250	220, 275,300,350,375, 450	135	140	440
150			300	230, 325, 350, 450, 457,500, 560	267	394	500
200			350	260,400,500, 508,550,600,620	349	406	500
250			450	330, 400, 600, 660,800	368	521	500
300			500	380,400,800	394	533	533
350			500	420,800	270	300	500
400			600	500,550,800	290	320	500
500			600	500, 625, 680, 770, 800, 900,1000	265	380	520
600			800	500,750,820,920,1000,1200	390	450	600
800			1200	600	510	550	700
>800			l,25x DN	DN	0,65xDN	0,65x DN	0,75x DN

a) Tamaño nominal de las bridas y conexiones roscadas.
b) Tolerancia de la longitud: DN15 a 40— L_2^0; DN 50 a 300— L_3^0; DN350 a 400— L_5^0. Las tolerancias de las longitudes de los medidores que sean mayores a DN 400 deben ser acordadas entre el usuario y el fabricante.
c) Para los medidores de DN 15 con una longitud de 80 mm o 85 ^{q}mm, ^{q}min = ^{b}min = 7,5 mm.

4.1.4 Conexión de medidor combinado

Las dimensiones deben ser presentadas como en la Tabla 2.

La longitud general de un medidor combinado podría ser una dimensión establecida o ajustable por medio de un acoplamiento deslizante. En este caso, el ajuste mínimo posible de la longitud general debe ser de 15 mm relativo al valor nominal de L definido en la Tabla 2.

Al momento de la publicación, debido a la amplia variación en la altura de los varios tipos de medidores combinados, no ha sido posible estandarizar esta dimensión.

Tabla 2 — Medidor de agua combinado con conexiones finales bridadas

Dimensiones en milímetros

Tamaño de DNa	Valores preferidos de L	Valores alternativos de *L*	W_1, W_2
50	300	270, 432, 560, 600	220
65	300	650	240
80	350	300,432, 630,700	260
100	350	360,610,750, 800	350
125	350	850	350
150	500	610,1000	400
200	500	1160,1200	400

[a] Tamaño nominal de la conexión de brida.

4.2 Medidores concéntricos y del cartucho y los módulos metrológicos intercambiables

NOTA 1 Esta subcláusula contiene la información necesaria del tamaño del medidor y las dimensiones generales. Dos diseños de conexión del distribuidor de medidores aparecen en el Anexo A

NOTA 2 Es posible que esta subcláusula y el Anexo A sean sometidos a cambios conforme evolucionen los diseños del medidor de agua concéntrico y del distribuidor.

4.2.1 Tamaño del medidor y dimensiones generales

Las dimensiones para el diseño del medidor vigente se muestran en la Figura 3 y la Tabla 3.

4.2.2 Diseño de la conexión del distribuidor de medidores

La conexión del medidor debe ser diseñada para conectar el medidor, utilizando la rosca de tornillo provista, al distribuidor teniendo en cuenta el diseño de la superficie. Los sellos adecuados deben asegurar que no haya fugas entre la conexión de entrada y el exterior del medidor/distribuidor o entre los pasajes de entrada y salida en la interfaz del medidor/distribuidor.

4.2.3 Dimensiones de medidores concéntricos y de cartuchos

4.2.3.1 Aspectos generales

Las dimensiones para medidores concéntricos y de cartuchos son definidas por un cilindro en el cual se ajusta el medidor— consultar Figura 3, en la cual/ y K definen respectivamente la altura y el diámetro de un cilindro que contiene el medidor.

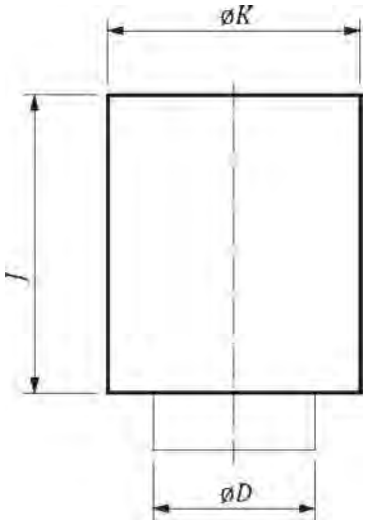


Figura 3 — Dimensiones de medidores concéntricos y de cartuchos

NOTA Cuando hay un dispositivo indicador o una calculadora, el tamaño general especificado en la Figura 3 aplica sólo en la cubierta del transductor de medición.

4.2.3.2 Medidores concéntricos

Las dimensiones para medidores concéntricos se especifican en la Tabla 3.

Tabla 3 — Dimensiones en el medidor concéntrico

Dimensiones en milímetros

Tipo	*ØD* máximo	J máximo	*ØK* máximo
1	(G 1 ½B)[a]	220	110
2	(G 2 B)[a]	220	135
[a] Roscado Whitworth			

4.2.3.3 Dimensiones de medidores de cartuchos

Las dimensiones para medidores de cartuchos se especifican en la Tabla 4.

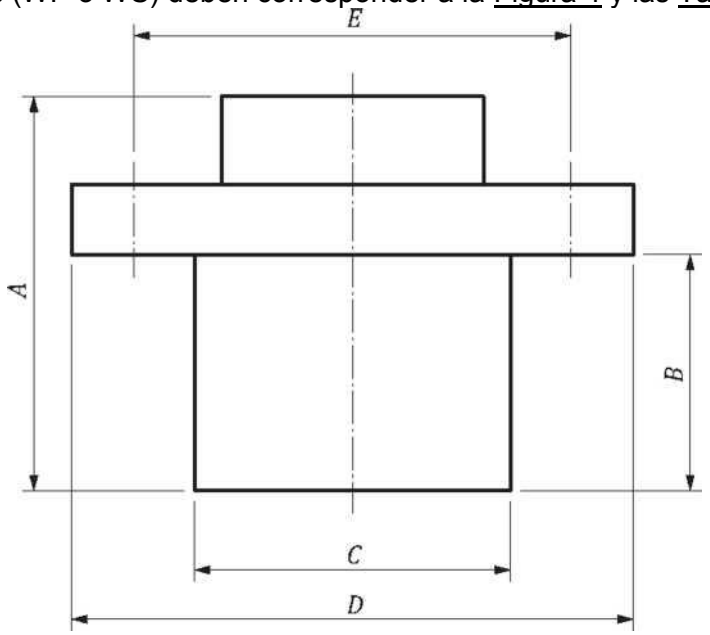
Tabla 4 — Dimensiones del medidor de cartuchos

Dimensiones en milímetros

ØD máximo	J máximo	*ØK* máximo
90	200	150

4.2.4 Dimensiones de los módulos metrológicos intercambiables

Las dimensiones de los módulos metrológicos intercambiables en medidores con patrones de flujo horizontales y verticales (WP o WS) deben corresponder a la Figura 4 y las Tablas 5 y 6.



Clave

A, B, C D, E consultar Tablas 5 y 6

Figura 4 — Dimensiones de los módulos metrológicos intercambiables — Medidores con patrones de flujo horizontales o verticales (WP o WS)

Tabla 5 — Módulos metrológicos intercambiables: dimensiones— Medidores con patrón de flujo horizontal (WP)

Dimensiones en milímetros

DN	A máximo	B máximo	C máximo	D máximo	E máximo

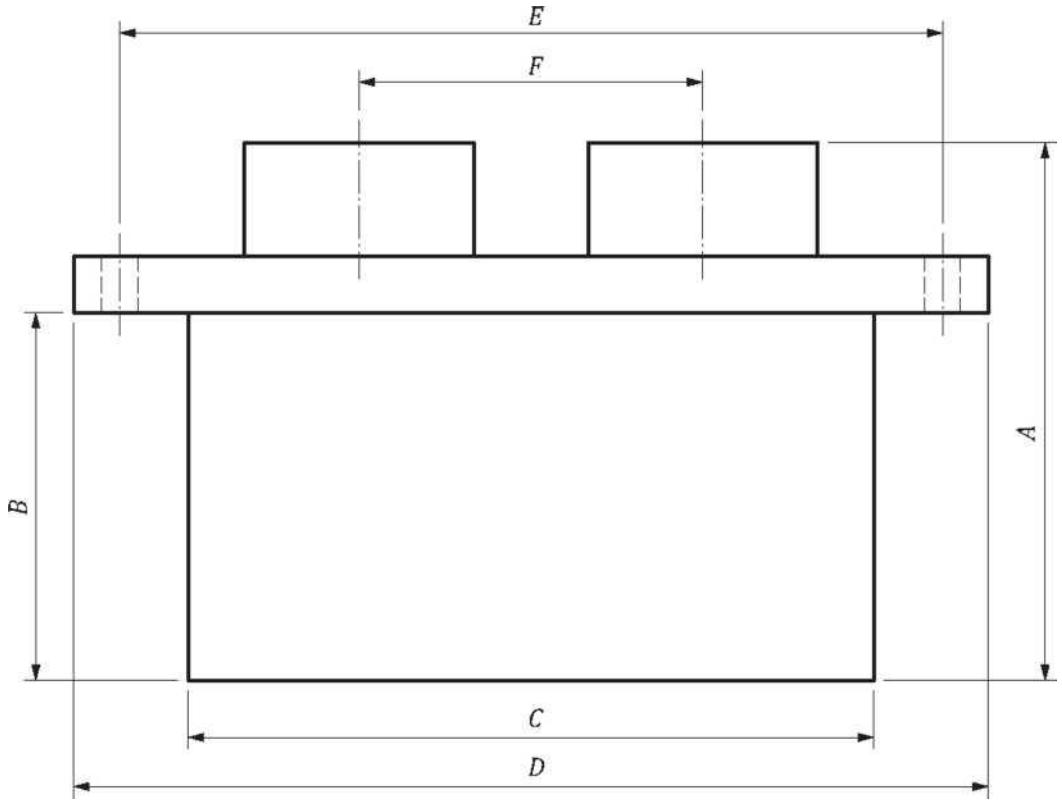
40	210	125	125	190	147
50	210	125	125	190	147
65	210	125	125	190	147
80	235	147	145	190	180
100	235	147	145	190	180
125	235	147	145	190	180
150	370	252	210	290	245
200	370	258	220	290	276
250	370	258	220	290	276
300	370	258	220	290	276

Tabla 6 — Módulos metrológicos intercambiables: dimensiones— Medidores con patrón de flujo vertical (WS)

Dimensiones en milímetros

DN	A máximo	B máximo	C máximo	D máximo	E máximo
50	232	150	130	160	170
65	250	168	130	202	170
80	270	177	166	250	218
100	310	204	168	252	218
150	425	290	255	345	292
200	440	340	280	400	360

Las dimensiones de los módulos intercambiables para su uso en medidores combinados deben ser de acuerdo con la Figura 5 y la Tabla 7.



Clave
A, B, C D, E, F consultar la Tabla 7

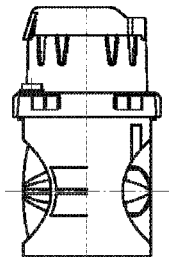
Figura 5 — Dimensiones de los módulos metrológicos intercambiables — Medidores combinados

Tabla 7 — Módulos metrológicos intercambiables: dimensiones — Medidores combinados

Dimensiones en milímetros

DN	A máximo	B máximo	C máximo	D máximo	E máximo	F máximo
50	310	195	260	300	266	150
65	345	215	260	330	280	150
80	265	235	260	320	290	150
100	385	255	260	335	300	150

Las Figuras 6 a 10 muestran ejemplos de medidores con insertos intercambiables.



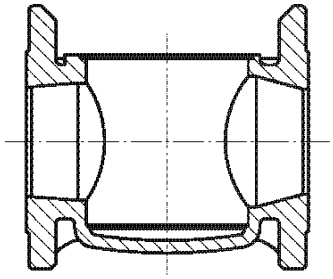


Figura 6 — Medidor con módulo metrológico intercambiable — Patrón de flujo axial

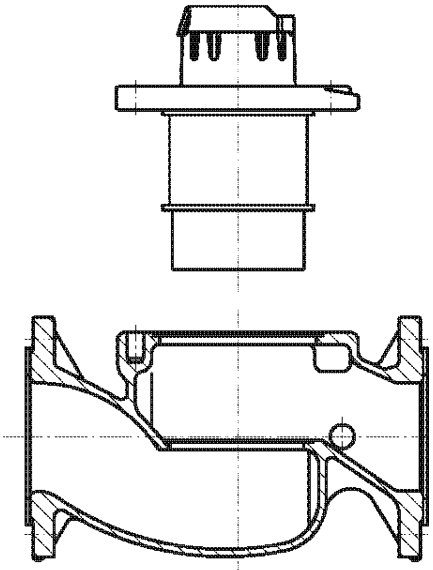
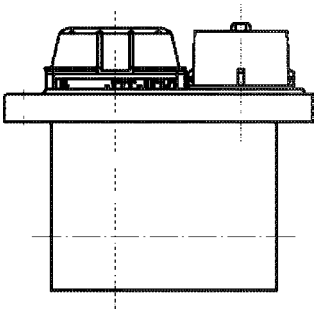


Figura 7 — Medidor con módulo metrológico intercambiable — Patrón de flujo vertical



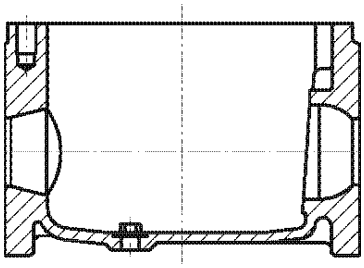


Figura 8 — Medidor con módulo metrológico intercambiable — Patrón de flujo axial, tipo de combinación

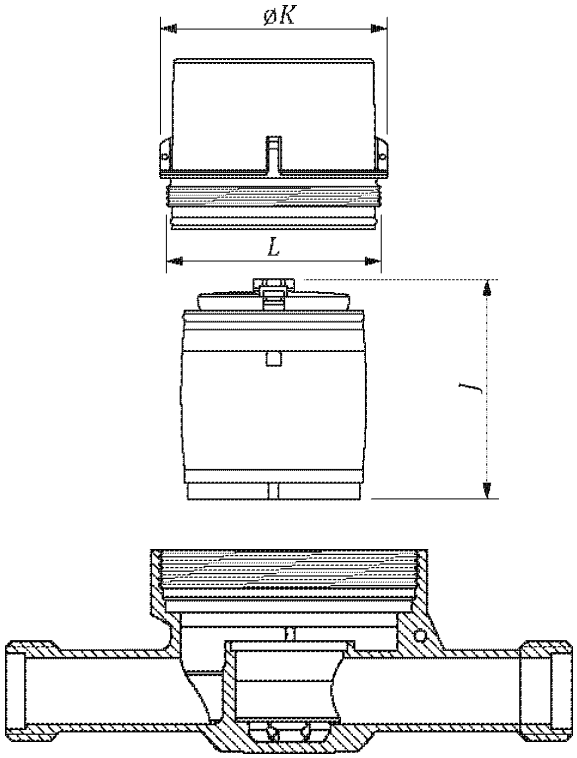


Figura 9 — Medidor con módulo metrológico intercambiable — Patrón de flujo concéntrico, inferencial

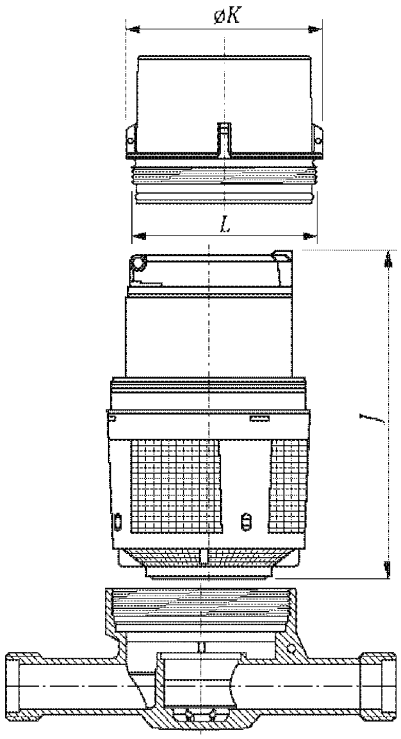


Figura 10 — Medidor con módulo metrológico intercambiable — Patrón de flujo concéntrico, volumétrico

Anexo A
(informativo)

Distribuidor del medidor de agua concéntrico

A.1 Aspectos generales

En el momento en el que se publicó esta sección de la ISO 4064, una Norma Internacional para las conexiones a los medidores de agua concéntricos no existía. Este anexo contiene la información necesaria para diseñar y construir la conexión del distribuidor de medidores y hace referencia a toda fuente relevante de información. Este anexo está sujeto a expansiones, en caso de que se envíen otros diseños de distribuidores para ser incluidos.

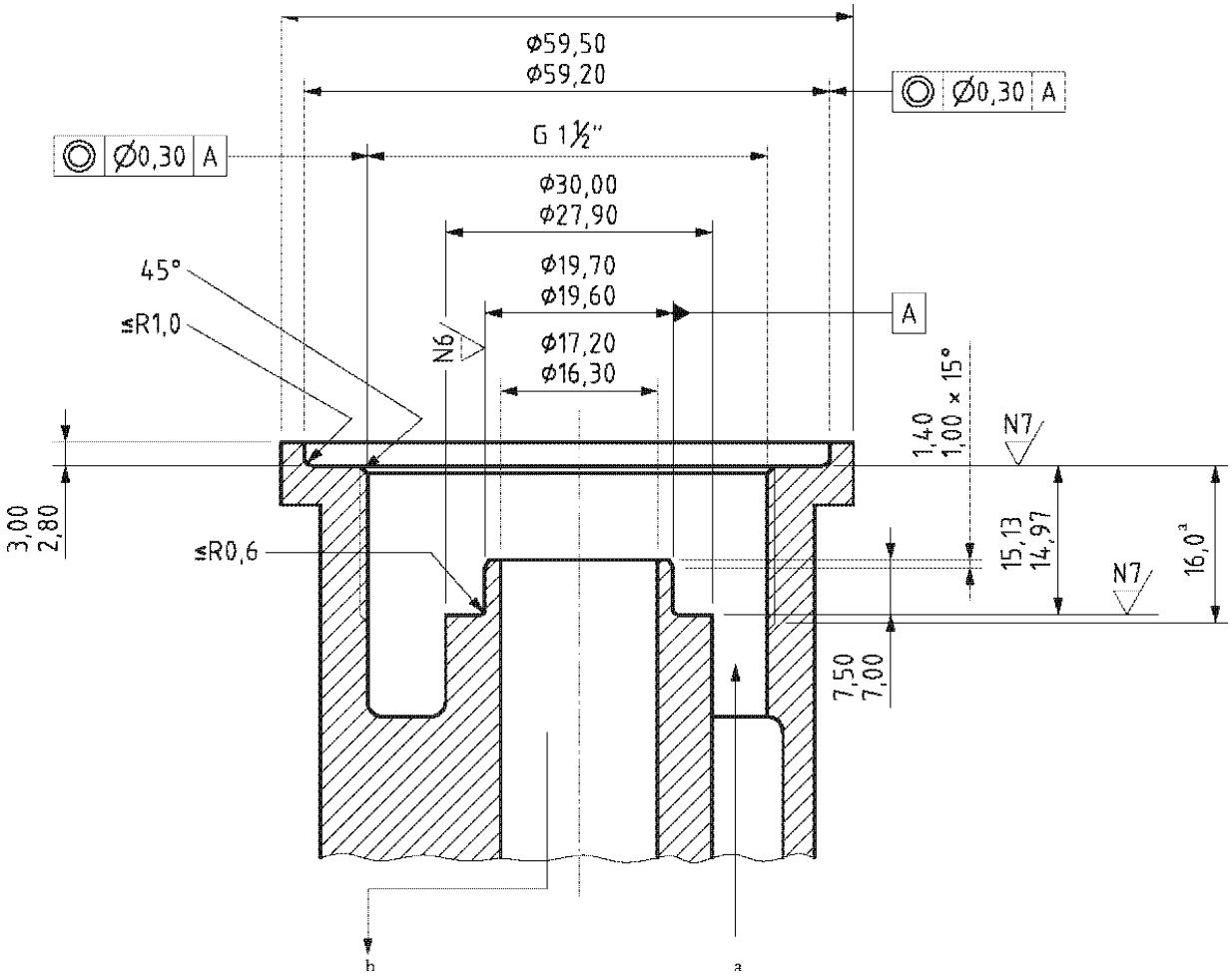
A.2 Diseño del distribuidor del medidor de agua concéntrico

El diseño de dos interfaces del distribuidor se muestra en las Figuras A.1y A2 (consultar también la Tabla 3).

La conexión del medidor debe ser diseñado para conectar el medidor, utilizando la rosca de tornillo provista, al distribuidor teniendo en cuenta el diseño de la superficie. Los sellos adecuados deben asegurar que no haya fugas entre la conexión de entrada y el exterior del medidor/distribuidor o entre los pasajes de entrada y salida en la interfaz del medidor/distribuidor.

NOTA La norma ISO 4064-2lOIML R 49-2 hace referencia a las pruebas de presión adicional a ser aprobadas por este tipo de medidor.

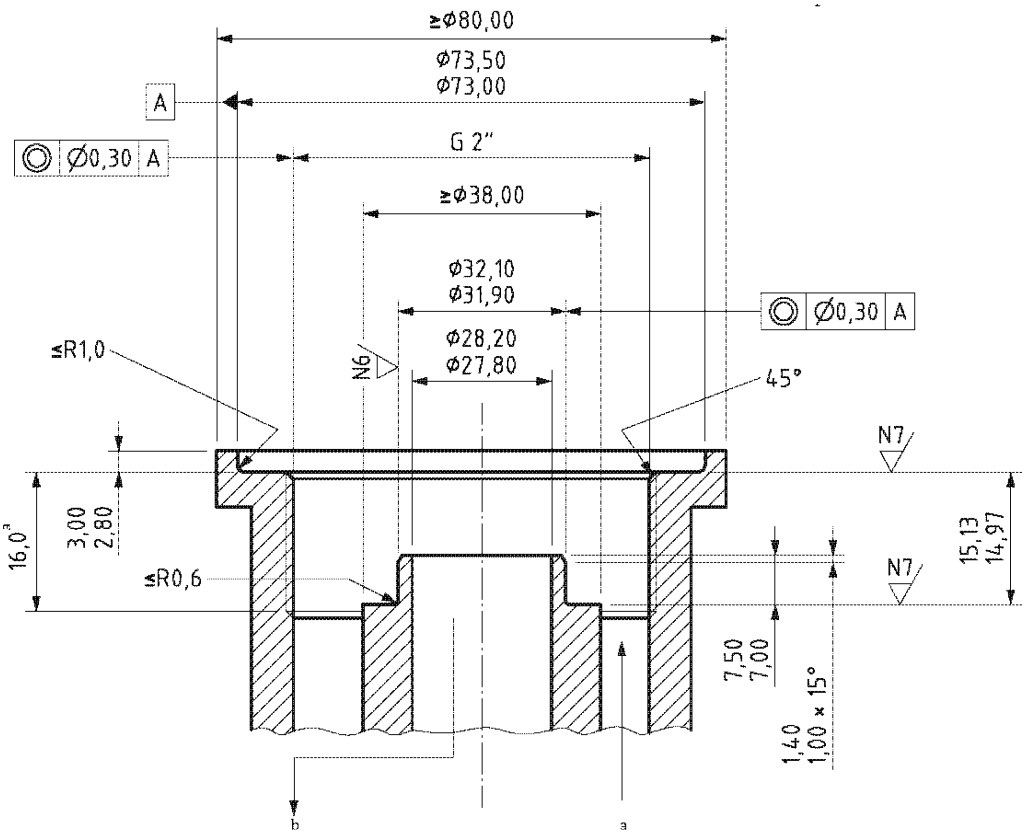
Las dimensiones deben ser en milímetros, a menos que se indique de otra manera.



Clave
Una rosca completa mínima
NOTA La aspereza de la superficie maquinada debe ser de 3,2 µm, a menos que se indique de otra manera. Tolerancia en los ángulos: ±3˚,
a. Flujo de agua hacia adentro **b.** Flujo de agua hacia afuera,

Figura A.1 — Ejemplos de dimensiones del distribuidor — G1½ medidores concéntricos

Las dimensiones deben ser en milímetros, a menos que se indique de otra manera >080,00



Clave
Una rosca completa mínima
NOTA La aspereza de la superficie maquinada debe ser de 3,2 µm, a menos que se indique de otra manera, Tolerancia en los ángulos: ±1°.
a. Flujo de agua hacia adentro **b.** Flujo de agua hacia afuera,

Figura A.2 — Ejemplos de dimensiones del distribuidor — G 2 medidores concéntricos

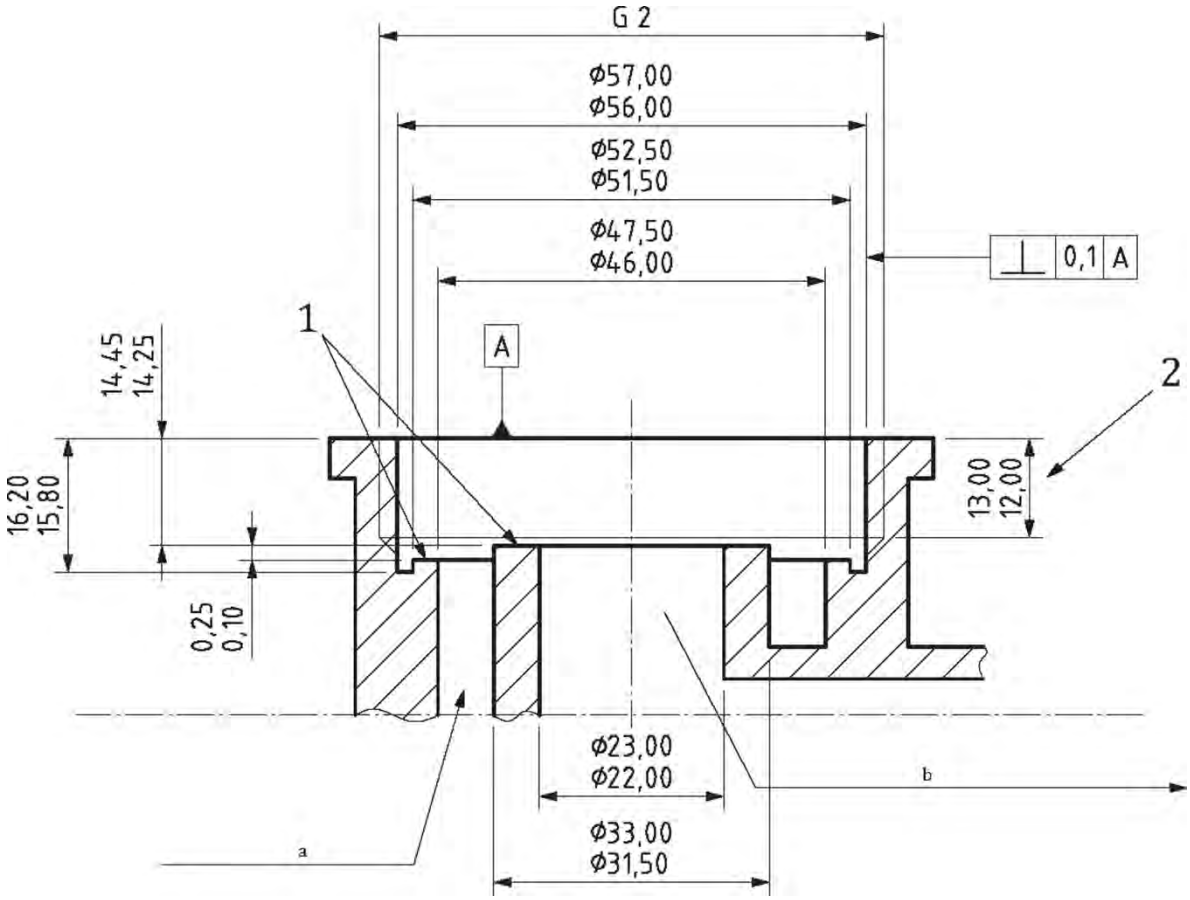
Anexo B
(normativo)

Interfaces de conexión — Soluciones para medidores de cartuchos

B.1 Medidores concéntricos de cartuchos

Las Figuras B.1 a B.10 muestran tipos de interfaz de conexión para los medidores concéntricos de cartuchos.

Dimensiones en milímetros

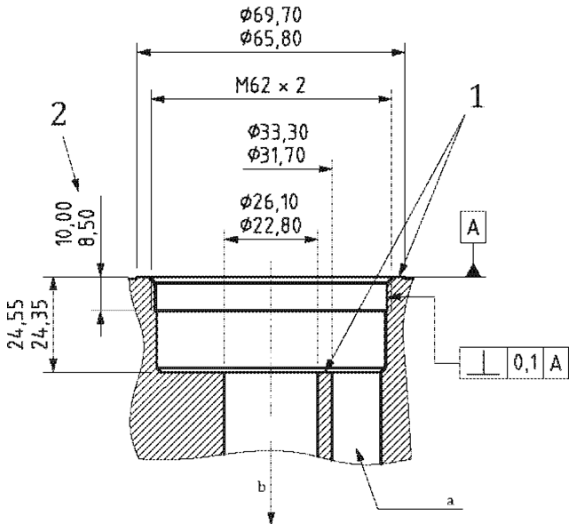


Clave

1. superficie de sellado
a. flujo ascendente.
2. longitud de rosca
b. flujo descendente

Figura B.1 — Interfaz de conexión — Tipo 1ST

Dimensiones en milímetros



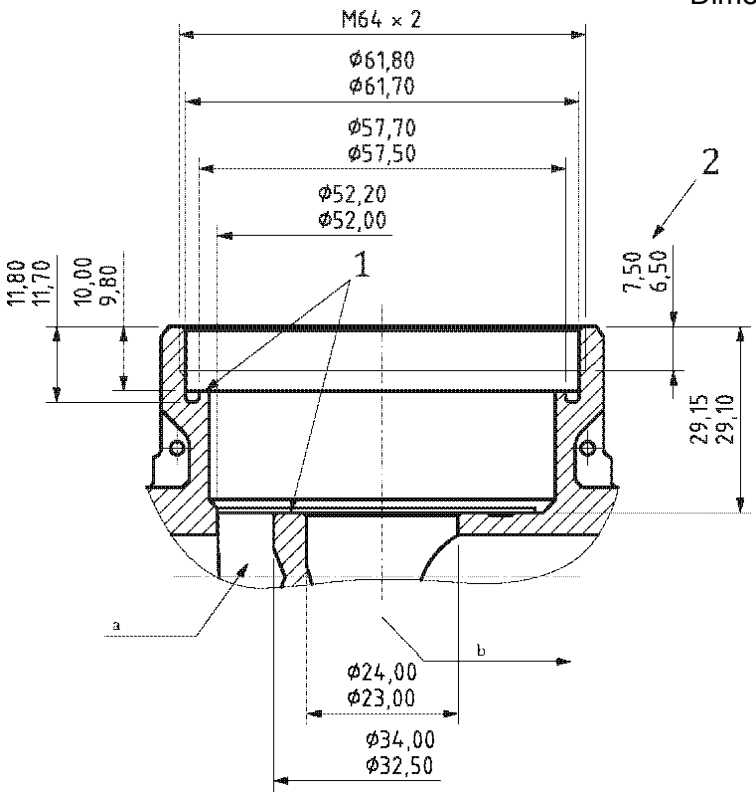
Clave

a. superficie de sellado
a. flujo ascendente.

b. longitud de rosca
b. flujo descendente

Figura B.2 — Interfaz de conexión — Tipo TE1

Dimensiones en milímetros

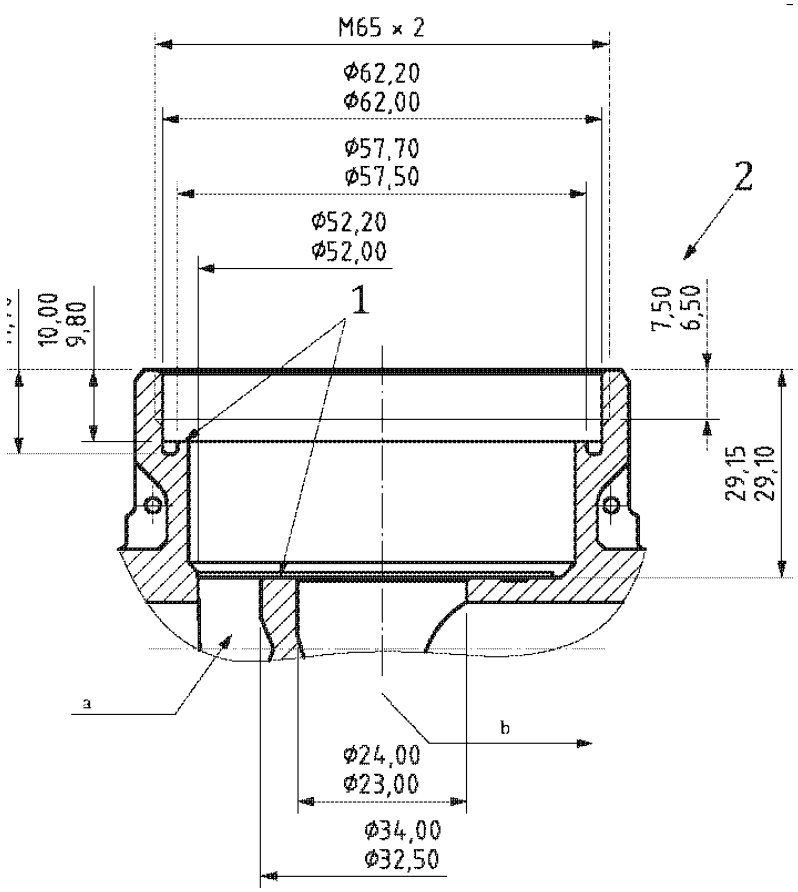


Clave
1. superficie de sellado
a. flujo ascendente.

2. longitud de rosca
b. flujo descendente

Figura B.3 — Interfaz de conexión — Tipo MET

Dimensiones en milímetros

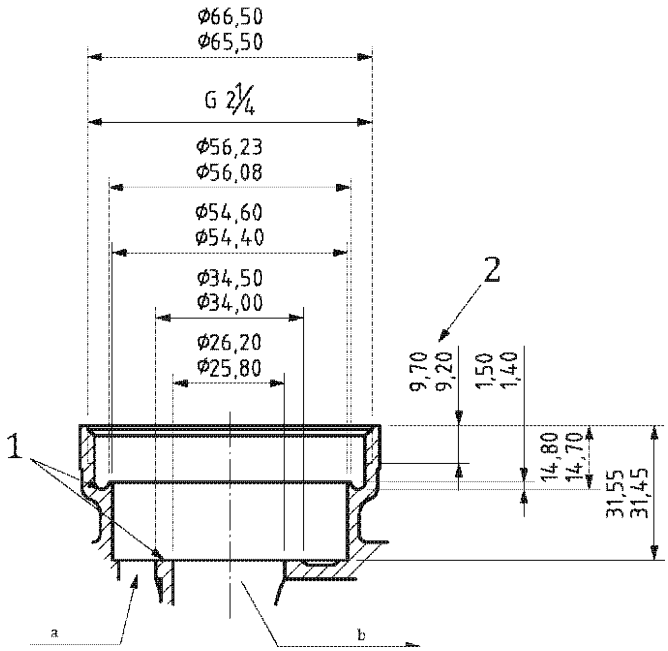


Clave

1. superficie de sellado
a. flujo ascendente.
2. longitud de rosca
b. flujo descendente

Figura B.4 — Interfaz de conexión — Tipo MOC

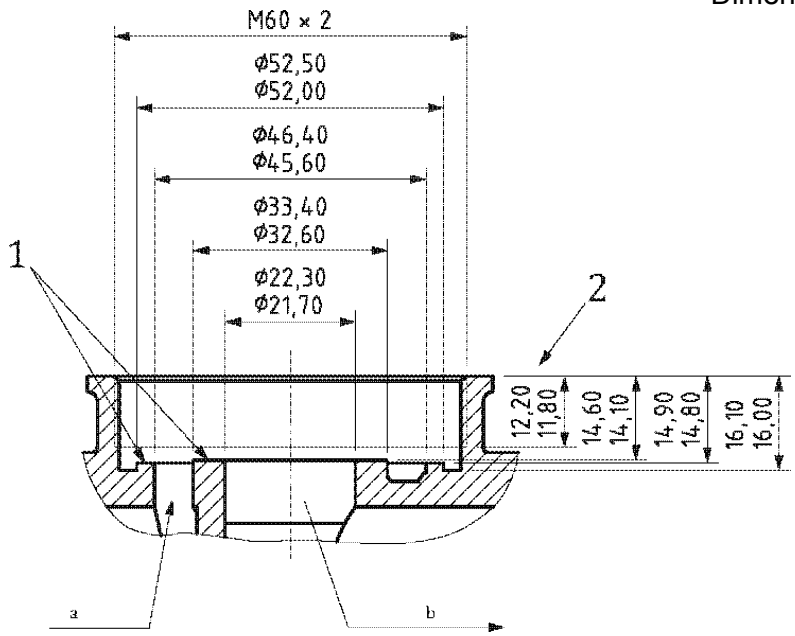
Dimensiones en milímetros



Clave
1. superficie de sellado
a. flujo ascendente.
2. longitud de rosca
b. flujo descendente

Figura B.5 — Interfaz de conexión — Tipo MUK

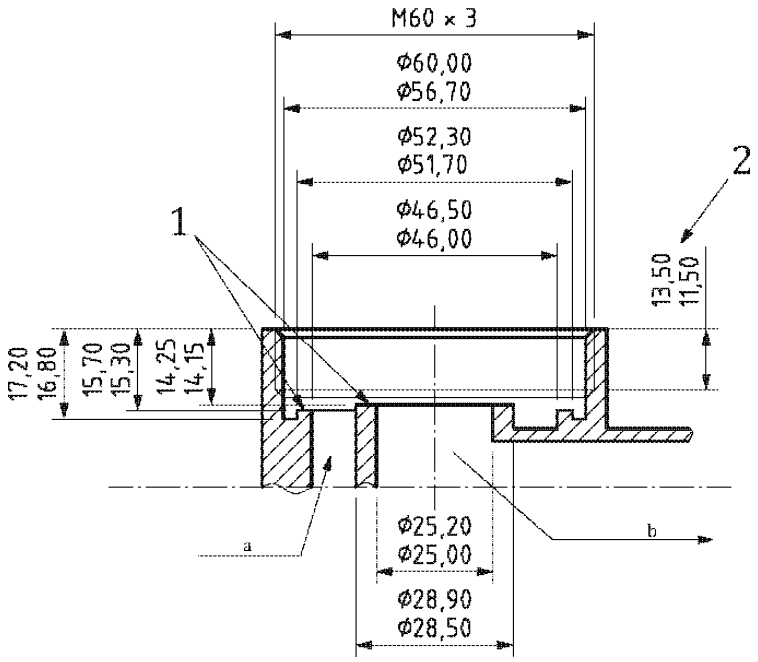
Dimensiones en milímetros



Clave
1. superficie de sellado
a. flujo ascendente.
2. longitud de rosca
b. flujo descendente

Figura B.6 — Interfaz de conexión — Tipo PCC

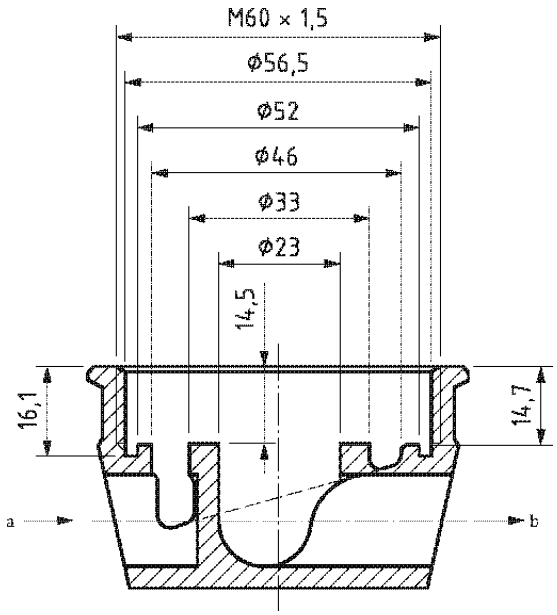
Dimensiones en milímetros



Clave
1. superficie de sellado
2. longitud de rosca
a. flujo ascendente.
b. flujo descendente

Figura B.7 — Interfaz de conexión — Tipo Y01

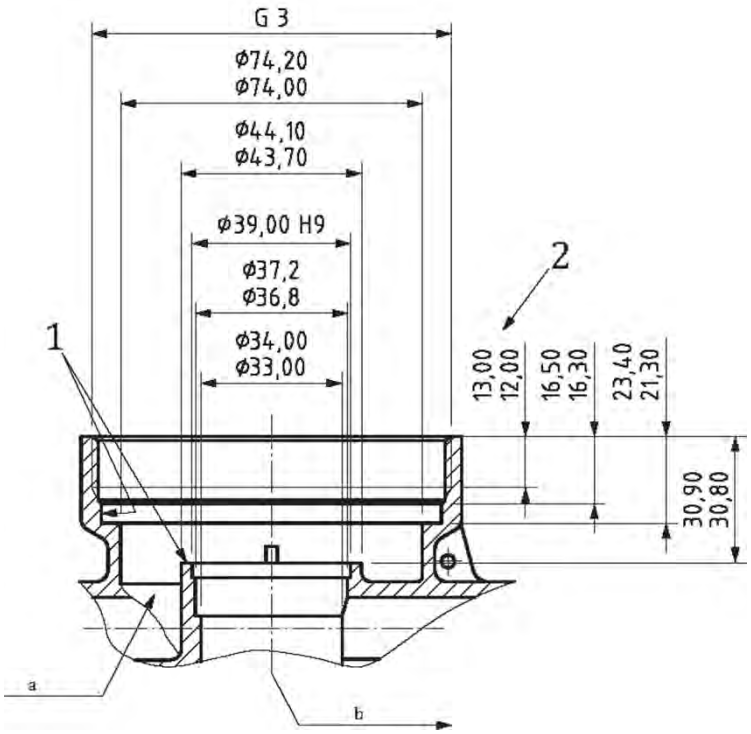
Dimensiones en milímetros



Clave
a. flujo ascendente.
b. flujo descendente

Figura B.8 — Interfaz de conexión — Tipo M60

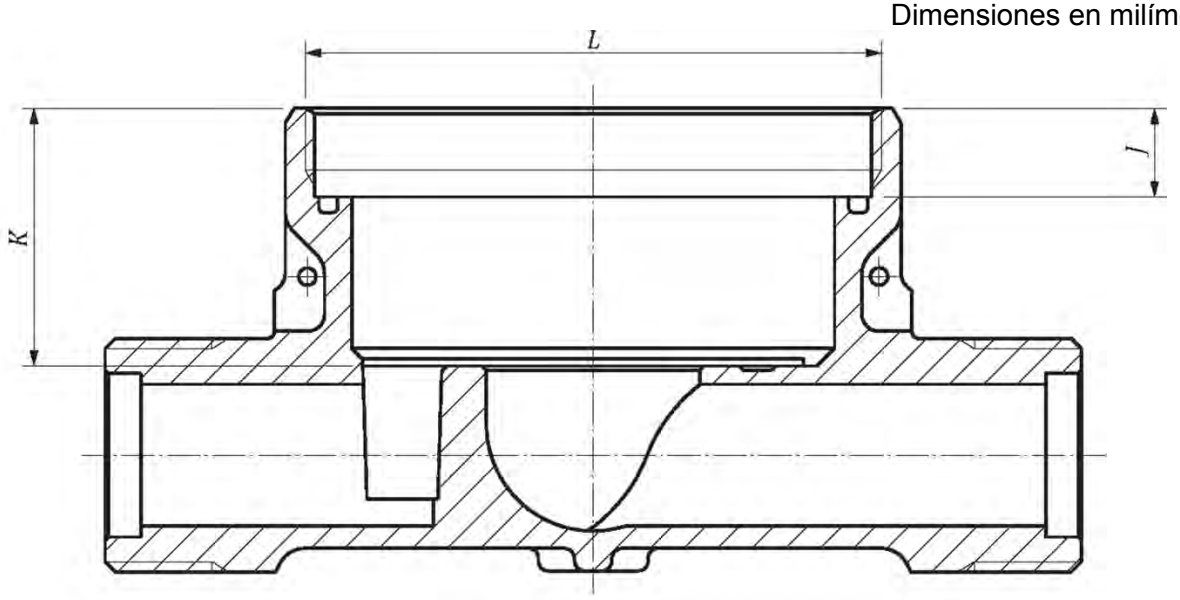
Dimensiones en milímetros



Clave
1. superficie de sellado
2. longitud de rosca
a. flujo ascendente.
b. flujo descendente

Figura B.9 — Interfaz de conexión — Tipo CRI

Dimensiones en milímetros



Clave
L, J, K consultar Tabla B.1

Figura B.10 — Soluciones de la interfaz de la conexión no preferida sólo para las instalaciones en las conexiones del ducto existente

La Tabla B.1 brinda las dimensiones de las interfaces de la conexión existente para los medidores concéntricos de cartuchos.

Tabla B.1— Dimensiones de las interfaces de la conexión existente para medidores concéntricos de cartuchos

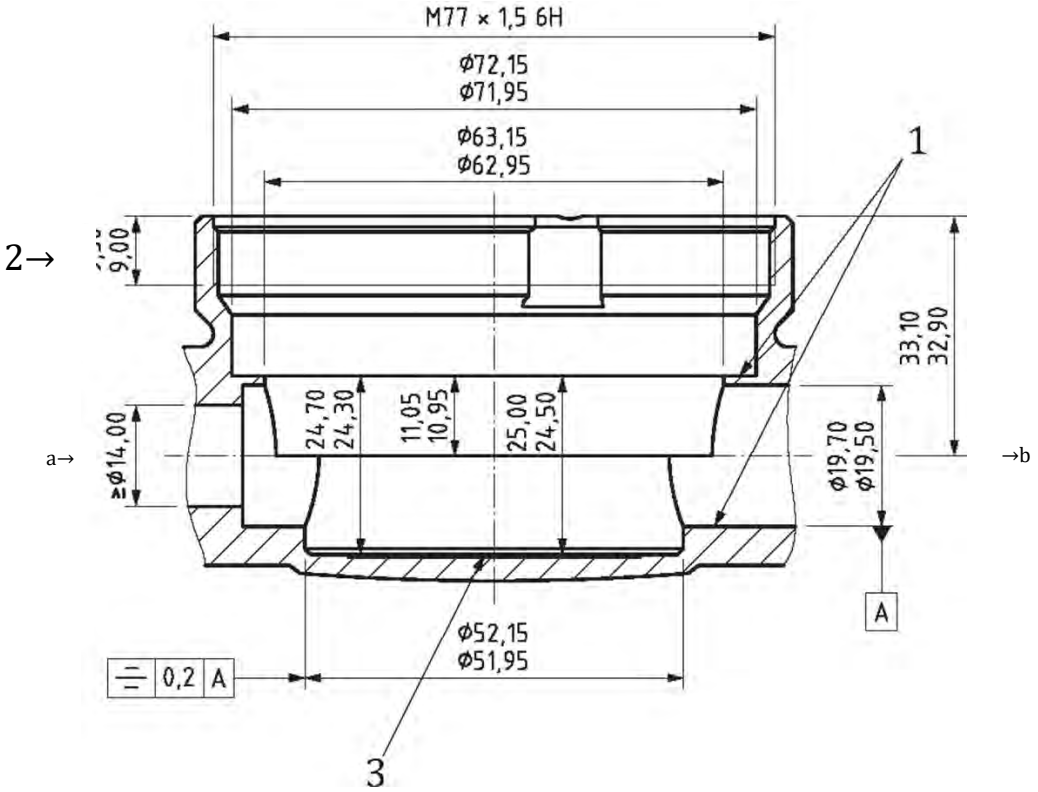
Dimensiones en milímetros

Tipo	*L*	*J*	*K*
MOE	M65 x 2	9,8 a 10	41,85 a 41,95

B.2 Medidores axiales de cartuchos

Las Figuras B.11 a B.17 muestran tipos de interfaz de conexión para los medidores axiales de cartuchos.

Dimensiones en milímetros



Clave

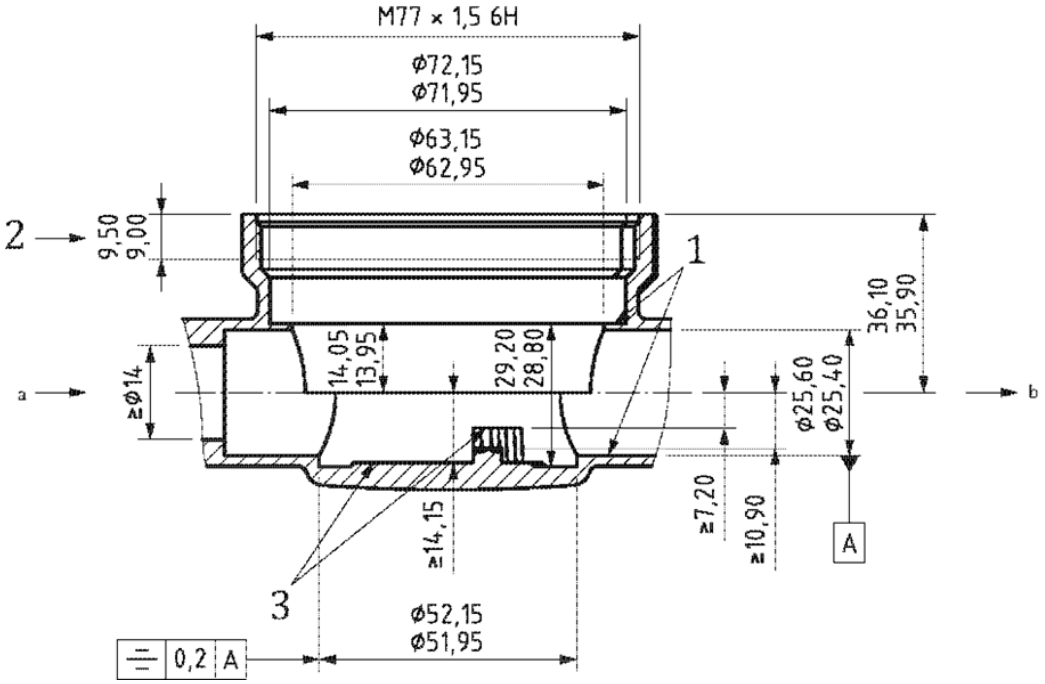
1. superficie de sellado
2. longitud de rosca
3. área para marcado específico, ej. A34/→dirección del flujo / fabricante / 3/4"

a. flujo ascendente.

b. un flujo descendente

Figura B.11 — Interfaz de conexión — Tipo A34

Dimensiones en milímetros

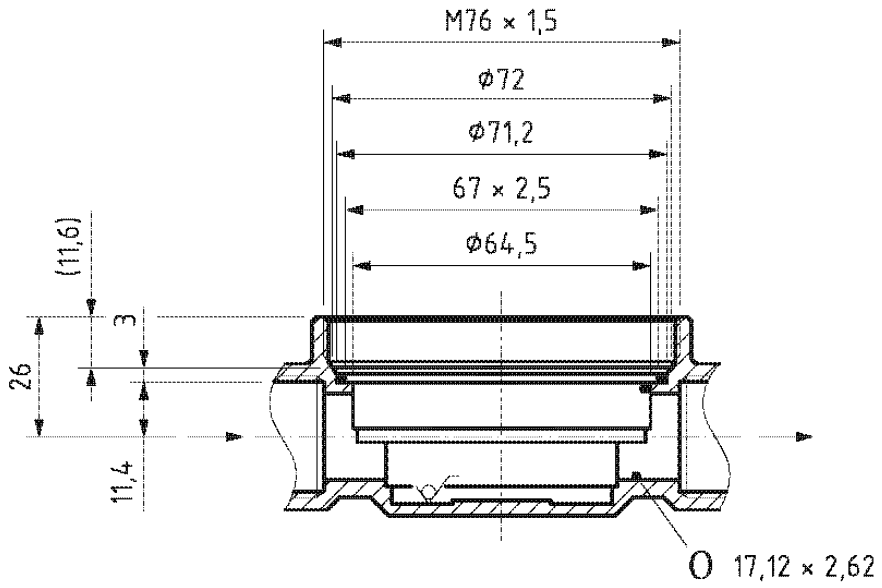


Clave

1. superficie de sellado
2. longitud de rosca
3. área para marcado específico, ej. A1/→dirección del flujo/ fabricante / 1"
a. flujo ascendente.
b. flujo descendente

Figura B.12 — Interfaz de conexión — Tipo A1

Dimensiones en milímetros

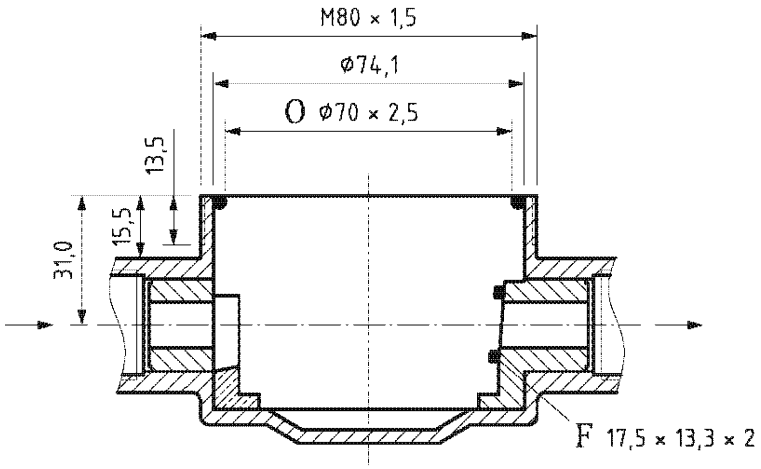


Clave

0 0-sellado del anillo o 0l-hendidura del anillo

Figura B.13 — Interfaz de conexión — Tipo MBS

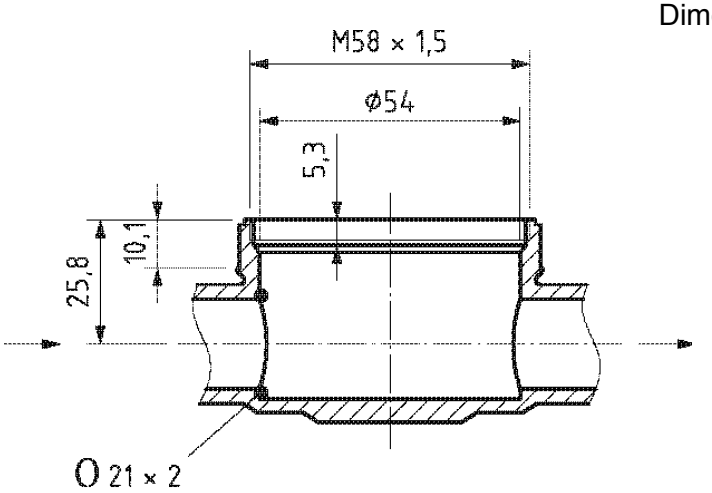
Dimensiones en milímetros



Clave
forma F - sellado 0 0- sellado del anillo o 0-hendidura del anillo

Figura B.14 — Interfaz de conexión — Tipo MB2

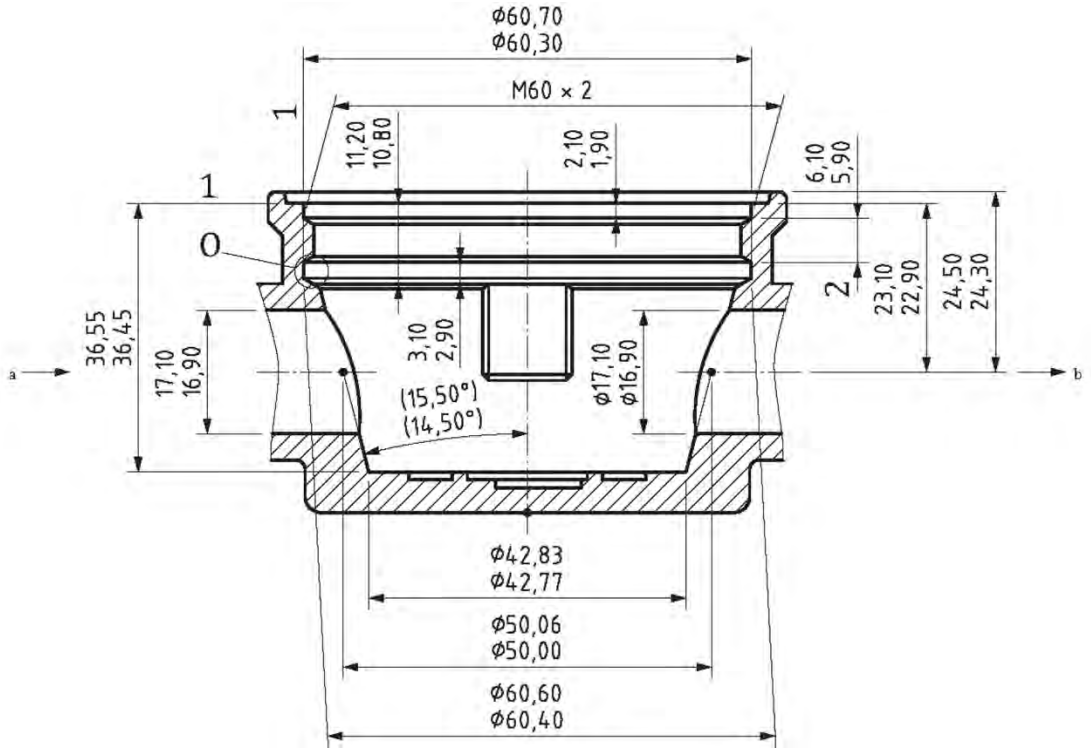
Dimensiones en milímetros



Clave
0 0- sellado del anillo o 0-hendidura del anillo

Figura B.15 — Interfaz de conexión — Tipo M7L

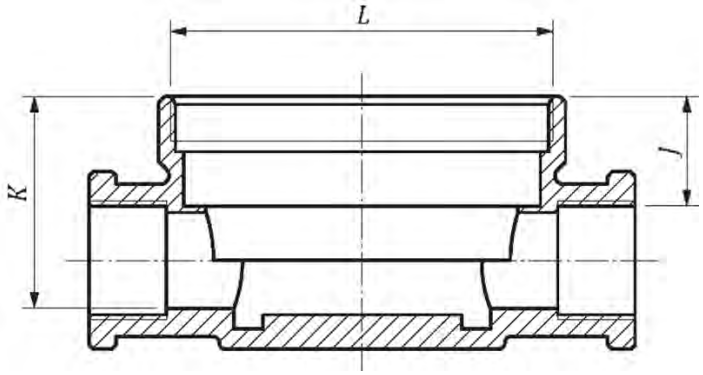
Dimensiones en milímetros



Clave
1. superficie de sellado **2.** longitud de rosca 0 0- sellado del anillo o 0-hendidura del anillo
a. flujo ascendente. **b.** flujo descendente

Figura B.16 — Interfaz de conexión — Tipo DM1

Dimensiones en milímetros



Clave
L, J, K consultar Tabla B.2

Figura B.17 — Soluciones de la interfaz de la conexión no preferida sólo para las instalaciones en las conexiones del ducto existente

La Tabla B.2 brinda las dimensiones de las interfaces de la conexión existente para los medidores axiales de cartuchos.

Tabla B.2— Dimensiones de las interfaces de la conexión existente para medidores axiales de cartuchos

Dimensiones en milímetros

Tipo	*L*	*1*	*K*
WEI	M78 x 1,5	15,50 a 15,55	38,50 a 38,55
HT1	M45 x 1,5	9,2 a 9,3	30,7 a 30,75
HT2	M66 x 1	7,7 a 7,8	31,8 a 31,9
WGU	M66 x 1,25	7,7 a 7,8	32,45 a 32,55

Anexo C
(informativo)

Ejemplos de adaptadores y convertidores

Se muestran ejemplos de adaptadores y convertidores en las Figuras C.1 a C.4.

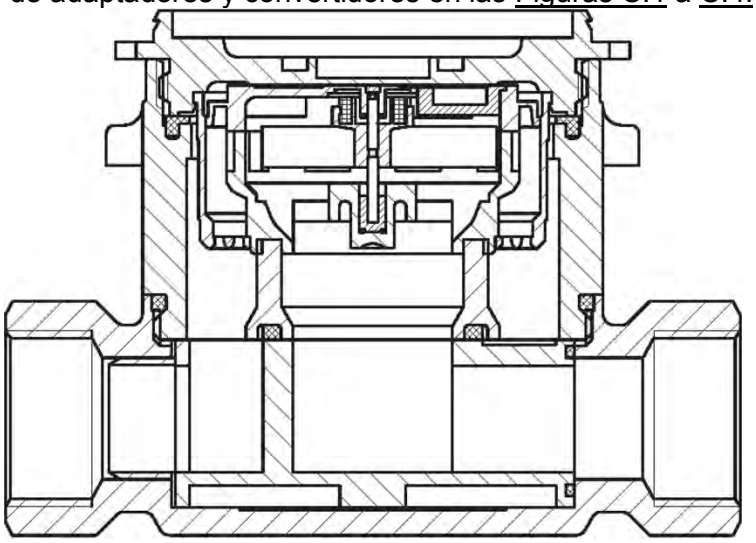


Figura C.1 — Conversión del adaptador del principio único de inyección a uno concéntrico, ajustado en una ubicación durante el intercambio de un medidor en cartuchos

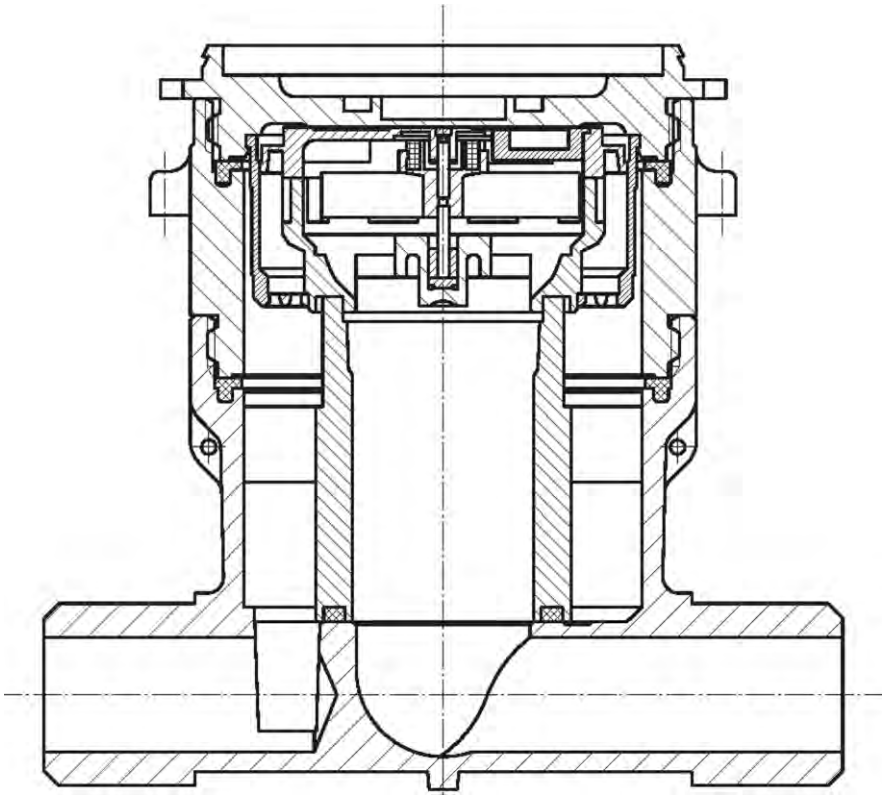


Figura C.2 — Convertidor — extensión de profundidad del asiento

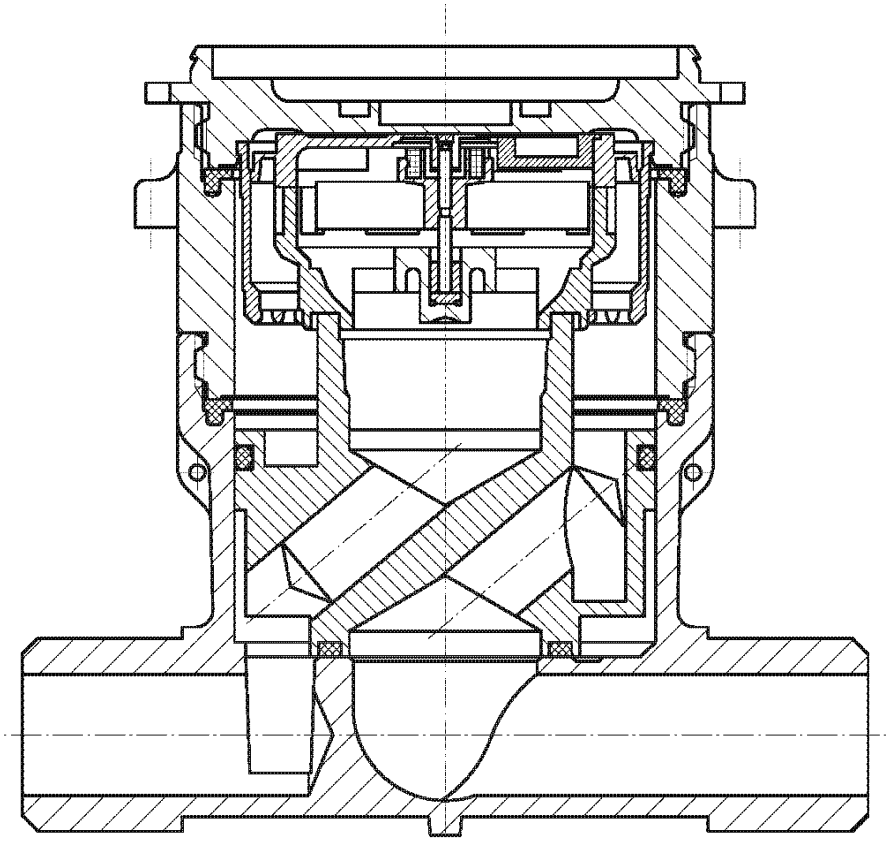


Figura C.3 — Convertidor — cambio de dirección de flujo

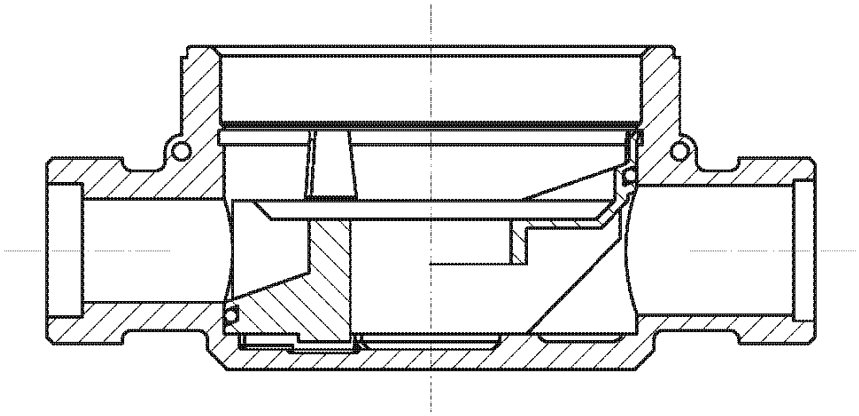


Figura C.4 — Convertidor — cambio en el patrón de flujo

Medidores de agua para agua potable fría y agua caliente –
Parte 5:
Requisitos de la instalación

1 Alcance

Esta sección de la norma ISO 4064 aplica a medidores de agua utilizados para medir el volumen de agua potable fría y caliente que fluye a través de un conducto cerrado totalmente cargado. Estos medidores de agua incorporan dispositivos que indican el volumen integrado.

Esta parte de la Norma ISO 4064 especifica los criterios para la selección de medidores sencillos de agua, de combinación y concéntricos, accesorios correspondientes, instalación, requisitos especiales para medidores, y la primera operación de medidores nuevos o reparados, para garantizar una medición constante y la lectura fiable del medidor.

Además de medidores con base en principios mecánicos, esta parte de la norma ISO 4064 también aplica a medidores de agua con base en principios eléctricos o electrónicos, y a medidores de agua con base en principios mecánicos que incorporan dispositivos electrónicos, y que son utilizados para medir el volumen de agua potable fría y agua caliente. También aplica para dispositivos electrónicos auxiliares. Los dispositivos auxiliares son opcionales. Sin embargo, las reglamentaciones nacionales o internacionales pueden hacer obligatorios algunos de estos dispositivos en relación con el uso de los medidores de agua.

Las recomendaciones de esta parte de la norma ISO 4064 se aplican a medidores de agua, independientemente de su tecnología, definidos como instrumentos integrales de medición que determinan continuamente el volumen de agua que fluye a través de ellos.

NOTA Cualquier regulación o regulaciones nacionales son aplicables en el país de uso.

2 Referencias normativas

Los siguientes documentos, en su totalidad o en parte, son referencias normativas en este documento y son indispensables para su aplicación. Para referencias fechadas, sólo se aplica la edición citada. Para referencias no fechadas, puede aplicarse la última edición del documento al que se hace referencia (lo que incluye cualquier modificación).

ISO 4064-1:2014|0IML R 49-1:2013, Medidores de agua para agua potable fría y agua caliente — Parte 1: Requisitos metrológicos y técnicos

ISO 6817, Medida de flujo de líquido conductor en conductos cerrados — Método utilizando caudalímetros electromagnéticos

3 Términos y definiciones

Para los propósitos de esta parte de la norma ISO 4064, aplican las definiciones presentadas en la norma ISO 4064-ljGIML R 49-1 y lo siguiente

3.1
operación paralela
<medidores de agua> operación de dos o más medidores agrupados y conectados a una fuente y desagüe común

3.2
multi-operación de medidores
operación de varios medidores agrupados en donde las entradas se conectan a una fuente en común, o las salidas se conecta a un desagüe común, pero ninguno de los dos se conectan al mismo adaptador de tiempo

3.3
adaptador
<medidores de agua> dispositivo mecánico adicional ajustado a una interfaz de conexión en la ubicación con el fin de combinar un cartucho medidor sin modificar de una geometría con una interfaz de conexión de otra geometría

3.4
convertidor
<medidores de agua> interfaz de conexión que consiste en varias partes producidas como una unidad completa previo a la instalación en el sistema de suministro

Nota 1 al artículo: No se deberá hacer ningún trabajo de ensamblado en la ubicación que no sea la instalación de la interfaz completa. La conversión está relacionada con cualquiera de cambio de patrón de flujo, cambio de dirección del flujo o extensión de la profundidad de asiento.

4 Criterios para la selección de medidores de agua

4.1 Consideraciones generales

El tipo, características metrológicas y tamaños de los medidores de agua deben determinarse en función de las condiciones de funcionamiento de la instalación y la(s) clase(s) medioambiental(es) exigidas, teniendo en cuenta, en particular, lo siguiente:

— la presión de alimentación disponible;

— las características físicas y químicas del agua, incluyendo la temperatura del agua y la calidad del agua (partículas en suspensión);

— la pérdida aceptable de presión a través del medidor;

— los caudales esperados: los caudales Qi y Q3 del medidor (como definidos en la norma IS04064-1:20141OIML R49- 1:2013, Cláusula 3) serán compatibles con las condiciones esperadas de caudal de las instalaciones, incluyendo la dirección de flujo del agua^);

— la idoneidad del tipo de medidor para las condiciones mecánicas, climáticas, eléctricas, e hidráulicas previstas, incluyendo humedad ambiental relativa, vibraciones, descargas electrostáticas, campo magnético continuo, y perturbaciones electromagnéticas;

— el espacio disponible y las tuberías para instalar el medidor y sus accesorios;

— la posibilidad de la deposición de sustancias de solución dentro del medidor;

— la sostenibilidad de la fuente de alimentación del medidor de agua (en su caso)

Al utilizar medidores combinados, los caudales de cambio deberán ser diferentes de las tasas de flujo de operación normales.

4.2 Información a suministrar por el fabricante

Se deberá proporcionar la suficiente información para permitir que los clientes escojan e instalen un medidor que se ajuste a determinadas características metrológicas.

Los factores de influencia que afectan el error de indicación del diseño individual deben expresarse. Deben expresarse, para cada factor de influencia, las condiciones nominales de funcionamiento pertinentes aplicables.

4.3 Medidores operando en paralelo o en un grupo

4.3.1 Para los medidores que operan en paralelo, se proveerán los medios para que el fallo de servicio de uno o más de los medidores dentro de un grupo no causen que los medidores restantes operen a un caudal superior al límite de operación de cada medidor individual.

4.3.2 Para asegurar que los medidores de agua de diferentes tipos operen de forma satisfactoria en paralelo, las características individuales de medidores funcionando en paralelo deberán ser compatibles, por ejemplo, agrupándolos de acuerdo a la pérdida de presión, rango de caudal y presión máxima de trabajo. Sin embargo, se respetarán las condiciones de instalación para cada tipo.

4.3.3 Para los medidores que funcionan en paralelo o en una operación multi-medidor, se deberán considerar las posibilidades de interacción entre un medidor, o tipo de medidor, y otro, que sean en detrimento de su vida útil y precisión, por ejemplo, sobrecargas de presión y vibración.

NOTA Algunos ejemplos del uso de medidores operando en paralelo y operaciones multi-medidor, son:

— medidores funcionando en paralelo donde la instalación de un medidor grande para cumplir con la demanda máxima de agua o para cubrir el rango de caudal requerido no es práctica;

— medidores instalados en paralelo donde los medidores de "espera" son necesarios para asegurar la continuidad de suministro y de medición de flujo en caso de bloqueo de filtro o de fallo del medidor;
— medidores agrupados en funcionamiento múltiple para facilidad de acceso, servicio y lectura, con los que es necesario dividir un suministro de agua en un número de ramas, como por ejemplo en una cuadra de departamentos, o con los que es necesario unir un número de flujos tributarios medidos en una desembocadura principal común, como en una planta de tratamiento de agua.

5 Accesorios correspondientes

5.1 Aspectos generales

La instalación del medidor deberá incluir los accesorios correspondientes listados en 5.2 y 5.3 donde aplique.

5.2 Línea de entrada del medidor

5.2.1 Una llave de paso o válvula, opcionalmente con la dirección de la operación de la válvula indicada.

5.2.2 Un dispositivo para enderezar el flujo y/ o una sección de tubo recto montado entre la válvula y el medidor.

5.2.3 Un filtro instalado entre la válvula de detención y el metro.

5.2.4 Un medio de sellar la conexión del medidor de agua a la línea de suministro de agua con el fin de detectar cualquier retirada no autorizada del contador de agua.

5.3 Línea de salida del medidor

5.3.1 Un dispositivo de largo ajustable para permitir la fácil instalación y remoción del medidor de agua. Este dispositivo está especialmente recomendado para medidores con $Q_3 \geq 16$ m3/h.

5.3.2 Un dispositivo que incluye una válvula de drenaje, que puede ser utilizado para monitorear la presión, para esterilización y para muestreo del agua.

5.3.3 Una llave de paso o una válvula para medidores con $Q_3 > 4{,}0$ m^3/h; esta válvula se deberá operar en el mismo sentido que la válvula de línea de entrada.

5.3.4 Una válvula de retención, si es necesario, excepto para aplicaciones de flujo bidireccional.

6 Instalación

6.1 Requisitos generales

6.1.1 Cada medidor de agua, solo o en grupo, deberá ser de fácil acceso para la lectura (sin necesidad de utilizar un espejo o una escalera, por ejemplo), para instalación, mantenimiento, para el retiro y para el desmantelado in situ del mecanismo si es necesario.

Además, para los medidores de agua de una masa de más de 25 kg, deberá haber un acceso libre al lugar de la instalación para que el medidor de agua pueda ser traído, o retirado, de su posición de trabajo, y el espacio adecuado alrededor de la posición de trabajo para la instalación de aparatos de elevación. Los siguientes puntos deberán ser tomados en consideración:

a) la necesidad de iluminación adecuada en el lugar de instalación;
b) la necesidad de que el suelo sea parejo, rígido, antideslizante y libre de obstáculos.

6.1.2 Los accesorios asociados, tales como los especificados en la Cláusula 5. en caso de estar instalados, también deberán ser de fácil acceso y los requisitos de 6.1.1 relativos a medidores de gran tamaño también deberán aplicarse accesorios.

6.1.3 Se deberán aplicar medidas para evitar contaminación, especialmente cuando el medidor se instala en un pozo, de montar el medidor de agua y sus

accesorios a una altura suficiente del suelo. Si es necesario, el pozo debe estar provisto de un sumidero o drenaje para la eliminación de agua.

6.2 Requisitos de la instalación

6.2.1 Para una correcta operación, un medidor de agua siempre debe estar lleno de agua. Si existe el riesgo de que pueda entrar aire al medidor, deberá instalarse una válvula de liberación de corriente ascendente de aire.

6.2.2 El medidor deberá estar protegido contra el riesgo de daños por golpes o vibraciones.

6.2.3 El medidor no deberá someterse a presiones indebidas causadas por tuberías y accesorios. De ser necesario, se deberá montar sobre un pedestal o soporte

Las líneas de tuberías de agua y accesorios correspondientes deberán estar anclados adecuadamente para asegurar que ninguna parte de la instalación se desplace bajo el empuje del agua cuando el medidor se desmonte o desconecte de un lado.

6.2.4 El medidor deberá estar protegido contra el riesgo de daño de los extremos de temperatura del agua o del aire ambiente.

6.2.5 En lo posible, el pozo del medidor deberá estar protegido de inundaciones y lluvia.

6.2.6 Las instrucciones deberán proporcionar límites a la orientación dependiendo del tipo de medidor.

6.2.7 El medidor deberá estar protegido contra riesgo de daños debido a la corrosión del medio ambiente externo.

6.2.8 En el caso de que el medidor de agua sea parte de una instalación eléctrica terrestre, y con el fin de minimizar el riesgo para el personal operativo, deberá haber una derivación permanente para el medidor de agua y sus accesorios correspondientes.

NOTA: Cualquier legislación nacional o local con respecto al uso de tuberías de agua con este propósito aplica en el país de uso.

6.2.9 Se deberán evitar las condiciones hidráulicas desfavorables, por ejemplo, cavitación, oleadas y golpes de ariete de agua.

6.3 Calidad del agua (partículas suspendidas)

Si, por las condiciones específicas de instalación, es probable que la precisión de la medición del volumen de flujo hecha por el medidor se vea afectada por la presencia de partículas suspendidas en el agua, entonces puede ser instalado con un colador o un filtro. El colador o filtro deberá ser colocado ya sea en la entrada del medidor de agua o en las tuberías de corriente ascendente.

6.4 Medidores electromagnéticos

Para garantizar una medición exacta y prevenir la corrosión galvánica en los electrodos, el medidor y el fluido medido deberán estar conectados eléctricamente al mismo potencial. Si bien, en general, esto significa conectar el agua a tierra, se deben seguir las instrucciones de instalación individuales para un diseño de medidor particular.

En una tubería de líquidos de conducción pero no aislada, sin un revestimiento interno no conductor, el (los) punto(s) de conexión del elemento primario del medidor deberán estar eléctricamente ligados al elemento secundario y ambos conectados a tierra.

En tuberías no conductoras, o tuberías aisladas del líquido, se deberán interponer anillos metálicos de conexión a tierra entre la tubería y el elemento primario del medidor. Estos deberán estar eléctricamente ligados al elemento secundario, y ambos a tierra.

Donde el líquido no puede estar conectado a tierra por razones técnicas, el medidor puede ser conectado sin hacer referencia al potencial del líquido, pero sólo cuando el modelo del medidor y las instrucciones del fabricante lo permitan

La norma ISO 6817 será aplicable para otros requisitos de medidores electromagnéticos.

6.5 Medidores operando en paralelo o en un grupo

6.5.1 Se proveerán los medios para permitir la instalación, lectura, mantenimiento, desmantelamiento in situ y la remoción de cualquier medidor, sin interferencia de, o que interfiera con, el funcionamiento de cualquier otro medidor del grupo.

6.5.2 Para la operación de medidores múltiples, con una salida en común, se deberán instalar válvulas de retención, a la salida de cada medidor, para evitar el reflujo a través del medidor.

6.5.3 Para la operación de medidores múltiples, se proveerán medios, fijados en o inmediatamente adyacentes a cada medidor de agua, para identificar el origen o salida que registra cada medidor.

6.6 Seguridad del funcionamiento

Los medidores de agua deberán contar con dispositivos de protección instalados, los cuales pueden ser sellados de tal manera que después de que han sido sellados y el medidor ha sido correctamente instalado, no haya posibilidad de remover el medidor o su dispositivo de ajuste sin dañar visiblemente los dispositivos protectores.

7 Perturbaciones hidráulicas

7.1 Consideraciones generales

Muchos tipos de medidores son sensibles a las perturbaciones del flujo ascendente, lo que pueden causar grandes errores y un desgaste prematuro. También son, aunque en menor medida, sensibles a las perturbaciones del flujo descendente.

Cabe señalar que el buen funcionamiento de los diferentes medidores de agua está relacionado no sólo a su construcción, sino también a sus condiciones de instalación.

Un flujo puede estar sujeto a dos tipos de perturbaciones: Distorsión de perfil de velocidad y turbulencia.

La distorsión de perfil de velocidad es causada normalmente por una obstrucción que bloquea parcialmente la tubería, por ejemplo, la presencia de una válvula parcialmente cerrada, una válvula de mariposa, una válvula de retención, un orificio, un regulador de flujo o presión.

Una turbulencia puede ser causada de muchas maneras, por ejemplo, por dos o más curvas de la tubería en diferentes planos, por bombas centrífugas, por la entrada tangencial de una línea de suministro a la línea principal en la que está instalado el medidor de agua.

La perturbación se debe eliminar en la medida de lo posible, mediante la aplicación de las disposiciones establecidas en 72.

7.2 Métodos para eliminar las perturbaciones

7.2.1 Las circunstancias que llevan a perturbaciones de flujo son de naturaleza compleja y demasiado numerosas para detallarlas en esta parte de la norma ISO 4064. Se deben eliminar las causas potenciales antes de la implementación de dispositivos de recuperación tales como los dispositivos de enderezamiento de flujo.

Los factores indicados en los puntos 7.2.2 a 7.2.8 pueden servir como guía para las nuevas instalaciones.

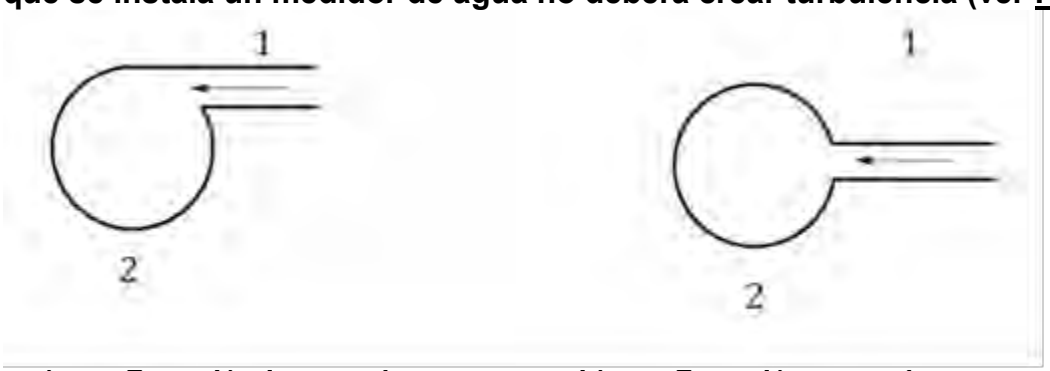
7.2.2 La distorsión de perfil de velocidad puede ser fácilmente eliminada mediante una cuidadosa aplicación de los procedimientos de instalación. Esto es particularmente cierto en el caso de conicidad descendente, reducción abrupta de sección y la incorrecta instalación de arandelas y juntas conjuntas. Las válvulas de

flujo ascendente y descendente deberán ser de un tipo tal que no cause ninguna perturbación al flujo del agua en posición abierta.

7.2.3 Los medidores deberán instalarse de acuerdo con las clases de sensibilidad de flujo ascendente y descendente, como indicado en homologación de tipo. Cuanto más larga sea la tubería, es mejor, en particular en el lado de flujo ascendente del medidor de agua.

7.2.4 Un dispositivo creador de una perturbación de perfil de flujo, tal como un regulador de válvula de retención, o un regulador de orificio o de contra presión, se debe instalar en la salida del medidor siempre que sea posible.

7.2.5 La conexión de la línea de alimentación de agua a una línea principal en la que se instala un medidor de agua no deberá crear turbulencia (ver Figura 1).



a) Conexión incorrecta **b) Conexión correcta**

Clave

1. línea de alimentación
2. línea principal

Figura 1 — Conexión de la línea de alimentación de agua a la línea principal

7.2.6 Dos o más curvas en diferentes planos serán:

— ya sea instaladas en la parte de salida del medidor de agua;
— o movidas tan lejos del medidor de agua como sea posible si se ubican en el lado de entrada (flujo ascendente);
— y separadas entre sí tan lejos como sea posible.

7.2.7 Se puede utilizar un dispositivo, que sea compatible, para enderezar la corriente en el lado de flujo ascendente del medidor, esto para reducir las secciones rectas de una tubería (7.2.3) siempre y cuando esto no sea incompatible con las instrucciones del fabricante.

Se deberá prestar especial consideración a las aplicaciones de corriente bi-direccional.

7.2.8 Los adaptadores, como definidos en 3.3 no deberán utilizarse en medidores de cartucho y sus interfaces de conexión relacionadas. Se pueden usar convertidores como definidos en 3.4, que no son adaptadores en el contexto de un sistema de medidores de cartucho.

NOTA: En la norma ISO 4064-4:2013, Anexo C, se muestran ejemplos de convertidores.

8 Operación inicial de medidores de agua nuevos o reparados.

8.1 Consideraciones generales

Las tuberías de agua deben vaciarse previo a la instalación. Se debe tener cuidado para prevenir el ingreso de escombro en el medidor de agua o en las líneas de suministro.

Después de la instalación, se debe dejar pasar la corriente de agua hacia la red lentamente y sacando el aire atrapado para que este no cause que el medidor de agua cobre velocidad excesiva, causando daños.

8.2 Medidores operando en paralelo o en un grupo

8.2.1 Cuando uno o más medidores de agua de un grupo comienzan a funcionar, existe la posibilidad de flujo inverso a través de otros medidores en el grupo. Se deben tomar acciones para evitar esto, como por ejemplo: el uso de manómetros, válvulas de control, válvulas de retención. (Ver 4.3 y 6.5.3.)

8.2.2 La regulación de corriente deberá instalarse en la sección de flujo descendente del medidor de agua.

8.3 Protección del medidor

8.3.1 Congelamiento

Se deben realizar arreglos para impedir que el medidor se congele, sin restringir su acceso. Los materiales aislantes, donde se apliquen, deben ser imputrescibles.

8.3.2 Flujo inverso.

NOTA: Además de las instrucciones del fabricante, se deben aplicar las regulaciones nacionales del país de uso.

Se deberá proporcionar protección contra el flujo de agua inverso cuando el tipo de medidor instalado está diseñado o especificado para medir correctamente en una sola dirección y donde el flujo inverso podría causar un error fuera del error máximo permisible o conducir al deterioro del medidor.

Cuando el diseño del medidor brinde la correcta medición de flujo inverso sin detrimento, se podrá implementar un dispositivo indicador de flujo inverso como medida alternativa de protección, por ejemplo, en el caso de un medidor electromagnético bidireccional.

En el caso de transacciones comerciales, siempre que se requiera que el flujo de agua que atraviesa el medidor sea unidireccional, la protección deberá consistir en un dispositivo aprobado anti-contaminación de no retorno, el cual puede incorporarse a la válvula de drenaje del medidor o a otro accesorio asociado.

Se puede incorporar protección contra el flujo inverso en el diseño del conjunto del medidor.

8.3.3 Fraude intencional

Para todas las transacciones comerciales se debe instalar un dispositivo de protección para sellar el medidor a la tubería de entrada. Esto impide la remoción del medidor de agua sin que el dispositivo de protección sea visiblemente dañado.

El uso de tales dispositivos de protección se puede implementar para las transacciones no comerciales, según corresponda.

8.3.4 Medidores de cartucho

8.3.4.1 Instrucciones para la instalación de medidores de cartucho

Se deben seguir las instrucciones de instalación Donde estas no estén disponibles, se deberán seguir los siguientes principios:

a) utilizar exclusivamente anillos de sellado/ juntas originales suministrados por el fabricante junto con los medidores;

b) quitar las juntas viejas inmediatamente después de haber removido los viejos medidores de cartucho;

c) comprobar las superficies de sellado pertinentes y limpiarlas, en caso de ser necesario, con el fin de asegurar que el sellado esté funcionando correctamente y que no haya fugas internas que puedan generar mediciones incorrectas

d) verificar los sellos nuevos antes de aplicarlos, tomando en cuenta las instrucciones de colocación del fabricante;

e) verificar que los medidores de cartuchos coincidan con las interfaces de conexión en las que han de ser instalados;
f) debe evitarse usar otros sellos distintos de los indicados por el fabricante, por ejemplo, cinta, así como la aplicación de grasa como lubricación como para las conexiones enroscadas;
g) si las juntas deben ser lubricadas, se deberá asegurar, en todo momento, que únicamente sea utilizado un lubricante aprobado para el material de la junta, así como para su contacto con el agua potable;
h) el intercambio de medidores de cartucho sólo debe ser realizado por personas capacitadas.

8.3.4.2 Codificación inequívoca de medidores de cartucho y sus interfaces de conexión relacionadas

Las interfaces de conexión y los medidores de cartucho relacionados irán marcados con un código idéntico como se define en la norma ISO 4064-4: 2014, Anexo B. El código deberá ser revisado antes de la instalación de medidores de cartucho en sus interfaces de conexión relacionadas. Entonces:
a) en medidores de cartucho, el código deberá marcarse en la superficie;
b) en las interfaces de conexión, el código deberá ser visible después de la remoción del medidor de cartucho;
c) el código deberá marcarse de forma indeleble;
d) el código para medidores de cartucho será, máximo, XXX alfanumérico.

8.3.5 Medidores con módulos metrológicos intercambiables

8.3.5.1 Instrucciones y los requisitos previos para la instalación de módulos metrológicos intercambiables

Un módulo metrológico intercambiable debe ser entregado con un manual de instrucciones y manual de instalación y con una declaración escrita de conformidad. Se debe seguir el manual de instalación y los siguientes principios de instalación se tendrán en cuenta:
a) utilizar, exclusivamente, anillos de sellado o juntas originales como las proporcionadas por el fabricante junto con los módulos metrológicos - el sello de instalación deberá ser localizable;
b) quitar juntas o anillos de sellado viejos inmediatamente después que el módulo metrológico ha sido removido, después verificar directamente las superficies de sellado relevantes, limpiarlas si es necesario;
c) si, por ejemplo, el agua tiene un alto contenido de carbonato de calcio, los depósitos en las zonas de flujo ascendente de las interfaces de conexión de medidores de gran consumo pueden conducir a perfiles de flujo alterados que pueden dar lugar a mediciones desviadas. Para garantizar una medición correcta, la interfaz de conexión debe estar limpia antes de instalar un módulo metrológico intercambiable nuevo;
d) comprobar la correcta correspondencia entre los códigos del módulo metrológico y la interfaz de conexión a la que se instalará;
e) verificarlos sellos nuevos antes de aplicarlos, tomando en cuenta las instrucciones del fabricante;
f) si las juntas deben ser lubricadas, se deberá asegurar, en todo momento, que únicamente sea utilizado un lubricante aprobado para el material de la junta, así como para su contacto con el agua potable;
g) el intercambio de módulos metrológicos intercambiables sólo podrá ser realizada por personas capacitadas.

8.3.5.2 Codificación inequívoca de medidores con módulos metrológicos intercambiables y sus interfaces de conexión relacionadas

Las interfaces de conexión y los módulos metrológicos intercambiables relacionados deberán estar marcados con un código idéntico de la siguiente manera:

Identificación del tipo de fabricante y DNXXX

La identificación seleccionada por el fabricante también puede incluir el tipo de medidor si es necesario. DN es la abreviación común del diámetro nominal del medidor y XXX es el valor máximo de 3 cifras del diámetro nominal.
Esta identificación se debe comprobar antes de instalar los módulos metrológicos intercambiables en sus interfaces de conexión relacionadas:
a) en módulos metrológicos intercambiables, la identificación deberá marcarse en la superficie;
b) en la interfaz de conexión la identificación deberá ser visible ya sea en el interior después de la remoción del módulo metrológico o, a discreción del fabricante, en el exterior de la interfaz de conexión;
c) la identificación deberá estar marcada de forma indeleble.

8.4 Seguridad del personal y de los usuarios

8.4.1 Aspectos generales

NOTA: Cualquier reglamento nacional en materia de salud y seguridad, incluyendo la zonificación de áreas peligrosas y conexiones a tierra según sea el caso, se aplican en el país de uso.
Los medidores no deberán ser instalados en ubicaciones peligrosas. Aun más, es esencial evitar todo tipo de condiciones de instalación que puedan constituir un riesgo para la salud del personal o de los usuarios.
Se adoptarán disposiciones razonables en cuanto a iluminación, ventilación, superficies antideslizantes, cambios al nivel del suelo y la evitación de obstáculos.
Para medidores de agua de una masa superior a 25 kg, se deberá facilitar el acceso libre al lugar de la instalación, con el fin de permitir que el medidor de agua sea llevado a, o retirado de su posición de trabajo. Adicionalmente, se deberá proporcionar un espacio adecuado alrededor de la posición de trabajo para permitir la instalación de aparatos elevadores.

8.4.2 Instalación de pozos de registro

La tapa del pozo de registro deberá resistir la penetración de agua, deberá ser fácil de manipular por una sola persona y deberá especificarse para resistir las cargas encontradas en el lugar determinado.
Cuando así lo requiera la profundidad del pozo de registro, se deberán instalar peldaños con una barandilla o escaleras para grandes compartimientos,

8.4.3 Requisitos de instalación para tuberías mayores de DN 40

En los casos en los que el medidor no esté enterrado, deberá haber un espacio libre mínimo igual a 700 mm por encima del medidor y de sus accesorios correspondientes,

8.4.4 Protección contra el riesgo relacionado con las instalaciones eléctricas

En el caso de que el medidor de agua sea parte de una instalación eléctrica terrestre, y con el fin de minimizar el riesgo para el personal operativo, deberá haber una derivación permanente para el medidor de agua y sus accesorios correspondientes.
Las conexiones de las tuberías de agua no deberán ser utilizadas como sistema terrestre para instalaciones eléctricas.
NOTA: Tal uso crea, implícitamente, peligros para el usuario y el personal encargado de la instalación y el mantenimiento de las conexiones, medidores y accesorios correspondientes.
Además de las normas nacionales aplicables, se recomienda que sea considerado aislar eléctricamente el sistema de agua dentro de una instalación privada para alejarlo de la conexión de agua. Esto puede requerir la interposición de una sección de aislamiento de al menos 2 entre el origen de cualquier tubería interna y el accesorio metálico más extremo en la parte de corriente descendente (parte posterior) de la conexión.
La persona encargada de la instalación debe ser consciente de que aun cuando la conexión a tierra de la instalación eléctrica se ejecute correctamente e independiente de la conexión de la tubería de agua, esta todavía puede representar un peligro para el personal que trabaja en el medidor y sus accesorios correspondientes. Esto es cierto en los casos siguientes:

— cuando hay enlaces equipotenciales entre el sistema interno de agua y el punto de tierra independiente;
— cuando el usuario, como parte de la normativa vigente en materia de trabajos de electricidad, utilice conductos de agua potable dentro de los edificios, que se encuentren después del medidor, para conectar aparatos eléctricos a la tierra del edificio.

8.5 Comodidad del personal - Acceso al medidor de agua y sus accesorios

8.5.1 Consideraciones generales

Será posible separar el sistema del medidor, que comprende el medidor y los accesorios asociados, de la instalación, incluyendo la tubería, en la que está instalado. La instalación, remoción y sustitución del medidor y sus accesorios correspondientes deberá llevarse a cabo sin deteriorar o remover material de la construcción y sin tener que desplazar ningún equipo u objetos diversos.
NOTA: Esto requiere la presencia de una o más articulaciones de desmontaje.
Para medidores de agua con un peso mayor a 40 kg, se deberá proporcionar un adecuado pasillo, vía, camino de acceso o similar para ubicar el medidor hasta su punto de instalación.
Se deberá proporcionar un espacio suficiente entre cualquier pared lateral u obstáculo y no menor a un lado del medidor de agua instalado o sus accesorios asociados, excepto en el caso de los medidores en línea que entren en pozos de medición o conjuntos de medición específicos. Se recomienda que esta distancia sea de, al menos, un diámetro de la tubería más 300 mm.

8.5.2 Instalación en pozos de registro

Para la instalación en un pozo de registro, la base del pozo deberá estar por encima del agua.
Se instalarán el medidor y sus accesorios a una altura suficiente por encima de la base del pozo con el fin de evitar cualquier riesgo de contaminación. Si es necesario, el pozo de registro deberá estar equipado con un sumidero o drenaje para evacuar el agua.
El pozo de registro debe contener sólo el medidor y sus accesorios correspondientes.
El pozo de registro deberá construirse con materiales imputrescibles que ofrezcan suficiente resistencia mecánica.

SECRETARIA DE ECONOMÍA

ANTEPROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-XXXX-2016

SISTEMAS DE MEDICIÓN – SISTEMAS DE PESAJE DINÁMICO Y DIMENSIONAMIENTO VEHICULAR – REQUISITOS TÉCNICOS Y ESPECIFICACIONES

ÍNDICE

1. Objetivo
2. Campo de aplicación
3. Referencias
4. Definiciones
5. Requisitos técnicos
6. Especificaciones
7. Ajuste del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular
8. Calibración del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular
9. Errores máximos permitidos para la masa y dimensiones de los vehículos
10. Verificación
11. Análisis de los resultados
12. Almacenamiento, procesamiento y transmisión de datos
13. Responsabilidad
14. Evaluación de la conformidad
15. Bibliografía
16. Vigilancia
17. Observancia
18. Vigencia

Anteproyecto Preliminar

1. OBJETIVO

Esta Norma Oficial Mexicana establece los requisitos técnicos y especificaciones, así como los criterios de verificación (evaluación de la exactitud) que deberá cumplir el sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular, los elementos y equipos que lo integran, así como las características del sitio de instalación.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

Se aplicará a los sistemas, elementos y equipos destinados a medir la masa y dimensiones de los vehículos en su operación de tránsito normal, es decir, a la velocidad con la que circulen en la carretera o vialidad, así como a los equipos y sistemas complementarios que se instalen para identificar y clasificar los vehículos de autotransporte federal, sus servicios auxiliares y transporte privado que transitan por las vías generales de comunicación de jurisdicción federal.

3. REFERENCIAS

La presente Norma Oficial Mexicana se complementa con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas vigentes o las que las sustituyan:

3.1. NOM-008-SCFI-2002, "*Sistema General de Unidades de Medida*", publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 27 de noviembre de 2002.

3.2. NOM-012-SCT-2-2014, "*Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en las vías generales de comunicación de jurisdicción federal*", publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 14 de noviembre de 2014.

3.3. NOM-001-SEDE-2012, "*Instalaciones Eléctricas (utilización)*", publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 29 de noviembre de 2012.

3.4. NMX-I-271/01-NYCE-2008, "*Electrónica – Seguridad de los Productos Láser – Parte 01 Clasificación de los Equipos y Requisitos*"

3.5. NMX-J-529-ANCE-2012, "*Grados de protección proporcionados por los envolventes (Código IP)*",

3.6. NMX-W-039-SCFI-2013, "*Aluminio y sus aleaciones – Aluminio de primera fusión puro y aleado para procesamiento mecánico –Límites de composición química*",

3.7. NMX-W-081-SCFI-2004, "*Aluminio y sus aleaciones – Productos extruidos y/o trefilados – Propiedades mecánicas de tensión – Límites de valores*";

3.8. NMX-EC-17025-IMNC-2006, "*Evaluación de la conformidad - Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración*",

3.9. Capítulo N·CTR·CAR·1·04·009, *Carpetas de Concreto Hidráulico*,

3.10. Capítulo N·CMT·5·02·002, *Láminas y Estructuras para Señalamiento Vertical*,

3.11. Capítulo N·EIP·1·01·011, *Cámaras de Video para* Reconocimiento *de Placas*, y

3.12. Capítulo N·EIP·1·01·012, *Cámaras de Video para Detección Automática de Incidentes*.

4. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma, se consideran las siguientes definiciones:

4.1. Ajuste

Conjunto de operaciones realizadas sobre un sistema de medida para que proporcione indicaciones pre-escritas, correspondientes a valores dados de la magnitud a medir.

4.2. Calibración

Operación que bajo condiciones específicas establece, en una primera etapa, una relación entre los valores y sus incertidumbres de medida asociadas obtenidas a partir de los patrones de medida, y las correspondientes indicaciones con sus incertidumbres asociadas y, en una segunda etapa, utiliza esta información para establecer una relación que permita obtener un resultado de medida a partir de la indicación.

4.3. Clase de exactitud

Clase de instrumento de medición (en este medio ambiente) que reúne ciertos requisitos metrológicos que mantienen los errores dentro de los límites especificados.

4.4. Dispositivo

Es cualquier medio por el cual se realiza una función específica, independiente de la realización física, que puede ser por un mecanismo o clave que inicie una operación. El dispositivo, indistintamente, puede ser una de las partes más pequeñas o la parte más grande de un instrumento de medición.

4.5. Eje

Elemento constructivo para guiar el movimiento de rotación de las ruedas que soportan la estructura de un vehículo y, por tanto, su masa, proyectado en posición horizontal y orientado transversalmente a la dirección nominal de desplazamiento de un vehículo.

4.6. Error de medida

Diferencia entre un valor medido de una magnitud y un valor de referencia

4.7. Error máximo permitido

Valor extremo del error de medida, con respecto a un valor de referencia conocido, permitido por las especificaciones o reglamentos para una medición, un instrumento para medir o un sistema de medida dado.

4.8. Exactitud de medida

Grado de concordancia entre el valor medido y un valor aceptado como un valor de referencia o real.

4.9. Eje de un grupo

Un eje de un vehículo que pertenece a un grupo de ejes.

Anteproyecto Preliminar

4.10. Carga de un eje

Porción de masa soportada por un eje, comúnmente correspondiente a la suma de las fuerzas verticales (por peso) soportadas estáticamente por cada una de las ruedas en un eje de un vehículo.

4.11. Grupo de ejes

Ensamble constructivo que incluye dos o más ejes y sus respectivo ensambles de ruedas, con una suspensión común, que soportan una parte de la masa del vehículo.

4.12. Nivel de confianza (p)

Probabilidad de que en un intervalo contiene el valor verdadero de un parámetro representado por una variable aleatoria.

4.13. Pesaje dinámico

Proceso de estimación de la masa de un vehículo y su correspondiente peso, a partir de la medición de las fuerzas dinámicas de contacto entre llantas y superficie de la carretera, mientras el vehículo continúa su movimiento de avance.

4.14. Peso bruto vehicular (PBV)

Suma del peso vehicular y el peso de la carga, en el caso de vehículos de carga; o suma del peso vehicular y el peso de los pasajeros, equipaje y paquetería, en el caso de los vehículos destinados al servicio de pasajeros.

El peso se calculará a partir de la medición de la masa del vehículo, multiplicando dicho valor por el valor de la aceleración de la gravedad local; el resultado es un vector de fuerza, cuya dirección siempre será hacia al centro de la tierra.

4.15. Zona de instrumentación

Extensión o tramo de la carretera donde se instalarán equipos y dispositivos (pueden incluir sensores de pesaje entro otros), los cuales se colocan generalmente embebidos en el pavimento, sobre estructuras de soporte o en ambos, a lo largo del sitio donde instale el sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular.

4.16. Sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular

Conjunto de elementos, equipos y sistemas, mecánicos y electrónicos, así como de sus programas de cómputo para la integración y operación, empleados para medir la masa (o peso) de un vehículo a la velocidad con que transite por una carretera o vialidad, sin que requiera detenerse y permanecer inmóvil. Está integrado por los subsistemas de pesaje dinámico, dimensionamiento vehicular, identificación vehicular por reconocimiento de placas, clasificación vehicular y detección automática de incidentes.

Nota: Bajo arreglos específicos de los sensores y de sus algoritmos de medición y análisis, el sistema puede también tener la capacidad de estimar la velocidad del vehículo bajo medición, de contar los ejes y llantas y de medir la separación entre ejes, principalmente. Con apoyo de sensores de presencia complementarios, el sistema puede, además, detectar el vehículo y medir su longitud.

5. REQUISITOS TÉCNICOS

Los siguientes requisitos son necesarios a fin de tener un marco de referencia para la instalación de los equipos y dispositivos.

5.1. Ambientales

5.1.1. Operarán correctamente a una temperatura ambiente de menos veinte grados Celsius (-20) a sesenta (60) grados Celsius, sin presentar distorsiones en las mediciones por efectos de la temperatura ambiental o en el pavimento.

5.1.2. Deberán ser resistentes a la exposición de sales y agua, sobre todo en áreas donde pueda caer nieve o hielo.

Anteproyecto Preliminar

5.1.3. Cuando sea necesario por las condiciones del sitio en su instalación y funcionamiento, incluirán un sistema que prevenga distorsiones en las mediciones provocadas por condensación de agua.

5.1.4. En los casos aplicables, los equipos, dispositivos y gabinetes, tendrán al menos un grado de protección IP66, de acuerdo con lo establecido en la Norma Mexicana NMX-J-529-ANCE-2012, *Grados de protección proporcionados por los envolventes (Código IP)*.

5.2. Resistencia

Aquellos equipos o dispositivos que se encuentren embebidos en el pavimento o colocados sobre éste, deberán resistir el paso de los vehículos con cargas extraordinarias como son las mayores a las ochenta (80) toneladas de peso bruto vehicular o de veinte (20) toneladas de carga por eje, sin presentar daños en su estructura o un mal funcionamiento. Tampoco deberán presentar daño o mal funcionamiento por el paso de orugas, cadenas en las ruedas o equipos para limpieza de nieve.

5.3. Electrónica

5.3.1. Los equipos electrónicos y otros dispositivos (como sensores de pesaje) estarán protegidos contra descargas eléctricas o rayos y contra campos eléctricos o magnéticos externos. Funcionarán en ambientes con perturbaciones electromagnéticas y no irradiarán señales electromagnéticas o perturbaciones radioeléctricas que afecten el funcionamiento de otros equipos o dispositivos, incluidos los situados en el interior de los vehículos que circulen por los carriles del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular.

5.3.2. El sistema de medición no deberá ubicarse bajo líneas de alto voltaje, cerca de estaciones de radio o de vías de ferrocarril.

5.3.3. Los componentes expuestos de equipos de control electrónico, de procesamiento, almacenamiento y manejo de datos deberán contenerse en uno o más gabinetes metálicos que los protegerán contra agentes externos y medio ambientales como temperatura, humedad, lluvia, hielo y polvo, que puedan afectar su funcionamiento o provocar corrosión en sus elementos. Así mismo, deberán estar protegidos contra actos de vandalismo.

5.4. Servicios

5.4.1. El sitio donde se instale y opere el sistema de pesaje y dimensionamiento vehicular contará con los siguientes servicios disponibles:

5.4.1.1. El suministro de energía eléctrica para la instalación de los sistemas de medición y la operación del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular. Se puede considerar el uso de celdas solares.

5.4.1.2. Medios de comunicación (fibra óptica, señal satelital u otros) para conectar el sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular a fin de realizar un monitoreo remoto así como la adquisición y transmisión de datos.

5.4.2. Para la calibración y correspondiente verificación del sistema, se deberá contar con un sistema de pesaje estático debidamente calibrado y certificado por un laboratorio acreditado por la Entidad Mexicana de Acreditación A.C. (EMA), con capacidad para realizar cunado menos el pesaje por eje de los vehículos. La ubicación del sistema de pesaje estático será próxima al sitio donde se instale el sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular a una distancia tal que permita realizar un tiempo razonable a los vehículos utilizados durante los recorridos necesarios para realizar la calibración y verificación del sistema.

Anteproyecto Preliminar

5.5. Sitio de instalación

El tramo de carretera donde se ubique el sitio de instalación del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular cumplirá con los siguientes requisitos:

5.5.1. Características geométricas

5.5.1.1. Preferiblemente deberá ser un tramo recto. Si se instala en una curva, el radio de curvatura horizontal deberá ser mayor de (1 000) metros.

5.5.1.2. La pendiente longitudinal máxima sea del uno (1) por ciento.

5.5.1.3. La pendiente transversal máxima sea del uno (1) por ciento.

5.5.1.4. El ancho de cada carril de pesaje dinámico y de dimensionamiento vehicular será de tres coma cinco (3,5) hasta cuatro coma cinco (4,5) metros.

5.5.2. Pavimento

5.5.2.1. El pavimento de la carretera donde se instale el sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular medirá por lo menos cien (100) metros.

5.5.2.2. El pavimento estará construido con losas de concreto hidráulico con juntas, como a las que se refiere el Capítulo N·CTR·CAR·1·04·009, *Carpetas de Concreto Hidráulico*, de la Normativa para la Infraestructura de Transporte, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

5.5.2.3. Las distancias entre las juntas longitudinales del pavimento de concreto hidráulico, coincidirán con los anchos de carril. En ningún caso se permitirá la instalación de equipos sobre carriles que queden divididos por una junta longitudinal.

5.5.2.4. La distancia entre juntas transversales del pavimento de concreto hidráulico no será mayor que cinco (5) metros.

5.5.2.5. La deflexión máxima del pavimento será de cero coma cero cinco (0,05) milímetros.

5.5.3. Rugosidad de la superficie de rodadura

La superficie de rodadura en todo lo ancho del carril no presentará roderas o deformaciones mayores a cuatro (4) milímetros. Se deberán considerar las recomendaciones de los fabricantes respecto de las roderas o deformaciones máximas permisibles en las cercanías de los dispositivos (sensores de pesaje, entro otros) que se coloquen embebidos en el pavimento.

5.5.4. Drenaje

El sitio elegido para la instalación del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular, contará con un drenaje adecuado y no será susceptible de inundarse o de presentar encharcamientos.

5.5.5. Efectos dinámicos

No se deberá instalar el sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular sobre puentes o próximo a ellos, ni en cualquier otra estructura sujeta a efectos dinámicos, así como en las cercanías de pasos a desnivel, debido a posibles efectos dinámicos que alteren las determinaciones de las masas de los vehículos.

5.6. Estructura de soporte

5.6.1. Los postes de apoyo de las estructuras de soporte de los equipos electrónicos no invadirán el arroyo vial o sus acotamientos y se encontrarán a no menos de cincuenta (50) centímetros del hombro de la carretera.

5.6.2. La estructura de soporte así como otros elementos próximos al lugar de instalación no alterarán el funcionamiento de los equipos y materiales que forman el sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular.

5.6.3. Los elementos de la estructura de soporte que estén por encima del arroyo vial o sus acotamientos tendrán una altura libre entre su parte inferior y el punto más alto de la superficie del arroyo vial y sus acotamientos, igual que cinco coma cinco (5,5) metros o mayor.

Anteproyecto Preliminar

5.7. Instalación de los equipos

Los equipos que integren el sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular se podrán instalar sobre el arroyo vial, sobre una estructura de soporte y/o sobre el terreno natural, de manera que no interfieran con la operación normal de la carretera. La instalación y puesta en operación del sistema se realizará por un solo Contratista de Obra, a fin de evitar incompatibilidades estructurales, electrónicas, de funcionamiento o de operación entre los equipos.

5.7.1. Los equipos que integren el sistema de pesaje y dimensionamiento vehicular no representarán un obstáculo para el libre tránsito de los vehículos, ni emitirán reflejos, destellos o cualquier otra emisión de luz que provoquen distracción o que representen un riesgo para la seguridad de los usuarios de la carretera.

5.7.2. Los equipos que se instalen sobre el terreno natural, no invadirán el arroyo vial o sus acotamientos y se encontrarán a no menos de cincuenta (50) centímetros del hombro de la carretera.

5.7.3. Los equipos o sus elementos de sujeción que se instalen sobre las estructuras de soporte, se colocarán a una altura no menor de cinco coma cinco (5,5) metros medida a partir del punto más alto del arroyo vial o sus acotamientos hasta la parte más baja de los equipos o de sus elementos de sujeción.

5.7.4. Aquellos equipos o dispositivos (incluyendo sensores de pesaje) que se coloquen embebidos en el pavimento estarán siempre fijos hasta que éste sea renovado o se reemplace. En ese caso, los equipos y dispositivos embebidos deberán ser retirados y reemplazados por nuevos sin que eso afecte la operación del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular.

5.8. Funcionamiento de los subsistemas del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular

Cada uno de los subsistemas que integran el sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular deberán funcionar cuando transiten vehículos con velocidades de treinta (30) a 180 (ciento ochenta) kilómetros por hora por los carriles de pesaje y dimensionamiento vehicular, y cumplirán con los requisitos de que se indican a continuación:

5.8.1. Subsistema de pesaje dinámico

El subsistema deberá medir la masa bruta vehicular, la masa por eje, el número de ejes y el número de llantas de todos los vehículos que transiten por los carriles del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular, a los que se refiere la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SCT-2-2014, *Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en las vías generales de comunicación de jurisdicción federal*. Se podrán incluir otras configuraciones, otras cantidades, magnitudes, parámetros o características, si así se requiere.

Cuando se considere necesario, el sistema podrá medir los pesos correspondientes a partir de la medición de la masa del vehículo, multiplicando dicho valor por el valor de la aceleración de la gravedad local.

El peso bruto vehicular se considerará como la suma del peso vehicular y el peso de la carga, en el caso de vehículos de carga; o suma del peso vehicular y el peso de los pasajeros, equipaje y paquetería, en el caso de los vehículos destinados al servicio de pasajeros.

El subsistema de pesaje dinámico tendrá la clase de exactitud que corresponda a los errores máximos permitidos que se indican en la Tabla 1 de esta Norma.

5.8.2. Subsistema de dimensionamiento vehicular

El sistema de dimensionamiento vehicular deberá medir el ancho, largo y alto de los vehículos a los que se refiere la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SCT-2-2014, *Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en las vías generales de comunicación de jurisdicción federal*, con una exactitud de más menos veinticinco (± 25) milímetros para todos los casos en condiciones normales de servicio, y no excederá los errores máximos permitidos que se indican en la Tabla 2 de esta Norma, y generará un perfil tridimensional de dichos vehículos. Se podrán incluir otras configuraciones si así se requiere.

5.8.3. Subsistema de identificación vehicular por reconocimiento de placas

El subsistema deberá registrar y capturar las imágenes de los vehículos así como de sus placas metálicas delanteras y traseras, para realizar posteriormente el reconocimiento óptico de caracteres, procesando dichas imágenes por medio de un programa de reconocimiento óptico de caracteres (OCR, por sus siglas en inglés, *Optical Character Recognition*) en archivos electrónicos que contendrán los dígitos y las letras

Anteproyecto Preliminar

de las placas metálicas de los vehículos, con un nivel de confianza de al menos noventa y cinco (95) por ciento del cien (100) por ciento de las imágenes a partir de las cuales sea posible identificar los caracteres de éstas placas metálicas.

5.8.4. Subsistema de detección automática de incidentes

El sistema deberá registrar las imágenes de video de los incidentes que ocurran relacionados con el tránsito de vehículos por los carriles de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular durante el tiempo establecido, para posteriormente transmitir las imágenes en video del incidente y emitir el mensaje de alarma correspondiente, de acuerdo con lo indicado en el Capítulo N·EIP·1·01·012, *Cámaras de Video para Detección Automática de Incidentes*, de la Normativa para la Infraestructura del Transporte, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

5.8.5. Subsistema de clasificación vehicular

El subsistema de clasificación vehicular determinará la configuración de los vehículos con base al número de ejes y el número de llantas de los vehículos, clasificándolos conforme a lo indicado en la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SCT-2-2014, Sobre *el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en las vías generales de comunicación de jurisdicción federal*, con un nivel de confianza de al menos el noventa y cinco (95) por ciento en condiciones normales de servicio. Podrán incluirse otras configuraciones vehiculares si se requiere.

5.8.6. Integración y operación del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular

El programa de cómputo que se utilice para la integración y operación del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular deberá ser compatible con el sistema operativo del centro de control, permitirá administrar el sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular y operará de manera automática el sistema. Además, permitirá la operación, control y configuración vía remota del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular desde una computadora portátil o desde un dispositivo de control local.

6. ESPECIFICACIONES

6.1. Estructura de soporte

6.1.1. La estructura de soporte del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular, y demás materiales que se utilicen en su colocación, cumplirán con lo establecido en el Capítulo N·CMT·5·02·002, *Láminas y Estructuras para Señalamiento Vertical*, de la Normativa para la Infraestructura del Transporte, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

6.1.2. Cuando la estructura de soporte del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular a la que se refiere el sub-inciso anterior, sea fabricada en aluminio, se empleará aluminio tipo 6061-T6 ó 6063-T5 y cumplirá con lo establecido en las Normas Mexicanas NMX-W-039-SCFI-2013, Aluminio y sus aleaciones – Aluminio de primera fusión puro y aleado para procesamiento mecánico – *Límites de composición química* y NMX-W-081-SCFI-2004, *Aluminio y sus aleaciones – Productos extruidos y/o trefilados – Propiedades mecánicas de tensión - Límites de valores.*

6.2. Cámaras de video para reconocimiento de placas

Deberán cumplir con las especificaciones técnicas indicadas en el Capítulo N·EIP·1·01·011, *Cámaras de Video para* Reconocimiento *de Placas*, de la Normativa para la Infraestructura del Transporte, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

6.3. Cámaras de video para detección automática de incidentes

Deberán cumplir con las especificaciones técnicas indicadas en el Capítulo N·EIP·1·01·012, *Cámaras de Video para Detección Automática de Incidentes*, de la Normativa para la Infraestructura del Transporte, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

6.4. Cableado eléctrico y de comunicaciones

6.4.1. Los cables eléctricos, los elementos de protección incluyendo tierras físicas, el sistema de alimentación eléctrica ininterrumpida y demás materiales de la instalación eléctrica del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular, cumplirán con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, *Instalaciones Eléctricas (utilización).*

Anteproyecto Preliminar

6.4.2. Todos los cables eléctricos y de comunicaciones utilizados en la instalación de los equipos serán de un solo tramo continuo y sin uniones, añadiduras, empalmes, conexiones o soldaduras. Todas las conexiones eléctricas y de comunicaciones considerarán las recomendaciones de los fabricantes de los equipos.

6.4.3. Los cables de comunicación del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular se identificarán mediante etiquetas en ambos extremos del cable. Las etiquetas de identificación de cada cable contendrán la información que permita determinar el origen y el destino del cable.

7. AJUSTE DEL SISTEMA DE PESAJE DINÁMICO Y DIMENSIONAMIENTO VEHICULAR

El ajuste del sistema de pesaje dinámico deberá ser realizado por personal capacitado y siguiendo las instrucciones del fabricante o Contratista de Obra. Esta actividad puede incluir actividades de limpieza, cambio o reparación de partes y/o refacciones, y todas aquellas actividades que se requieran para que el sistema funcione correctamente. El ajuste no debe confundirse con la calibración o verificación del sistema.

Como parte de los trabajos de instalación del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular se debe considerar el procedimiento de ajuste, dicho procedimiento dependerá de las características de los equipos instalados, de la integración de los subsistemas y de los vehículos disponibles para efectuar este ajuste.

Para sistemas de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular en uso, el ajuste del mismo deberá realizarse en caso de presentarse algún malfuncionamiento del mismo, en caso de duda de los valores que arroja o si durante la calibración se encuentra que los errores de medición superan los errores máximos permitidos correspondientes.

7.1. Consideraciones para el ajuste del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular

7.1.1. Los errores máximos permitidos utilizados para el ajuste serán los indicados en esta Norma (ver Tablas 1 y 2).

7.1.2. Para el ajuste será necesario considerar las desviaciones de los datos debidos a mediciones con error que pueden ser resultado de los efectos dinámicos del paso de los vehículos.

7.1.3. Debido a la sensibilidad de algunos equipos y dispositivos (especialmente sensores) a las variaciones de temperatura, la temperatura ambiente o del pavimento se registrará durante todo el proceso de calibración.

7.1.4. Para sistemas de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular con menos de un año de operación, se realizará el ajuste si este es requerido por el equipo.

7.1.5. Cualquier ajuste que se le realice al sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular invalida el estado de calibración y por tanto la verificación del sistema, por lo que posterior a cualquier actividad de ajuste, el sistema deberá ser calibrado y verificado para garantizar que este cumple con las tolerancias establecidas.

8. CALIBRACIÓN DEL SISTEMA DE PESAJE DINÁMICO Y DIMENSIONAMIENTO VEHICULAR

El laboratorio de medición, calibración o pruebas que determine los errores de medición del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular deberá demostrar que mantiene un sistema de calidad basado en la Norma Mexicana NMX-EC-17025-IMNC-2006, *Evaluación de la conformidad - Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración* vigente para realizar mediciones y calibraciones de masa y longitud.

8.1. Modelo de medición

Previo a la puesta en operación, el sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular deberá ser calibrado y verificado para garantizar que los errores de medición no superan los errores máximos permitidos indicados en esta Norma. El modelo de medición es general, por lo que este se deberá adaptar para las mediciones de masa y dimensiones según corresponda.

Una vez en uso, el sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular deberá ser calibrado (y verificado) al menos una vez al año a lo largo de la vida útil del mismo, o antes cuando se hayan detectado incoherencias o errores evidentes durante la operación del sistema.

Anteproyecto Preliminar

El modelo de medición general para la calibración es el siguiente:

$$E = X - Y$$

Dónde:

E = Error de medida del sistema. Para efectos de esta Norma, este error de medida debe ser menor al error máximo permitido correspondiente (ver Tablas 1 y 2).

Y = Valor de referencia. Este valor es obtenido por medición o calibración y debe tener trazabilidad e incertidumbre apropiada.

X = Valor medido (o indicación de un instrumento o sistema de medición). Este valor debe tener todas las correcciones pertinentes asociadas al modelo específico de medición.

El error de medida del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular deberá cumplir con el siguiente criterio:

$$E \pm U(E)_{95\%} \leq Emp$$

Dónde:

$U(E)_{95\%}$ =Es la incertidumbre expandida asociada al error de medida del sistema. La incertidumbre debe considerar las contribuciones debidas al instrumento utilizado para caracterizar el vehículo de referencia (la calibración, la resolución, la repetibilidad, otras que el metrólogo considere que puedan ser significativas para la edición en particular) además de aquellas propias del sistema de dimensionamiento y pesaje vehicular (repetibilidad, resolución, entre otras) y las demás que resulten relevantes de acuerdo al procedimiento de medición. La incertidumbre expandida es la incertidumbre estándar combinada, $u_c(E)$ multiplicada por un factor de cobertura, k para expandir el nivel de confianza, usualmente se utiliza $k = 2$, para alcanzar un nivel de confianza p_0 de aproximadamente el 95 %, $U(E) = k \cdot u_c$

Emp = Es el error máximo permitido correspondiente a la medición del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular (ver Tabla 1 y 2)

Se deberá garantizar que la incertidumbre del error de medida del sistema no sea mayor de un tercio del error máximo permitido:

$$U(E)_{95\%} \leq \frac{Emp}{3}$$

8.2. Calibración dinámica

La calibración se deberá realizar de manera dinámica reproduciendo lo más posible las condiciones de operación del sistema.

La calibración dinámica se realizará utilizando un grupo determinado de vehículos cuyas dimensiones y masa sean conocidas con una exactitud de al menos tres veces superior a la exactitud requerida del equipo bajo prueba, p.ej. si se quiere calibrar un sistema cuya exactitud permitida sea de más menos cinco (± 5) por ciento, las dimensiones y su masa deben ser conocidas con una exactitud de más menos uno coma siete (± 1,7) por ciento. (La incertidumbre expandida asociada al vehículo de referencia es a su vez un tercio de la exactitud requerida para la masa del mismo, para este ejemplo, U =0,56 %).

Es importante que la masa y las dimensiones de los vehículos que serán utilizados como referencia para la calibración del sistema de pesaje dinámico sean medidos con procedimientos adecuados y utilizando como patrones de medición equipos calibrados y certificados con trazabilidad demostrable, p.ej. con certificado(s) o informe(s) de calibración vigente(s) y emitido(s) por laboratorio(s) de calibración acreditado(s) por la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C. (EMA).

La calibración de forma dinámica (y posterior verificación) se realizará al menos una vez al año a lo largo de la vida de servicio del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular, o antes cuando se hayan detectado incoherencias o errores evidentes durante la operación del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular.

8.2.1. Debido a que los resultados de masa (o peso) y dimensiones de los vehículos dependen de los coeficientes de ajuste, si éstos están disponibles, así como los valores de temperatura ambiental,

Anteproyecto en Eliminar

humedad y demás condiciones que puedan afectar al resultado de la calibración, deberán ser registrados e incluidos en el informe de la calibración.

8.2.2. La calibración dinámica consistirá en pasar algunos vehículos patrón por el sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular repetidamente. La masa y las dimensiones de los vehículos serán previamente medidas con la exactitud requerida, (p.ej. pesado en una báscula de plataforma y sus dimensiones deberán ser determinadas en ese momento). Cuando se realice el pesaje estático por ejes de un vehículo, los frenos de éste deberán estar completamente liberados.

8.2.3. Procedimiento o plan de pruebas

Se deberá definir un procedimiento o plan de pruebas que considere de tres (3) a cuatro (4) vehículos, que sean representativos de la composición esperada del tránsito en el sitio, considerando sus configuraciones y masas brutas. Cada uno de los vehículos pasará un determinado número de veces por el sistema de pesaje dinámico, a diferentes velocidades, con diferentes cargas, y con variaciones en la posición lateral respecto del eje longitudinal de la carretera. Los vehículos que se utilicen serán referencia en masa y dimensiones (características conocidas con la exactitud requerida). Se seleccionarán los siguientes tipos de vehículos y cargas:

- Un camioneta con dos ejes (C2), totalmente cargada, con aproximadamente tres coma cinco toneladas (3,5) toneladas ± una (1) tonelada.
- Un camión remolque con cuatro ejes (C2-R2), cinco ejes (C3-R2) o (C2-R3) o seis ejes (C3-R3), cargados con masa cerca de la carga máxima permitida.
- Un tracto camión articulado (T3-S2) o (T3-S3), con carga de treinta (30) toneladas o mayor.
- Un tracto camión con semirremolque-remolque (T-S-R), totalmente cargado.

La definición del procedimiento o plan de pruebas también considerará una condición tal que el periodo de tiempo no se extienda más de una semana natural completa o algunos días repartidos en un mes, de tal forma que la temperatura, las condiciones de clima y ambientales varíen durante las mediciones, pero no se consideren los efectos estacionales, para lo cual se considerará que:

8.2.3.1. Al menos dos (2) vehículos tendrán carga completa y media carga. Cuando se vehículos cuya suspensión sea mecánica, se deberá considerar las mediciones de las masas estáticas de los ejes.

8.2.3.2. Se deberán especificar las condiciones de prueba antes de la calibración dinámica y los resultados de dicha calibración se expresarán en términos de la clase de exactitud de un sistema y el nivel de confianza p_0 que será del noventa y cinco (95) por ciento.

8.2.3.3. El tamaño de la muestra será determinada de acuerdo a los requisitos del sitio donde se ubique así como del volumen y composición del tránsito, sin embargo para la validación de la calibración se considerará una muestra de al menos diez (10) pasadas por vehículo. Podrá considerarse una muestra más grande que reduzca la incertidumbre estadística de ser necesario.

8.2.3.4. Las pasadas por cada vehículo corresponderán a cada caso de carga con dos (2) o tres (3) velocidades de paso, dentro del rango de velocidad representativo del sitio de medición; por ejemplo, para una autopista, se podrá establecer una velocidad de paso de setenta kilómetros por hora (70 km/h) y noventa y cinco kilómetros por hora (95 km/h), mientras que en otros sitios, puede elegirse cincuenta kilómetros por hora (50 km/h), setenta kilómetros por hora (70 km/h) y noventa kilómetros por hora (90 km/h). Se considerará la velocidad promedio del sitio como v_m, definiendo dos velocidades de prueba que corresponderán a cero coma ocho (0,8) de v_m y uno coma dos (1,2) de v_m y un número de recorridos de acuerdo a la siguiente proporción: sesenta por ciento (60 %) para v_m, veinte por ciento (20 %) para cero coma ocho (0,8) de v_m y veinte (20) por ciento para uno coma dos (1,2) de v_m.

8.2.3.5. No se considerará como válida una calibración del subsistema de pesaje dinámico con solamente un vehículo y una carga.

8.2.3.6. Se elaborará un reporte de calibración que describa detalladamente el procedimiento o plan de pruebas así como los resultados de la calibración.

Anteproyecto Preliminar

9. ERRORES MÁXIMOS PERMITIDOS PARA LA MASA Y DIMENSIONES DE LOS VEHÍCULOS

9.1. Clase de exactitud

La clase de exactitud del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular será definida con respecto a los errores máximos permitidos para la medición de la masa de los vehículos.

9.2. Errores máximos permitidos para la masa de los vehículos

Los errores máximos permitidos para la masa se indican en la Tabla 1 a continuación:

TABLA 1.- Errores máximos permitidos para la masa de los vehículos

Criterio	Dominio de uso	Error Máximo Permitido *Emp*, en %
1. Masa bruta vehicular	Masa bruta > 3,5 t	5
Ejes de carga	Ejes de carga > 1 t	
2. Grupo de ejes		7
3. Eje sencillo		8
4. Eje de un grupo		10

9.3. Si la referencia de mediciones estáticas no son completamente fiables para los ejes o grupo de ejes equipados con suspensión mecánica, que pueden ser un caso muy común, estos ejes no se considerarán individualmente para el análisis.

9.4. Errores máximos permitidos para las dimensiones de los vehículos

Los errores máximos permitidos para las dimensiones de los vehículos se indican en la Tabla 2 a continuación:

TABLA 2.- Errores máximos permitidos para las dimensiones de los vehículos

Criterio	Dominio de uso	Error Máximo Permitido *Emp*, en %
Ancho	Ancho > 2,0 m	1
Largo	Largo > 7 m	1
Alto	Alto > 2,5 m	1

10. VERIFICACIÓN

La verificación en operación del sistema consiste en constatar objetivamente que el sistema de pesaje y dimensionamiento vehicular es capaz de arrojar valores con errores de medición menores a los errores máximos permitidos establecidos en las Tablas 1 y 2 de esta Norma. Esta verificación se realizará con los resultados de las calibraciones de los subsistemas. El error de medida del sistema se determinará como la siguiente expresión:

$$E \pm U(95\%) \leq Emp$$

Dónde:

E =Error de medida del sistema. Para efectos de esta norma, este error de medida debe ser menor al error máximo permitido correspondiente indicado en esta Norma.

$U(95\%)$=La incertidumbre expandida asociada al vehículo de referencia, que corresponde al 95%.

Emp =Error máximo permitido indicado en la Tabla 1 y 2, según corresponda.

Anteproyecto Preliminar

10.1. Verificación inicial y en operación

Se efectuará una verificación inicial y otra en operación durante la evaluación de la exactitud del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular, considerando lo siguiente:

10.1.1. Para realizar la verificación inicial se utilizarán los datos obtenidos de las mediciones durante la calibración dinámica. Los errores máximos permitidos para la verificación inicial del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular no deberán exceder de cero coma ocho (0,8) de *Emp* (ver Tablas 1 y 2).

10.1.2. Se podrán realizar verificaciones ordinarias al sistema en operación en cualquier momento durante su vida útil, considerando que los datos obtenidos de esta verificación no podrán utilizarse para calibraciones o recalibraciones posteriores realizadas al sistema.

10.1.3. La verificación en operación considerará las mismas condiciones de prueba indicadas para la calibración dinámica y deberá realizarse periódicamente al menos una vez al año durante la vida útil del sistema, o si las condiciones de tránsito, medioambientales, entre otras cambian o en caso de cualquier duda sobre la exactitud de los datos.

10.1.4. Se podrán realizar verificaciones extraordinarias al sistema, cuando existan quejas o sospecha de problemas en el funcionamiento.

11. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Se realizará un análisis detallado de los resultados de las pruebas con el siguiente procedimiento:

11.1. Se hará un reporte sobre las fallas del sistema o mal funcionamiento, incluyendo la estadística sobre el tiempo de operación, el intervalo de tiempo entre fallas, entre otros.

11.2. Si el sistema de pesaje y dimensionamiento vehicular cumple satisfactoriamente con el criterio de aceptación para cada una de las mediciones de interés (masa y dimensiones), el sistema se considera verificado y se le colocará una estampilla de identificación que indique que el sistema está verificado de acuerdo con esta Norma. En caso contrario, se le debe colocar una estampilla que indique que el sistema no puede ser utilizado para el alcance de esta Norma.

12. ALMACENAMIENTO Y TRANSMISIÓN DE DATOS

12.1. Almacenamiento de datos

12.1.1. Con el fin de evitar confusiones mientras se leen los archivos de datos o se usen los datos, en la parte alta del archivo de datos, tabla o gráfica deberá aparecer un encabezado explícito que identifique la información que contienen. Se usará el Sistema General de Unidades de acuerdo con lo indicado en la Norma Oficial Mexicana, NOM-008-SCFI-2002, *Sistema General de Unidades de Medida*.

12.1.2. La aproximación de los datos numéricos dependerá de los requisitos de exactitud solicitados. Para el caso de los datos de tiempo correspondientes al paso de los vehículos, se utilizará el formato ***hh:mm:ss:cc***, incluyendo hasta las centésimas de segundo, debido a que la inexactitud puede ser muy alta por las velocidades de operación en las autopistas, si el tiempo es redondeado al segundo con respecto al espacio entre vehículos.

12.1.3. Los archivos de datos que proporcione el sistema deberán estar en formato de hoja de cálculo o en formato ASCII, este último puede ser fácilmente convertido por algún otro programa de cómputo.

12.1.4. Los archivos de datos deberán poderse leer y procesar por computadoras personales, y ser exportados en formato ASCII a otros sistemas de cómputo.

12.1.5. Los archivos de datos o los documentos relacionados contendrán la misma información sobre el sitio y el sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular, tales como:

- Identificación de la carretera,
- Ubicación del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular;
- tipos de sensores y electrónica utilizada;
- fecha de instalación del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular;
- fecha de la última calibración y de verificación;

Anteproyecto Preliminar

- periodo de medición,
- condiciones ambientales y de operación de la carretera durante el periodo de medición;
- coeficientes de calibración periódica calculado por el sistema en caso de una auto-calibración automática, cuando se cuente con esta opción de calibración;
- reportes de eventuales de caídas de sistemas o fallas;
- fecha de los trabajos de mantenimiento del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular durante el periodo de medición;
- nombre del propietario del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular, y
- persona de contacto a cargo de la adquisición de datos.

12.2. Transmisión de datos

12.2.1. La transmisión de datos deberá poder efectuarse mediante los medios de comunicación disponibles en el sitio de la instalación del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular.

12.2.2. Mientras el sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular esté en servicio, la operación de transmisión y adquisición de datos se realizará simultáneamente, sin que el desarrollo de una actividad interrumpa a la otra.

13. RESPONSABILIDAD

Es responsabilidad de las autoridades encargadas de construir, operar y conservar las carreteras, la instalación y conservación del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular. Igual responsabilidad tendrán los concesionarios de carreteras; las empresas a las que se les encomiende, mediante contrato por parte de las autoridades correspondientes, la construcción, modernización o conservación de dichas carreteras, y las empresas a las que se les otorgue un permiso para el aprovechamiento del derecho de vía de las carreteras y que para ello deban realizar obras para las instalaciones originadas por los permisos referidos.

La Autoridad responsable de la carretera, tendrá la obligación de vigilar que los concesionarios y las empresas que instalen en la carretera un sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular cumplan estrictamente con éstas disposiciones, y en su caso está obligada a sancionar a quienes no cumplan con ellas, de acuerdo con lo que establezca la normativa vigente o en los contratos y permisos otorgados a las empresas.

14. EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

Conforme a las disposiciones contenidas en los artículos 3° fracción IV-A, 40 fracción XVI, 68 primer párrafo y 73 primer párrafo de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la evaluación de la conformidad de la presente Norma Oficial Mexicana en las carreteras federales se realizará por parte de la Secretaría de Economía, en el ámbito de sus respectivas atribuciones, jurisdicciones y competencias, quienes podrán apoyarse en terceros autorizados.

El personal de verificación de la Secretaría de Economía y de los terceros autorizados, serán capacitados para llevar a cabo las actividades de verificación e inspección del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular, contenidas en la presente Norma.

El personal de verificación competente de la Secretaría de Economía o de los terceros autorizados, en el ámbito de su jurisdicción, verificarán que las disposiciones de esta Norma cumplan el diseño, fabricación, utilización e instalación del sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular, durante las obras de construcción, modernización o conservación de las carreteras, mediante programas de inspecciones periódicas tanto diurnas como nocturnas. Dichas inspecciones, incluirán, además de la verificación del cumplimiento de las disposiciones de esta Norma, la verificación del cumplimiento de los proyectos, la instalación de los dispositivos y su estado físico.

Para la verificación de las disposiciones de esta Norma, el personal competente utilizará en los casos que así se requiera, los instrumentos de medición necesarios, debidamente calibrados y en su caso utilizará los resultados de las pruebas de los laboratorios debidamente constituidos y certificados; así mismo, llevará a cabo la emisión de informes de resultados con todas las evaluaciones realizadas, incluyendo fotografías para la evidencia de la verificación.

15. BIBLIOGRAFÍA

a) Normativa para la Infraestructura del Transporte, publicada por la Dirección General de Servicios Técnicos de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Anteproyecto preliminar

b) OIML R 134-1:2006, *Automatic instruments for weighing road vehicles in motion and measuring axle loads, Part 1: Metrological and technical requirements – Tests*, Organisation International de Métrologie Légale, Paris, Francia, 2006.

c) COST-323, *Weight-In-Motion of Road Vehicles, Final Report (1993-1998), European Cooperation in Science and Technology*, Bruselas, Bélgica, 2006.

16. VIGILANCIA

La Secretaría de Economía es la responsable de vigilar el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana.

17. OBSERVANCIA

Esta Norma es de observancia obligatoria en las carreteras de jurisdicción federal incluyendo las que hayan sido concesionadas a particulares.

18. VIGENCIA

La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los 90 días naturales siguientes de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

A partir de su entrada en vigor, todo sistema de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular que se instale en las carreteras o vialidades, cumplirán con las disposiciones contenidas en esta Norma.

Los sistemas de pesaje dinámico y dimensionamiento vehicular que a la fecha de la entrada en vigor de esta norma no se ajusten a las disposiciones indicadas en la misma, serán corregidos por los responsables de ejecutar los trabajos de su operación y mantenimiento, en un plazo no mayor de seis meses a partir de esa fecha. Si concluido dicho plazo no se han ejecutado las correcciones necesarias, no se permitirá continuar con la operación de esos sistemas en tanto no se cumpla con lo establecido en esta Norma.

Anteproyecto Preliminar

ANEXO 2 - MODELO DE CONTRATO

CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS NÚMERO DGRMSG-*XXX*-16, QUE CELEBRAN POR UNA PARTE, EL EJECUTIVO FEDERAL POR CONDUCTO DE LA SECRETARÍA DE ECONOMÍA, EN LO SUCESIVO "LA SECRETARÍA", REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL DIRECTOR GENERAL DE RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS GENERALES, C.P. MIGUEL ÁNGEL CASTILLO LÓPEZ, Y POR LA OTRA PARTE, LA EMPRESA *XXXXXXXXXX*, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ "EL PROVEEDOR", REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL O LA C. *XXXXXXXXXXXXXX*, EN SU CARÁCTER DE *XXXXXXXXXXXXXX,* AL TENOR DE LAS DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES:

D E C L A R A C I O N E S

I. De "LA SECRETARÍA

I.1 Que es una Dependencia del Poder Ejecutivo Federal, de conformidad con los artículos 2, fracción I y 26 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, cuya competencia y atribuciones se señalan en el artículo 34 del mismo ordenamiento.

I.2 Que conforme a lo dispuesto por el artículo 43, fracciones III y X de su Reglamento Interior, publicado en Diario Oficial de la Federación reformado por decretos publicados en la misma fuente informativa el 14 de enero de 2013, 31 de octubre de 2014 y 14 de octubre de 2015, así como del numeral 53 de sus Políticas, Bases y Lineamientos en Materia de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios, el C.P. Miguel Ángel Castillo López, Director General de Recursos Materiales y Servicios Generales, es el servidor público que tiene conferidas las facultades legales para celebrar el presente contrato.

I.3 Que de conformidad con el artículo ***XXX*** de su Reglamento Interior, suscribe el presente contrato el ***XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX***, quien será el servidor público responsable de administrar y supervisar los servicios contratados y dar seguimiento al cumplimiento de las obligaciones que deriven del objeto del presente contrato. Asimismo, el servidor público responsable de coadyuvar en los trámites administrativos, será el ***XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, XXXXXXXXXXXXXXXXXX*.**

I.4 Que para el cumplimiento de sus objetivos, requiere del servicio de ***XXXXXXXXXXXXXXXXX.***

I.5 Que la adjudicación del presente contrato se realizó mediante el procedimiento de invitación a cuando menos tres personas de carácter ***XXXXXXX*** *(adicionar el tipo de la invitación de acuerdo a lo indicado en la convocatoria) número de Compranet* ***XXXXXX*** *número interno de control* ***XXXXXX*,** conforme a lo establecido en los artículos 26 fracción II, 26 Bis fracción ***XXXX*** *(adicionar la fracción que corresponda de acuerdo al tipo de la invitación)*, 28 *fracción* ***XXXX*** *(adicionar la fracción que corresponda de acuerdo al carácter de la invitación*) y (47 en su caso) de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público **"LAASSP"** y demás correlativos de su Reglamento.
(Nota: Se debe modificar el fundamento de acuerdo al carácter de la invitación a cuando menos tres personas y si el contrato es abierto o cerrado).

I.6 Que para efectos fiscales las autoridades hacendarias le han asignado el Registro Federal de Contribuyentes **SEC-830101-9V9.**

I.7 Que cuenta con recursos financieros suficientes para llevar a cabo el presente contrato, como se acredita con la asignación presupuestal número ***XXXXX*** *de fecha* ***XXXXXXXXXX*** 2016 conforme a lo establecido en el artículo 25 de la **"LAASSP",** emitida por la Dirección General de Programación, Organización y Presupuesto la cual corresponde a la partida presupuestal ***XXX***.

I.8 Que tiene establecido su domicilio en el inmueble marcado con el número 296 de Paseo de Reforma, Col. Juárez, Delegación Cuauhtémoc Ciudad de México, C.P. 06600 mismo que señala para los fines y efectos legales del presente contrato.

II. De "EL PROVEEDOR"

II.1 Que es una sociedad legalmente constituida mediante la (Escritura Pública o Póliza) número ***XXXXXXXXXXXX*** *de fecha* ***XXXXXXXXXXXXX****, pasada ante la fe del* ***XXXXXXXXXXXXX****, (Notario Público o Corredor Público)* número ***XXXXXXXX*** *de* ***XXXXXXXXXXXXXX***, e inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio del Distrito Federal, ***XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX***, cuyo objeto social consiste, entre otros, en ***XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX***.

II.2 Que el o la C. ***XXXXXXXXXXXXXXX***, en su carácter de ***XXXXXXXXXXXXXXXXX****,* cuenta con poder amplio y suficiente para suscribir el presente contrato y obligar a su representada en los términos del mismo, lo cual acredita mediante la (Escritura Pública o Póliza) número ***XXXXXXXXXXXX*** de fecha ***XXXXXXXXXXXX,*** otorgada ante la fe del Lic. ***XXXXXXXXXXX****,* (Notario Público o Corredor Público) número ***XXXXX*** del ***XXXXXXXXXX***, mismo que bajo protesta de decir verdad que no le ha sido limitado ni revocado en forma alguna.

II.3 Que ha considerado todos y cada uno de los factores que intervienen en la realización de la prestación del servicio, manifestando reunir las condiciones técnicas, jurídicas, económicas y demás necesarias para el cumplimiento del presente instrumento jurídico

II.4 Que conoce y se obliga a cumplir el contenido y los requisitos que establecen la **"LAASSP",** en lo que resulte aplicable su Reglamento, y las demás disposiciones administrativas, así como el contenido del presente contrato y su **Anexo Técnico o Anexo 1 Anexo Técnico**, en su caso**.**

II.5. Bajo protesta de decir verdad, manifiesta no encontrarse en los supuestos que señalan los artículos 50 y 60 de la **"LAASSP".**

II.6 Que cuenta con su Registro Federal de Contribuyentes número ***XXXXXXXXXXX*****.**

II.7 Bajo protesta de decir verdad, manifiesta estar al corriente en los pagos que se derivan de sus obligaciones fiscales, en específico de las previstas en el artículo 32-D del Código Fiscal Federal vigente, así como de sus obligaciones fiscales en materia de seguridad social.

II.8 Que señala como su domicilio para todos los efectos legales el ubicado en ***XXXXXXXXXXXXX***.

III.- De "LA SECRETARÍA" y "EL PROVEEDOR" en lo sucesivo "LAS PARTES"

III.1 Que es su voluntad celebrar el presente contrato y sujetarse a sus términos y condiciones, para lo cual se reconocen ampliamente las facultades y capacidad necesarias, mismas que no les han sido revocadas o limitadas en forma alguna, por lo que de común acuerdo se obligan de conformidad con las siguientes:

C L Á U S U L A S

PRIMERA.- OBJETO
"LA SECRETARÍA" encomienda a **"EL PROVEEDOR"** y éste acepta y se obliga a prestar el servicio de ***XXXXXXXXXXXXXXXXXX. (Mencionar el objeto del contrato de la convocatoria*)**

SEGUNDA.- ALCANCES
El objeto del presente contrato se realizará de conformidad con el **Anexo Técnico o Anexo 1 Anexo Técnico**, en su caso, del presente instrumento, así como en la propuesta económica de "EL PROVEEDOR", por lo que "LAS PARTES" se obligan a cumplirlos en todos sus términos.

TERCERA.- MONTO
"LAS PARTES" convienen en que el monto por los servicios objeto del presente contrato asciende a la cantidad de **$*XXXX (XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX), más $XXX (XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX)*,** del Impuesto al Valor Agregado (IVA), siendo un importe total de **$*XXXXX (XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX*).**

Los precios por los servicios materia del presente contrato serán fijos durante la vigencia del mismo y serán los establecidos en la propuesta económica de **"EL PROVEEDOR".**

CUARTA.- FORMA DE PAGO
"LA SECRETARÍA" no otorgará ninguna clase de anticipo.

El pago será realizado en una sola exhibición (en su caso) dentro de los 20 (veinte) días naturales posteriores contados a partir de la entrega de la factura respectiva, previa prestación de los servicios y entrega de los dictámenes debidamente presentados ante las autoridades correspondientes de conformidad con el **Anexo Técnico o Anexo 1 Anexo Técnico**, en su caso, y a entera satisfacción de "**LA SECRETARÍA".**

La documentación que soporte la entrega de los servicios deberá conservarse en los archivos del área contratante.

Para la obtención del pago, **"EL PROVEEDOR"** deberá entregar al administrador del contrato la documentación legal que determine la obligación de efectuarlo, para que éste último integre el expediente correspondiente con apego a lo establecido en las fichas publicadas en el portal aplicativo e-RUTAS a fin de poder presentar el trámite ante la Dirección General de Programación, Organización y Presupuesto de **"LA SECRETARÍA"**.

Para que proceda el pago, a través de abono bancario, **"EL PROVEEDOR"** deberá contar con el registro relativo en el Catálogo General de Beneficiarios y Cuentas Bancarias del Sistema de Administración Financiera Federal (SIAFF), lo anterior, de conformidad con los "Lineamientos relativos al Funcionamiento, Organización y Requerimientos de Operación del Sistema Integral de Administración Financiera Federal (SIAFF)", publicados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público conjuntamente con la Tesorería de la Federación, en el Diario Oficial de la Federación el 30 de abril del año 2002. Para tales efectos deberá acudir a la ***XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX***, para realizar los trámites necesarios.

Sólo se podrá hacer pago a beneficiarios que se encuentren debidamente registrados en el citado Catálogo y/o en el de **"LA SECRETARÍA"** según las normas correspondientes.

Por otra parte y a fin de atender las disposiciones emitidas en torno al Programa de Cadenas Productivas, la Dirección General de Programación, Organización y Presupuesto de **"LA SECRETARÍA"**, incorporará al portal de Nacional Financiera, S.N.C., los pagos que se generen por la adquisición de los servicios materia del presente instrumento, a fin de que **"EL PROVEEDOR"** decida si ejercerá la cesión de los derechos de cobro al intermediario financiero por él seleccionado de entre los registrados en dicho programa, en los términos del último párrafo del artículo 46 de la **"LAASSP".**

Las facturas deberán señalar la descripción del servicio, cantidad, unidad, precio unitario y total, desglosando el IVA, No. de ***XXXXXXXXXXXXXX***, número de contrato y la razón social, teléfonos y dirección de **"EL PROVEEDOR".**

"LA SECRETARÍA" cubrirá únicamente el Impuesto al Valor Agregado (IVA) por lo que otros impuestos y derechos estarán a cargo de **"EL PROVEEDOR"** por lo que no se indicarán.

El pago de los servicios quedará condicionado, al pago que **"EL PROVEEDOR"** deba efectuar en su caso, por concepto de las penalizaciones previstas en las **CLÁUSULAS *XXXXXXXXXX* y *XXXXXXXXX*** del presente contrato.

En caso de que las facturas entregadas por **"EL PROVEEDOR"** para su pago, presenten errores, **"LA SECRETARÍA"** dentro de los 3 (tres) días hábiles siguientes al de su recepción indicará a **"EL PROVEEDOR"** las deficiencias que deberán corregir, por lo que el procedimiento de pago reiniciará en el momento en el que **"EL PROVEEDOR"** presente las facturas corregidas.

La facturación que se reciba posterior al cierre del ejercicio presupuestal 2016 de conformidad con las reglas que determine la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, se pagará según lo efectivamente devengado.

Asimismo, los pagos se efectuarán por medio de pago interbancario a la cuenta de **"EL PROVEEDOR"** número ***XXXXXXX***, con cuenta CLABE (Clave Bancaria Estandarizada) número ***XXXXXXXXXX de XXXXXXXX***.

"LAS PARTES" aceptan desde este momento que el pago señalado en la presente cláusula, se encuentra sujeto a la entrega que **"EL PROVEEDOR"** realice en tiempo y forma de la garantía de cumplimiento y de la póliza de responsabilidad civil, que se describen en las cláusulas ***XXXXX XX*.- GARANTÍAS y *XXXXXX*.- PÓLIZA DE RESPONSABILIDAD CIVIL** del presente contrato, esto es, dentro de los 10 (diez) días naturales posteriores a la firma de este instrumento jurídico. Asimismo, la unidad requirente a través del Administrador del Contrato o en su defecto de la o el Coordinador Administrativo, serán los responsables de verificar, previo al trámite de pago, que **"EL PROVEEDOR"** haya entregado la garantía de cumplimiento a la Dirección de Contratos de la Dirección General de Recursos Materiales y Servicios Generales de **"LA SECRETARÍA"** para su guarda y custodia.

"No habrá penalización para **"LA SECRETARÍA"** de ningún tipo en caso de que ocurra una variación en las asignaciones presupuestales por la conformación y cuantía del presupuesto que apruebe el Poder Legislativo para el ejercicio fiscal ***XXXX***", para el caso de los contratos plurianuales.

QUINTA.- VIGENCIA
La vigencia del presente contrato será del ***XXXXXXXX*** al ***XXXXXXXXXX*** de 2016.

SEXTA.- AMPLIACIÓN DEL CONTRATO
"LAS PARTES" están de acuerdo en que por necesidades de **"LA SECRETARÍA"** podrá ampliarse la prestación del servicio objeto del presente contrato, de conformidad con el artículo 52 de la **"LAASSP",** siempre y cuando el monto de las modificaciones no rebasen, en conjunto el 20% (veinte por ciento) de los conceptos y volúmenes establecidos originalmente y el porcentaje de comisión por los servicios sea igual al pactado originalmente. Lo anterior, se formalizará mediante la celebración de un Convenio Modificatorio. Asimismo, con fundamento en el artículo 91 del Reglamento de la **"LAASSP", "EL PROVEEDOR"** deberá entregar las modificaciones respectivas de las garantías, señaladas en las **CLÁUSULAS *XXXXXXXXXXXX*** y ***XXXXXXXXX*** de este contrato.

SÉPTIMA.- OBLIGACIONES DE "EL PROVEEDOR"
Prestar los servicios a que se refieren la **CLÁUSULA *XXXXXXXXX*** y el **Anexo Técnico o Anexo 1 Anexo Técnico**, en su caso de este contrato, de acuerdo con la calidad y eficiencia profesional requeridas.

B) Prestar sus servicios en los lugares señalados en el **Anexo Técnico o Anexo 1 Anexo Técnico**, en su caso de este contrato.

C) No difundir a terceros sin autorización expresa de **"LA SECRETARÍA"** la información que le sea proporcionada, inclusive después de la rescisión o terminación del presente instrumento, sin perjuicio de las sanciones administrativas, civiles y penales a que haya lugar.

D) Proporcionar la información que le sea requerida por parte de la Secretaría de la Función Pública y el Órgano Interno de Control en **"LA SECRETARÍA"**, de conformidad con el artículo 107 del Reglamento de la **"LAASSP"**.

OCTAVA.- OBLIGACIONES DE "LA SECRETARÍA"
A) Otorgar todas las facilidades necesarias, a efecto de que **"EL PROVEEDOR"** lleve a cabo sus servicios en los términos convenidos.

B) Sufragar el pago correspondiente en tiempo y forma, por el servicio contratado.

NOVENA.- PROPIEDAD INDUSTRIAL
"EL PROVEEDOR" asume la responsabilidad total en caso de que al proporcionar los servicios objeto del presente contrato infrinjan patentes, marcas o viole otros registros de derechos de propiedad industrial, a nivel nacional e internacional.

DÉCIMA.- PROPIEDAD INTELECTUAL
"EL PROVEEDOR" acepta que renuncia a aquellos derechos de autor u otros derechos exclusivos que resulten de la prestación de los servicios materia de este instrumento, mismos que invariablemente deberán constituirse a favor del Gobierno Federal.

DÉCIMA PRIMERA.- INFORMACIÓN CONFIDENCIAL
"LAS PARTES" están conformes en que la información que se derive de la celebración del presente instrumento, así como toda aquella información que **"LA SECRETARÍA"** entregue a **"EL PROVEEDOR"** tendrán el carácter de confidencial, por lo que **"EL PROVEEDOR"** se compromete a no proporcionarla a terceros, inclusive después de la terminación de este contrato.

DÉCIMA SEGUNDA.- GARANTÍAS (SALVO LAS EXCEPCIONES QUE MARQUE LA LAASP)

"EL PROVEEDOR" se obliga a constituir en la forma, términos y procedimientos previstos en los artículos 48 y 49 de la **"LAASSP"** y 103 de su Reglamento, en relación con el 137 del Reglamento de la Ley del Servicio de la Tesorería de la Federación, las garantías a que haya lugar con motivo del cumplimiento de este contrato, que en el presente caso consiste en ***XXXXXXXXXXXX*** (divisible o indivisible) por el 10% del monto ***XXXXX*** **(máximo o total del contrato según sea el caso)** antes del Impuesto al Valor Agregado.

La garantía de cumplimiento deberá ser presentada dentro de los diez días naturales siguientes a la firma del presente contrato.

DÉCIMA TERCERA.- PÓLIZA DE RESPONSABILIDAD CIVIL (EN CASO DE QUE APLIQUE)
"EL PROVEEDOR" deberá constituir una póliza de responsabilidad civil o un seguro de daños a terceros por los daños que sus empleados puedan causar a los servidores públicos, visitantes o a las instalaciones bienes muebles o inmuebles de **"LA SECRETARÍA"** por un importe igual al 100% del monto (máximo o total del contrato según sea el caso), sin incluir el impuesto al valor agregado IVA. Cuando por negligencia, dolo e impericia en la prestación del servicio se causen daños a las personas, muebles e inmuebles se aplicará la póliza de responsabilidad civil y se procederá a la rescisión del presente instrumento.

La póliza deberá ser entregada dentro de los 10 (diez) días naturales posteriores a la firma del presente contrato

DÉCIMA CUARTA.- DAÑOS Y PERJUICIOS
"EL PROVEEDOR" se obliga a responder ante **"LA SECRETARÍA",** de todos los daños y perjuicios que se ocasionen derivados de la ejecución de los servicios objeto de este contrato, por negligencia e impericia técnica.

DÉCIMA QUINTA.- VICIOS OCULTOS
"EL PROVEEDOR" quedará obligado ante **"LA SECRETARÍA"** a responder por los defectos o vicios ocultos en la calidad de los servicios, así como de cualquier otra responsabilidad en que haya incurrido, en los términos señalados en el presente contrato y lo establecido en el Código Civil Federal

DÉCIMA SEXTA.- RELACIÓN LABORAL
"EL PROVEEDOR" reconoce y acepta ser el único patrón del personal que ocupen con motivo de los servicios objeto de este contrato, así como los responsables de las obligaciones derivadas de las disposiciones legales y demás ordenamientos en materia de trabajo y seguridad social, asimismo **"EL PROVEEDOR"** conviene en responder de todas las reclamaciones que sus trabajadores presenten en su contra o en contra de "LA SECRETARÍA", en relación con los servicios materia de este contrato.

DÉCIMA SÉPTIMA.- EXCEPCIÓN DE OBLIGACIONES
Con excepción de las obligaciones que se establecen en el presente contrato, **"LA SECRETARÍA"** no adquiere ni reconoce otras distintas a favor de **"EL PROVEEDOR".**

DÉCIMA OCTAVA.- TERMINACIÓN ANTICIPADA
Con fundamento en el artículo 54 Bis de la **"LAASSP"** y 102 de su Reglamento, **"LA SECRETARÍA"** podrá dar por terminado anticipadamente el presente contrato, cuando concurran razones de interés general, o bien, cuando por causa justificada se extinga la necesidad de requerir los servicios originalmente contratados, o se determine la nulidad total o parcial de los actos que dieron origen al contrato, con motivo de la resolución de una inconformidad emitida por la Secretaría de la Función Pública o por convenir así a sus intereses y funciones. En estos supuestos **"LA SECRETARÍA"** rembolsará a **"EL PROVEEDOR"** los

gastos no recuperables en que haya incurrido, siempre que éstos sean razonables, estén debidamente comprobados y se relacionen directamente con el presente contrato, en cuyo caso lo notificará por escrito a **"EL PROVEEDOR"** con 5 (cinco) días naturales de anticipación.

DÉCIMA NOVENA.- PENAS CONVENCIONALES
En caso de que **"EL PROVEEDOR"** se atrase en la prestación del servicio objeto de este contrato, se obliga a pagar como pena convencional, una cantidad igual al ***XX*** *% (****XX*** *por ciento)* por cada día natural, sobre el importe de los servicios no prestados con oportunidad, dichas penas no deberán exceder del monto de la garantía de cumplimiento del presente contrato, una vez transcurrido el presente supuesto, **"LA SECRETARÍA"** podrá iniciar el procedimiento de rescisión del contrato **(CLÁUSULA *XXXXXXXXXXXXXX*)** y se hará efectiva la garantía de cumplimiento del mismo. El pago de las penas deberá hacerse mediante las formas de pago que establece el portal de internet www.e5cinco.economia.gob.mx.

VIGÉSIMA.- DEDUCCIONES
En caso de que los servicios materia de este contrato, no se presten con la calidad requerida por **"LA SECRETARÍA"** o se incumpla de manera parcial o deficiente, se aplicará a **"EL PROVEEDOR"** deductivas en la facturación por parte del Administrador del Contrato, de acuerdo con lo establecido en el **Anexo Técnico o Anexo 1 Anexo Técnico**, en su caso de este contrato **(en caso de que apliquen).**

VIGÉSIMA PRIMERA.- CAUSAS DE RESCISIÓN
"LA SECRETARÍA" podrá rescindir administrativamente el presente contrato sin necesidad de declaración judicial, si **"EL PROVEEDOR"** incurriera en cualquiera de los siguientes casos:

A) Cuando **"EL PROVEEDOR"** incumpla en forma, plazo y términos sus obligaciones en lo relativo a la prestación de los servicios pactados en este contrato, independientemente de hacer efectiva la garantía del cumplimiento del mismo.

B) Si **"EL PROVEEDOR"** se declara en concurso mercantil, o si hace cesión de bienes en forma que afecte el presente contrato.

C) En caso de que **"EL PROVEEDOR"** no proporcione a **"LA SECRETARÍA"** los datos necesarios que le permitan la inspección y vigilancia de que los servicios están siendo prestados de conformidad con lo establecido en el contrato y su **Anexo Técnico o Anexo 1 Anexo Técnico**, en su caso de este contrato**.**

D) Por el incumplimiento total o parcial de las obligaciones a cargo de **"EL PROVEEDOR"** previstas en el presente acuerdo de voluntades, incluyendo las de carácter fiscal previstas en el artículo 32-D del Código Fiscal para la Federación, así como de las obligaciones en materia de Seguridad Social.

E) Cuando se incumplan o contravengan las disposiciones de la **"LAASSP"**, su Reglamento, y los lineamientos que rigen en la materia.

F) Cuando **"EL PROVEEDOR"** incurra en responsabilidad por errores u omisiones en su actuación.

G) Cuando **"EL PROVEEDOR"** incurra en negligencia respecto a los servicios pactados en el contrato, sin justificación para **"LA SECRETARÍA".**

H) Por incumplimiento de los requisitos para formalizar el contrato y cuando **"EL PROVEEDOR",** no cumpla con la entrega de la garantía o de las garantías (en el caso de que se solicite Póliza de Responsabilidad Civil) en el plazo estipulado en el artículo 48, último párrafo de la **"LAASSP".**

I) Cuando se agote el monto límite de aplicación de las penalizaciones o deducciones pactadas en el presente acuerdo de voluntades.

J) Si **"LA SECRETARÍA"** o cualquier otra autoridad detecta que **"EL PROVEEDOR"** proporcionó información o documentación falsa, falsificada o alterada en el procedimiento de adjudicación del contrato o en la ejecución del mismo.

K) La falta de respuesta por parte de **"EL PROVEEDOR"** en el supuesto de que **"LA SECRETARÍA"** le formule una reclamación con motivo de la prestación de los servicios.

L) En caso de que **"EL PROVEEDOR"** pretenda modificar los precios de los servicios materia del presente contrato, durante la vigencia del mismo, sin autorización de **"LA SECRETARÍA".**

VIGÉSIMA SEGUNDA.- PROCEDIMIENTO DE RESCISIÓN
"LA SECRETARÍA" de conformidad con lo establecido en el artículo 54 de la **"LAASSP"**, podrá en cualquier momento rescindir administrativamente el presente contrato, bastando para ello la comunicación por escrito en ese sentido, sin necesidad de declaración judicial, otorgándole a **"EL PROVEEDOR"** un plazo improrrogable de 5 (cinco) días hábiles contados a partir de que éste reciba la comunicación respectiva, para que manifieste lo que a su derecho convenga y aporte en su caso las pruebas que estime pertinentes, de omitir respuesta o si después de analizar las razones aducidas por éste **"LA SECRETARÍA"**, estima que no son satisfactorias, dentro de los 15 días hábiles siguientes, dictará la resolución que proceda debidamente fundada y motivada, la que comunicará a **"EL PROVEEDOR"** y a las autoridades competentes.

"EL PROVEEDOR" será responsable por los daños y perjuicios que le cause a **"LA SECRETARÍA"**.

VIGÉSIMA TERCERA.- CONCILIACIÓN, ARBITRAJE Y OTROS MECANISMOS DE SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS Y COMPETENCIA JUDICIAL.
Previamente al inicio de la rescisión del contrato, en cualquier momento, **"LAS PARTES"** podrán recurrir al procedimiento de conciliación, al arbitraje o a otros medios de solución de controversias y competencia judicial, establecidos en los capítulos Segundo y Tercero de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público".

VIGÉSIMA CUARTA.- CESIÓN DE DERECHOS
"EL PROVEEDOR" no podrá ceder total o parcialmente los derechos y obligaciones derivados del presente contrato, a favor de cualquier otra persona física o moral, con excepción de los derechos de cobro, en cuyo caso se deberá contar con la conformidad previa y por escrito de **"LA SECRETARÍA"**, deslindando a ésta de toda responsabilidad.

VIGÉSIMA QUINTA.- ALTERNATIVA DE CONTRATACIÓN
"LAS PARTES" acuerdan que de llevarse a cabo el procedimiento de rescisión, **"LA SECRETARÍA"** estará en posibilidad de contratar otro proveedor para garantizar la continuidad del servicio de (adicionar el objeto del contrato de acuerdo a la convocatoria)

VIGÉSIMA SEXTA.- PAGOS EN EXCESO

En caso de que **"EL PROVEEDOR"** haya recibido pagos en exceso de **"LA SECRETARÍA"**, deberá reintegrarle las cantidades más los intereses correspondientes de conformidad con el párrafo tercero del artículo 51 de la **"LAASSP"**.

VIGÉSIMA SÉPTIMA.- SOLICITUD DE INFORMACIÓN
"EL PROVEEDOR" se obliga a proporcionar la información que en su momento le sea requerida por la Secretaría de la Función Pública y el Órgano Interno de Control en **"LA SECRETARÍA"**, con motivo de auditorías, visitas o inspecciones que dichas autoridades lleven a cabo, derivadas de la presente contratación.

VIGÉSIMA OCTAVA.- LEGISLACIÓN APLICABLE
Los términos y condiciones previstos en este contrato serán regidos por la **"LAASSP"** y su Reglamento y supletoriamente serán aplicables en lo conducente, las disposiciones de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, Código Civil Federal y las del Código Federal de Procedimientos Civiles.

En caso de discrepancia entre la convocatoria de la invitación a cuando menos tres personas de carácter ***XXXXXXXX*** (adicionar el carácter de la invitación de acuerdo a la convocatoria) y el presente contrato, prevalecerá lo establecido en la convocatoria, de conformidad con el artículo 81, fracción IV del Reglamento de la **"LAASSP".**

VIGÉSIMA NOVENA.- CONTROVERSIAS E INTERPRETACIÓN
Para la interpretación y debido cumplimiento del contrato**, "LAS PARTES"** se someten a la jurisdicción y competencia de los Tribunales Federales con sede en la Ciudad de México, renunciado expresamente al fuero que pudiera corresponderles por razón de sus domicilios presentes o futuros o alguna otra causa.

Por lo anteriormente expuesto, tanto **"LA SECRETARÍA"** como **"EL PROVEEDOR"**, declaran estar conformes y bien enterados de las consecuencias, valor y alcance legal de todas y cada una de las estipulaciones que el presente instrumento contiene, por lo que lo ratifican y firman en esta Ciudad de México, el día ***XXXXXXXXXX*** de 2016.

POR "LA SECRETARÍA" **EL DIRECTOR GENERAL DE RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS GENERALES** _____ **C.P. MIGUEL ÁNGEL CASTILLO LÓPEZ**	**POR "EL PROVEEDOR"** ***XXXXXXXXXXX*** _____ ***XXXXXXXXXXXX***
ADMINISTRADOR DEL CONTRATO ***XXXXXXXXXXXX*** _____ ***XXXXXXXXXXXX***	
EL O LA COORDINADOR (A)	

ADMINISTRATIVO O RESPONSABLE DEL CENTRO DE COSTOS ***XXXXXXXX***	
ELABORÓ **LA DIRECTORA DE CONTRATOS** **_____** **LIC. ROSA GABRIELA GONZÁLEZ PULIDO**	

ÚLTIMA HOJA DEL CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS NÚMERO DGRMSG-*XXXXXX*-16, QUE CELEBRAN POR UNA PARTE, EL EJECUTIVO FEDERAL POR CONDUCTO DE LA SECRETARÍA DE ECONOMÍA, REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL DIRECTOR GENERAL DE RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS GENERALES, C.P. MIGUEL ÁNGEL CASTILLO LÓPEZ, Y POR LA OTRA PARTE, LA EMPRESA *XXXXXXXXXXXXXXXXX*, REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL O LA C. *XXXXXXXXXXXXXX*, EN SU CARÁCTER DE *XXXXXXXXXXXXX*

FORMATO A-1. - PROPUESTA TÉCNICA

Secretaría de Economía
Invitación a Cuando Menos Tres Personas
de Carácter Nacional Mixta
No. IA-010000999-E182-2016
No. Interno de control DGRMSG-I-026-2016
Nombre del licitante:
Fecha:

La propuesta técnica del licitante, deberá presentarse conforme lo siguiente:

- Impresa en papel, preferentemente membretado del licitante, sin tachaduras ni enmendaduras.
- Deberá ser clara y precisa, detallando las características técnicas del servicio que oferte, en concordancia con lo solicitado en el Anexo 1 Anexo Técnico, sin indicar costo.
- Deberá ser firmada por la persona legalmente facultada para ello, en la última hoja de la propuesta; por lo que no podrán desecharse cuando las demás hojas que la integran y sus anexos carezcan de firma.
- La propuesta técnica se presentará en idioma español, así como todos y cada uno de los documentos que la integran. En caso de que algún documento que integre la propuesta técnica se presente en un idioma diferente, deberá ir acompañado de su traducción simple al español.

Partida Uno

Partida	Descripción Completa del Servicio (especificaciones detalladas)
Uno	

Notas:

- ✓ Para la presentación de la propuesta técnica los licitantes deberán considerar y describir todos y cada uno de los requerimientos señalados en el **Anexo 1 Anexo Técnico** de la presente Convocatoria.

- ✓ Se solicita a los licitantes, entregar su propuesta técnica en forma impresa.

- ✓ El **formato A-1** de esta Convocatoria se presenta como modelo de formato de proposición técnica, el cual no es limitativo, podrá ser utilizado por los licitantes como referencia para elaborar sus propuestas siempre y cuando presente la información que se requiere.

FORMATO A-2. - PROPUESTA ECONÓMICA

Secretaría de Economía
Invitación a Cuando Menos Tres Personas
de Carácter Nacional Mixta
No. IA-010000999-E182-2016
No. Interno de control DGRMSG-I-026-2016
Nombre del licitante:
Fecha:

Los licitantes deberán presentar su propuesta económica, considerando el formato y características siguientes:

- Impresa en papel preferentemente membretado del licitante, sin tachaduras ni enmendaduras y debidamente firmada autógrafamente por el representante legal, apoderado legal o persona facultada para ello.
- La moneda en que se cotiza deberá ser pesos mexicanos.
- El importe total se deberá señalar con letra y número a dos decimales.

Partida	Descripción	Unidad de medida	Precio unitario (A)	Cantidad solicitada (B)	Subtotal (A*B)	IVA	Total
UNO	"Estudio para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Regulatorio (MIR) para Normas Oficiales Mexicanas, competencia de la Secretaría de Economía"	MIR		5			

Importe total con letra 00/100 M.N.

FORMATO B. - NACIONALIDAD DEL LICITANTE

Secretaría de Economía
Invitación a Cuando Menos Tres Personas
de Carácter Nacional Mixta
No. IA-010000999-E182-2016
No. Interno de control DGRMSG-I-026-2016
Nombre del licitante:
Fecha:

Me refiero al procedimiento _____ No. _____ en el que mi representada, _____ participa a través de la propuesta que se contiene en el presente sobre.

Sobre el particular, y en los términos de lo previsto en el RLAASSP, **manifiesto bajo protesta de decir verdad**, que mi representada es de nacionalidad mexicana.

A t e n t a m e n t e

_____

FORMATO C - MANIFESTACIÓN DE ESTRATIFICACIÓN

Secretaría de Economía
Invitación a Cuando Menos Tres Personas
de Carácter Nacional Mixta
No. IA-010000999-E182-2016
No. Interno de control DGRMSG-I-026-2016
Nombre del licitante:
Fecha:

_____ de _____ de _____ (**1**)

_____ (**2**)_____
P r e s e n t e.

Me refiero al procedimiento de _____(3)_____ No. _____(4) _____ en el que mi representada, la empresa_____(5)_____, participa a través de la presente proposición.

Al respecto y de conformidad con lo dispuesto por el artículo 34 del Reglamento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, MANIFIESTO BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD que mi representada está constituida conforme a las leyes mexicanas, con Registro Federal de Contribuyentes _____(6)_____, y asimismo que considerando los criterios (sector, número total de trabajadores y ventas anuales) establecidos en el Acuerdo por el que se establece la estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de junio de 2009, mi representada tiene un Tope Máximo Combinado de _____(7)_____, con base en lo cual se estatifica como una empresa _____(8)_____.

De igual forma, declaro que la presente manifestación la hago teniendo pleno conocimiento de que la omisión, simulación o presentación de información falsa, son infracciones previstas por el artículo 8 fracciones IV y VIII, sancionables en términos de lo dispuesto por el artículo 27, ambos de la Ley Federal Anticorrupción en Contrataciones Públicas, y demás disposiciones aplicables.

A T E N T A M E N T E

_____(**9**)_____

Instructivo de llenado

Llenar los campos conforme aplique tomando en cuenta los rangos previstos en el Acuerdo antes mencionado.

1. Señalar la fecha de suscripción del documento.
2. Anotar el nombre de la convocante.
3. Precisar el procedimiento de contratación de que se trate (Licitación pública o invitación a cuando menos tres personas).
4. Indicar el número de procedimiento de contratación asignado por CompraNet.
5. Anotar el nombre, razón social o denominación del licitante.
6. Indicar el Registro Federal de Contribuyentes del licitante.
7. Señalar el número que resulte de la aplicación de la expresión: Tope Máximo Combinado = (Trabajadores) x10% + (Ventas anuales en millones de pesos) x 90%. Para tales efectos puede utilizar la calculadora MIPYME disponible en la página http://www.comprasdegobierno.gob.mx/calculadora
   Para el concepto “Trabajadores”, utilizar el total de los trabajadores con los que cuenta la empresa a la fecha de la emisión de la manifestación.
   Para el concepto “ventas anuales”, utilizar los datos conforme al reporte de su ejercicio fiscal correspondiente a la última declaración anual de impuestos federales, expresados en millones de pesos.
8. Señalar el tamaño de la empresa (Micro, Pequeña o Mediana), conforme al resultado de la operación señalada en el numeral anterior.
9. Anotar el nombre y firma del apoderado o representante legal del licitante.

FORMATO D. - ACREDITACIÓN DE PERSONALIDAD JURÍDICA

Secretaría de Economía
Invitación a Cuando Menos Tres Personas
de Carácter Nacional Mixta
No. IA-010000999-E182-2016
No. Interno de control DGRMSG-I-026-2016
Nombre del licitante:
Fecha:

(Nombre de la persona acreditada legalmente para firmar las proposiciones) manifiesto, **bajo protesta de decir verdad**, que los datos aquí asentados son ciertos y han sido debidamente verificados, **así como que cuento con facultades suficientes para suscribir las propuestas para la Invitación a Cuando Menos Tres Personas referida a nombre** y representación de (persona física o moral), las cuales no me han sido revocadas o limitadas de forma alguna a esta fecha.

Datos del licitante:

Nombre:
Domicilio fiscal:
Teléfonos: fax: correo electrónico:
Registro federal de contribuyentes:
Número y fecha de la escritura pública en la que consta su acta constitutiva:
Nombre, número y circunscripción del notario público o fedatario público que la protocolizó:
Número(s) y fecha(s) de la(s) escritura(s) pública(s) en la(s) que conste(n) reformas o modificaciones al acta constitutiva:
Nombre, número y circunscripción del notario público o fedatario público que la(s) protocolizó:
Relación de socios:
Fecha y datos de su inscripción en el registro público de comercio:
Descripción del objeto social:

Datos de la persona acreditada legalmente para firmar las proposiciones:

Nombre:
Número y fecha de la escritura pública mediante la cual fueron otorgadas las facultades para suscribir la propuesta:
Nombre, número y circunscripción del notario público o fedatario público que la protocolizó:

Nombre y firma de la persona acreditada legalmente para firmar las proposiciones

Nota: *El licitante deberá manifestar en la* ***descripción del objeto social,*** *aquel o aquellos que consten en su acta constitutiva con los que acredite se encuentre directamente relacionado con el objeto de la presente contratación.*

FORMATO E. - CORREO ELECTRÓNICO DEL LICITANTE

Secretaría de Economía
Invitación a Cuando Menos Tres Personas
de Carácter Nacional Mixta
No. IA-010000999-E182-2016
No. Interno de control DGRMSG-I-026-2016
Nombre del licitante:
Fecha:

Me refiero al procedimiento _____ No._____ en el que mi representada, _____ participa a través de la propuesta que se contiene en el presente sobre.

Sobre el particular, y en los términos de lo previsto en el RLAASSP, manifiesto que mi correo electrónico para recibir notificaciones por parte de la Convocante es: _____.

A t e n t a m e n t e

_____

FORMATO F. - ESCRITO REFERENTE A LOS ARTÍCULOS 50 Y 60 DE LA LAASSP

Secretaría de Economía
Invitación a Cuando Menos Tres Personas
de Carácter Nacional Mixta
No. IA-010000999-E182-2016
No. Interno de control DGRMSG-I-026-2016
Nombre del licitante:
Fecha:

En relación a la **Invitación a Cuando Menos Tres Personas** de Carácter Nacional Mixta, convocada por la Secretaría, a través de la Dirección de General de Recursos Materiales y Servicios Generales, relativa a la contratación de los servicios de _____, el que suscribe (nombre de la persona acreditada legalmente para firmar las proposiciones) en mi carácter de representante legal, a nombre de (nombre de la persona física o moral) **me permito manifestar bajo protesta de decir verdad**, lo siguiente:

La persona que represento, al igual que los socios integrantes de la misma, no se encuentran dentro de ninguno de los supuestos comprendidos en los artículos 50 y 60 de la LAASSP.

En el entendido de que la falsedad en las manifestaciones que se realizan, serán sancionadas en los términos de Ley.

Nombre y firma de la persona acreditada legalmente para firmar las proposiciones

FORMATO G. - DECLARACIÓN DE INTEGRIDAD

Secretaría de Economía
Invitación a Cuando Menos Tres Personas
de Carácter Nacional Mixta
No. IA-010000999-E182-2016
No. Interno de control DGRMSG-I-026-2016
Nombre del licitante:
Fecha:

El que suscribe, en mi carácter de representante legal del licitante _____, manifiesto **bajo protesta de decir verdad** que por sí misma o través de interpósita persona, se abstendrán de adoptar conductas, para que los servidores públicos de la Secretaría, induzcan o alteren las evaluaciones de las propuestas, el resultado del procedimiento u otros aspectos que otorguen condiciones más ventajosas con relación a los demás licitantes.

En el entendido de que la falsedad en la manifestación que se realiza, será sancionada en los términos de Ley.

Nombre y firma de la persona acreditada legalmente para firmar las proposiciones

FORMATO H. - GARANTÍA CONTRA VICIOS OCULTOS

Secretaría de Economía
Invitación a Cuando Menos Tres Personas
de Carácter Nacional Mixta
No. IA-010000999-E182-2016
No. Interno de control DGRMSG-I-026-2016
Nombre del licitante:
Fecha:

Me refiero al procedimiento de **Invitación a Cuando Menos Tres Personas** indicada al rubro en el que mi representada, _____(Nombre del licitante)_____ participa a través de la propuesta que se contiene en el presente sobre.

Sobre el particular, manifiesto que en caso de resultar adjudicado, me comprometo a garantizar los servicios contra defectos y/o vicios ocultos.

Nombre y firma de la persona acreditada legalmente para firmar las proposiciones

FORMATO I. - PROPIEDAD INTELECTUAL

Secretaría de Economía
Invitación a Cuando Menos Tres Personas
de Carácter Nacional Mixta
No. IA-010000999-E182-2016
No. Interno de control DGRMSG-I-026-2016
Nombre del licitante:
Fecha:

El suscrito (nombre de la persona acreditada legalmente para firmar las proposiciones) en mi calidad de representante legal de la empresa (nombre ó razón social del licitante) manifiesto que en caso de resultar adjudicado, me comprometo a:

Que de resultar ganador, asumiré la responsabilidad total para el caso de que al prestar los servicios objeto de la presente **Invitación a Cuando Menos Tres Personas** infrinjan derechos de Propiedad Industrial o Intelectual de Terceros, en caso de presentarse cualquier reclamación o demanda por violaciones que se causen en materia de Patentes, Franquicias, Marcas o Derechos de Autor, con respecto al servicio, recursos, técnicas y en general cualquier elemento utilizado y se obligan a responder por ello, así como a rembolsar cualquier cantidad que por este motivo se hubiere tenido que erogar la Secretaría de Economía.

Nombre y firma de la persona acreditada legalmente para firmar las proposiciones

FORMATO J. - CADENAS PRODUCTIVAS

(Solo para licitantes adjudicados)

DIRECCIÓN GENERAL DE PROGRAMACIÓN, ORGANIZACIÓN
Y PRESUPUESTO

PERSONAS MORALES

Razón social				**RFC**	
Domicilio calle		**Numero exterior**		**Numero interior**	
Colonia				**Estado**	
Delegación o Municipio					
Código Postal		**Teléfono**			
Fax		**Correo electrónico**			
Datos del representante legal					
Representante legal (nombre completo)					
Teléfono		**Correo electrónico**			

FORMATO K. - FORMATO DE SOLICITUD DE ALTA O BAJA DE CUENTAS BANCARIAS EN EL CATÁLOGO DE BENEFICIARIOS

(Solo para licitantes adjudicados)

1) Tipo de movimiento: Alta [ ] Baja [ ] 2) Fecha: [ ] dd [ ] mm [ ] aaaa

3) Unidad Administrativa:

Datos generales del beneficiario a registrar

4) Nombre, denominación o razón social:

5) Registro Federal de Contribuyentes: 6) CURP:

7) Domicilio:

Calle | Núm. interior | Núm. exterior | Colonia

Código Postal | Ciudad, Delegación o Municipio | Entidad Federativa

8) Número telefónico:

9) Correo electrónico:

10) Nombre del representante legal de la empresa:

Datos de la cuenta bancaria en la que se realizará el deposito

11) No. de cuenta de cheques:

12) No. de sucursal: 13) Banco:

14) Clave bancaria estandarizada (CLABE):

Certifico que los datos asentados en la presente solicitud fueron proporcionados y verificados con la documentación entregada por el beneficiario.
15) Nombre y firma Titular de la Coordinación Administrativa/ Administrador de Centro de Costos

Instructivo de llenado

Este formato deberá entregarse debidamente llenado y firmado acompañado de los documentos que se señalan en el trámite de referencia, en la Ventanilla de Pagos de la DGPOP y atendiendo el siguiente instructivo para su llenado.

Concepto	Contenido
1) Tipo de movimiento:	Marca con una “X” el movimiento que se solicita.
2) Fecha:	Escribir la fecha de elaboración del documento, en el orden día, mes y año.
3) Unidad responsable:	Anotar el nombre de la unidad responsable de registrar al beneficiario en el catálogo para recibir un pago.
4) Nombre, denominación o razón social:	Nombre completo del beneficiario que se desea registrar en el catálogo, debe corresponder con el que aparece en el Registro Federal de Contribuyentes.
5) Registro Federal de Contribuyentes (RFC):	Anotar el RFC, conforme aparece en la cédula de identificación fiscal expedida por el Servicio de Administración Tributaria (SAT) (12 posiciones para personas morales, 13 para personas físicas).
6) CURP:	Para personas físicas, anotar la Clave Única de Registro de Población, (CURP) a 18 posiciones.
7) Domicilio:	Anotar el domicilio completo del beneficiario sin abreviaturas, en caso del proveedor, deberá ser el domicilio fiscal.
8) Número telefónico:	Anotar número telefónico en el que la coordinación administrativa o administrador de centro de costos pueda solicitar cualquier tipo de aclaración.
9) Correo electrónico:	Anotar el correo electrónico, en el que la coordinación administrativa o administrador de centro de costos pueda solicitar cualquier tipo de aclaración.
10) Nombre del representante legal de la empresa:	Para personas morales, proporcionar el nombre del representante legal de la empresa.
11) No. de cuenta de cheques:	Anotar el número de la cuenta bancaria a 11 posiciones del beneficiario en donde se depositarán los recursos, conforme aparece en el estado de cuenta bancario.
12) No. de sucursal:	Indicar el número de la sucursal en la cual esta aperturada la cuenta bancaria, según aparezca en el estado de cuenta bancario.
13) Banco:	Anotar el nombre de la institución bancaria en donde se encuentra aperturada la cuenta, completo y sin abreviaturas.
14) Clave bancaria estandarizada:	Anotar la clave bancaria estandarizada (CLABE) a 18 posiciones, proporcionada por la institución bancaria en donde radica la cuenta, (aparece en el estado de cuenta bancario o la carta de certificación expedida por la institución bancaria).
15) Nombre y Firma:	Nombre y firma del titular de la coordinación administrativa o administrador de centro de costos que certifica que los datos asentados en la presente solicitud fueron proporcionados y verificados con la documentación entregada por el beneficiario.

FORMATO L. - ENCUESTA DE TRANSPARENCIA

FECHA:

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL LICITANTE:

TIPO DE PROCEDIMIENTO:

Invitación a Cuando Menos Tres Personas

NUMERO DEL PROCEDIMIENTO:

No. IA-010000999-E182-2016

PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO Ó ADQUISICIÓN DE: (Nombre del procedimiento)

Estudio para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Regulatorio (MIR) para Normas Oficiales Mexicanas, competencia de la Secretaría de Economía.

INSTRUCCIONES: FAVOR DE CALIFICAR LOS SUPUESTOS PLANTEADOS EN ESTA ENCUESTA CON UNA "X", SEGÚN CONSIDERE.

CALIFICACIÓN

	Evento	Totalmente de acuerdo	En general de acuerdo	En general en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
	Junta de Aclaraciones.				
Supuestos	El contenido de la CONVOCATORIA es claro para la adquisición del bien o bienes o contratación del servicio que se pretende realizar.				
	Las preguntas técnicas efectuadas en el evento, se contestaron con claridad por el área requirente de los bienes.				
	Presentación de proposiciones y apertura de propuestas técnicas.				
Supuestos	El evento se desarrolló con oportunidad, en razón de la cantidad de documentación que presentaron los licitantes.				
	Resolución técnica y apertura de propuestas económicas.				
Supuestos	La resolución técnica (análisis cualitativo) fue emitida por el área requirente de los bienes o servicios, conforme a la CONVOCATORIA y junta de aclaraciones del procedimiento.				
	Evento	**Totalmente de acuerdo**	**En general de acuerdo**	**En general en desacuerdo**	**Totalmente en desacuerdo**
	Fallo				
Supuestos	En el fallo se especificaron los motivos y el fundamento que sustenta la determinación de los licitantes adjudicados y los que no resultaron adjudicados.				
	Generales				
Supuestos	El acceso al inmueble fue expedito.				
	Todos los eventos dieron inicio en el tiempo establecido.				
	El trato que me dieron los servidores públicos de la institución durante la INVITACIÓN, fue respetuosa y amable.				
	Volvería a participar en otra INVITACIÓN que emita la institución.				
	El desarrollo de la LICTACIÓN se apegó a la normatividad aplicable.				

¿CONSIDERA USTED QUE EL PROCEDIMIENTO EN QUE PARTICIPÓ FUE TRANSPARENTE?

SÍ ☐ **NO** ☐

EN CASO DE HABER CONTESTADO QUE NO, POR FAVOR INDICAR BREVEMENTE LAS RAZONES:

SI USTED DESEA AGREGAR ALGÚN COMENTARIO RESPECTO A LA INVITACIÓN, FAVOR DE ANOTARLO EN EL SIGUIENTE ESPACIO:

Favor de entregar o enviar la presente encuesta a más tardar dentro de los dos días hábiles siguientes de la emisión del fallo, en alguna de las siguientes opciones:

- ⇒ En la Dirección de Contrataciones de la DGRMSG, ubicada en Boulevard Adolfo López Mateos no. 3025, 4° piso, Col. San Jerónimo Aculco, Del. La Magdalena Contreras, C.P. 10400, Ciudad de México, teléfono 5629-9500 ext. 27204, de lunes a viernes en un horario de 9:00 a 14:30 horas.
- ⇒ En la urna que al final del acto de fallo se encontrara en el lugar donde se celebre el evento.
- ⇒ Enviarlo al correo electrónico, con la dirección **licitaciones@economia.gob.mx**.

FORMATO M. – RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE DEBERÁN PRESENTAR LOS LICITANTES.

Secretaría de Economía
Invitación a Cuando Menos Tres Personas
de Carácter Nacional Mixta
No. IA-010000999-E182-2016
No. Interno de control DGRMSG-I-026-2016
Nombre del licitante:
Fecha:

Numeral 6 en la Convocatoria	Documentos que deben presentar los licitantes en los sobre de las propuestas técnica y económica	PRESENTÓ	
		SI	NO
6.1.	Propuesta técnica		
a)	Escrito en papel preferentemente membretado, firmado por el representante legal, apoderado legal o persona facultada para ello, en donde se detalle la Propuesta Técnica en la que se describa de manera clara y precisa, las características técnicas del Estudio para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Regulatorio (MIR) para Normas Oficiales Mexicanas, competencia de la Secretaría de Economía requerido en el Anexo 1 Anexo Técnico.		
b)	Escrito en papel preferentemente membretado firmado por el representante legal, apoderado legal o persona facultada para ello en el que señale el personal que asignará para el servicio a contratar del personal que asignará para el estudio: • Líder del Proyecto • Experto Económico • Experto Técnico Debiendo presentar la siguiente documentación por cada uno de los puestos anteriormente señalados: I. Curriculum Vitae firmado por el implicado y rubricado por el representante legal o apoderado legal o persona facultada para ello, acompañado de copia simple de identificación oficial, el cual deberá contener como mínimo la siguiente información: Nombre, dirección y teléfono; escolaridad; experiencia laboral, resaltando la experiencia en proyectos similares, descritos en el inciso e) perfil del licitante del numeral II Descripción, del Anexo 1 Anexo Técnico.		
c)	Copia simple del título o cedula profesional que acredite el nivel de estudios solicitado emitida por la Secretaría de Educación Pública y/o documento equivalente legalmente apostillado del Líder de Proyecto, Experto Económico y Experto Técnico, en donde se indique el grado acreditado que deberá ser de las ramas indicadas en el inciso e) perfil del licitante del numeral II Descripción, del Anexo 1 Anexo Técnico.		
d)	Copia simple del documento que compruebe que el Líder de Proyecto, Experto Económico y Experto Técnico cuentan con alguna certificación o diploma o algún otro estudio o haber participado en proyectos sobre las áreas de experiencia indicadas en el inciso e) perfil del licitante del numeral II Descripción, del Anexo 1 Anexo Técnico.		
e)	Para acreditar la experiencia mínima de 1 año y máxima de 5 años, así como la especialidad de los licitantes, deberán presentar copias de mínimo un contrato, pedido u orden de suministro o cualquier otro documento debidamente formalizado, durante el periodo de 2011 a 2015, con objeto similar al de la contratación y a las características específicas y condiciones similares a las solicitadas en el Anexo 1 Anexo Técnico, considerando que para la especialidad únicamente se contabilizaran un máximo de 5 instrumentos jurídicos. Para el rubro de experiencia, los licitantes podrán presentar contratos plurianuales a efecto de que sean susceptibles de computarse los años, meses o fracciones de año de dichos contratos, para lo cual la convocante considerará la vigencia a partir del día de inicio, debiendo iniciar en el periodo de 2011 a 2015, de los servicios y hasta el día del acto de presentación y apertura de proposiciones.		

Numeral 6 en la Convocatoria	Documentos que deben presentar los licitantes en los sobre de las propuestas técnica y económica	PRESENTÓ	
		SI	NO
	De los contratos presentados para el rubro especialidad se considerarán los contratos debidamente formalizados, que se encuentren concluidos antes de la fecha del acto de presentación y apertura de proposiciones.		
f)	Escrito en papel preferentemente membretado con firma autógrafa del representante legal o apoderado legal o persona facultada para ello en el cual se especifique la metodología mínima a seguir para la prestación del servicio solicitado de acuerdo a lo señalado en el Anexo 1 Anexo Técnico.		
g)	Escrito en papel preferentemente membretado con firma autógrafa del representante legal o apoderado legal o persona facultada para ello en donde se especifique el plan de trabajo general de acuerdo a lo solicitado en el Anexo 1 Anexo Técnico.		
h)	Escrito en papel preferentemente membretado con firma autógrafa del representante legal o apoderado legal o persona facultada para ello en el que se presente el diagrama de la Estructura Organizacional para la prestación de los servicios de todos los perfiles involucrados de acuerdo al Anexo 1 Anexo Técnico.		
i)	Copia simple de cartas de satisfacción de clientes y/o cancelaciones de garantías de cumplimiento, firmadas por el administrador, representante legal o apoderado legal o persona facultada para ello del cliente que acredite que el licitante haya prestado, de manera satisfactoria, servicios relacionados con actividad(es) similar(es) o relacionadas con la descripción del Anexo 1 Anexo Técnico, de acuerdo a los contratos presentados para comprobar la experiencia y/o especialidad del Licitante. Únicamente se considerarán un máximo de 5 cartas de satisfacción de clientes y/o cancelaciones de garantías de cumplimiento, una por cada uno de los contratos aceptados.		
j)	Los licitantes, en su caso, podrán manifestar por escrito en papel membretado y firmado por el representante o apoderado legal o por persona facultada para ello, que cuentan con trabajadores con discapacidad en una proporción del 5% cuando menos de la totalidad de su planta de empleados, cuya antigüedad no sea inferior a seis meses, misma que se comprobará con el aviso de alta al Régimen Obligatorio del Instituto Mexicano del Seguro Social, y una constancia que acredite que dichos trabajadores son personas con discapacidad en términos de lo previsto por la fracción XI del artículo 2 de la Ley General de las Personas con Discapacidad. No afecta la solvencia de la proposición.		
k)	Los licitantes, en su caso, podrán manifestar por escrito en papel membretado y firmado por el representante o apoderado legal o por persona facultada para ello, que han aplicado políticas y prácticas de igualdad de género, conforme a las certificaciones correspondientes emitidas por las autoridades y organismos facultados para tal efecto, de conformidad con el Decreto por el que se reforman los artículos 14 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, y 34 de la Ley General para la Igualdad de Mujeres y Hombres, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 10 de noviembre de 2014. No afecta la solvencia de la proposición.		
6.2.	Propuesta económica		
a)	Propuesta económica Formato A-2		
6.3	Documentación Legal-Administrativa		
a)	Para acreditar la **personalidad jurídica** e intervenir en el acto de presentación y apertura de proposiciones, bastará con que los licitantes presenten un escrito en el que el firmante manifieste bajo protesta de decir verdad que cuenta con facultades suficientes para comprometerse por sí o a nombre de su representada proporcionando toda la información establecida en el **Formato D**.		
b)	Escrito en el que el licitante manifieste bajo protesta de decir verdad, que es de **Nacionalidad Mexicana**. **(Formato B).**		
c)	Escrito en donde los licitantes deberán **comprometerse al cumplimiento** de aquellas Normas Oficiales Mexicanas, Normas Mexicanas, Normas Internacionales o Normas de Referencia o Especificaciones, conforme a la Ley Federal sobre Metrología y		

Numeral 6 en la Convocatoria	Documentos que deben presentar los licitantes en los sobre de las propuestas técnica y económica	PRESENTÓ	
		SI	NO
	Normalización, en lo que directa o indirectamente se relacionen con el servicio objeto de la presente Convocatoria.		
d)	Escrito en el que el licitante manifieste una dirección de **correo electrónico**, en caso contrario, deberá indicar en el escrito que no cuenta con el mismo. **(Formato E).**		
e)	Declaración escrita en papel membretado bajo protesta de decir verdad, de no encontrarse en los supuestos de los artículos **50 y 60** de la LAASSP. **(Formato F.)**		
f)	Presentar **declaración de integridad** en la que el licitante manifieste bajo protesta de decir verdad, en formato libre que por sí mismo o a través de interpósita persona, se abstendrá de adoptar conductas, para que los servidores públicos de la dependencia, induzcan o alteren las evaluaciones de las propuestas, el resultado del procedimiento u otros aspectos que otorguen condiciones más ventajosas con relación a los demás participantes, firmada por el licitante o su representante legal. **(Formato G).**		
g)	A fin de dar cumplimiento al artículo 34 de RLAASSP y artículo 3 fracción III de la Ley para el Desarrollo de la Competitividad de la **Micro, Pequeña y Mediana Empresa**, en su caso deberán presentar escrito bajo protesta de decir verdad donde manifiesten la clasificación que guarda la empresa, si es micro, pequeña o mediana, conforme al acuerdo por el que se establece la estratificación de este tipo de empresas publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de junio de 2009 **(Formato C).**		
h)	Escrito en el que el licitante manifieste que de resultar ganador, asumirá la responsabilidad total para el caso de que al prestar los servicios objeto de la presente Invitación infrinjan derechos de **Propiedad Industrial o Intelectual de Terceros**, en caso de presentarse cualquier reclamación o demanda por violaciones que se causen en materia de Patentes, Franquicias, Marcas o Derechos de Autor, con respecto al servicio, recursos, técnicas y en general cualquier elemento utilizado y se obligan a responder por ello, así como a rembolsar cualquier cantidad que por este motivo hubiere tenido que erogar La Secretaría. **(Formato I).**		
i)	Escrito original en el que manifieste garantizar los servicios contra **vicios ocultos**. **(Formato H).**		

La omisión de entrega del presente Formato por parte de los licitantes no será motivo de descalificación.

Recibí Documentos

_____

EL SERVIDOR PÚBLICO QUE RECIBE

ESCRITO 1. - NOTA INFORMATIVA PARA PARTICIPANTES DE PAÍSES MIEMBROS DE LA ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO. (OCDE).

El compromiso de México en el combate a la corrupción ha trascendido nuestras fronteras y el ámbito de acción del gobierno federal. En el plano internacional y como miembro de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y firmante de la *Convención para combatir el cohecho de servidores públicos extranjeros en transacciones comerciales internacionales,* hemos adquirido responsabilidades que involucran a los sectores público, y privado.

Esta Convención busca establecer medidas para prevenir y penalizar a las personas y a las empresas que prometan o den gratificaciones a funcionarios públicos extranjeros que participan en transacciones comerciales internacionales. Su objetivo es eliminar la competencia desleal y crear igualdad de oportunidades para las empresas que compiten por las contrataciones gubernamentales.

La OCDE ha establecido mecanismos muy claros para que los países firmantes de la Convención cumplan con las recomendaciones emitidas por ésta y en el caso de México, iniciará en **noviembre de 2003** una segunda fase de **evaluación** - la primera ya fue aprobada - en donde un grupo de expertos verificará, entre otros:

- La compatibilidad de nuestro marco jurídico con las disposiciones de la Convención.
- El conocimiento que tengan los sectores público y privado de las recomendaciones de la Convención.

El resultado de esta evaluación **impactará** el grado de inversión otorgado a México por las agencias calificadoras y la atracción de inversión extranjera.

Las **responsabilidades del sector público** se centran en:

- Profundizar las reformas legales que inició en 1999.
- Difundir las recomendaciones de la Convención y las obligaciones de cada uno de los actores comprometidos en su cumplimiento.
- Presentar casos de cohecho en proceso y concluidos (incluyendo aquéllos relacionados con lavado de dinero y extradición).

Las **responsabilidades** del sector privado contemplan:

- Las empresas: adoptar esquemas preventivos como el establecimiento de códigos de conducta, de mejores prácticas corporativas (controles internos, monitoreo, información financiera pública, auditorías externas) y de mecanismos que prevengan el ofrecimiento y otorgamiento de recursos o bien a servidores públicos, para obtener beneficios particulares o para la empresa.
- Los contadores públicos: realizar auditorías; no encubrir actividades ilícitas (doble contabilidad y transacciones indebidas, como asientos contables falsificados, informes financieros fraudulentos, transferencias sin autorización, acceso a los activos sin consentimiento de la gerencia); utilizar registros contables precisos; informar a los directivos sobre conductas ilegales.
- **Los abogados:** promover el cumplimiento y revisión de la Convención (imprimir el carácter vinculatorio entre ésta y la legislación nacional); impulsar los esquemas preventivos que deben adoptar las empresas.

Las **sanciones impuestas** a las personas físicas o morales (privados) y a los servidores públicos que incumplan las recomendaciones de la Convención, implican entre otras, privación de la libertad, extradición, decomiso y/o embargo de dinero o bien.

Así mismo, es importante conocer que el pago realizado a servidores públicos extranjeros es perseguido y castigado independientemente de que el funcionario sea acusado o no. Las investigaciones pueden iniciarse por denuncia, pero también por otros medios, como la revisión de la situación patrimonial de los servidores públicos o la identificación de transacciones ilícitas, en el caso de las empresas.

El culpable puede ser perseguido en cualquier país firmante de la Convención, independientemente del lugar donde el acto de cohecho haya sido cometido.
En la medida que estos lineamientos sean conocidos por las empresas y los servidores públicos del, país, estaremos contribuyendo a construir estructuras preventivas que impidan el incumplimiento de las recomendaciones de la convención y por tanto la comisión de actos de corrupción.
Por otra parte, es de señalar que el Código Penal Federal sanciona el cohecho en los siguientes términos:

Artículo 222
Cometen el delito de cohecho:

I. El servidor público que por sí, o por interpósita persona solicite o reciba indebidamente para sí o para otro, dinero o cualquiera otra dádiva, o acepte una promesa, para hacer o dejar de hacer algo justo o injusto relacionado con sus funciones, y

II. El que de manera espontánea dé u ofrezca dinero o cualquier otra dádiva a alguna de las personas que se mencionan en la fracción anterior, para que cualquier servidor público haga u omita un acto justo o injusto relacionado con sus funciones.

Al que comete el delito de cohecho se le impondrán las siguientes sanciones:

Cuando la cantidad o el valor de la dádiva o promesa no exceda del equivalente de quinientas veces el salario mínimo diario vigente en la Ciudad de México en el momento de cometerse el delito, o no sea valuable, se impondrán de tres meses a dos años de prisión, multa de treinta a trescientas veces el salario mínimo diario vigente en la Ciudad de México en el momento de cometerse el delito y destitución e inhabilitación de tres meses a dos años desempeñar otro empleo, cargo o comisión públicos.

Cuando la cantidad o el valor de la dádiva, promesa o prestación exceda de quinientas veces el salario mínimo diario vigente en la Ciudad de México en el momento de cometerse el delito, se impondrán de dos años a catorce años de prisión, multa de trescientas a quinientas veces el salario mínimo diario vigente en la Ciudad de México en el momento de cometerse el delito y destitución e inhabilitación de dos años a catorce años para desempeñar otro empleo, cargo o comisión públicos.

En ningún caso se devolverá a los responsables del delito de cohecho, el dinero o dádivas entregadas, las mismas se aplicarán en beneficio del Estado.

Capitulo XI
Cohecho a servidores públicos extranjeros
Artículo 222 bis
Se impondrán las penas previstas en el artículo anterior al que con el propósito de obtener o retener para sí o para otra persona ventajas indebidas en el desarrollo o conducción de transacciones comerciales internacionales, ofrezca, prometa o dé, por sí o por interpósita persona, dinero o cualquiera otra dádiva, ya sea en bien o servicios:

I. A un servidor público extranjero para que gestione o se abstenga de gestionar la tramitación o resolución de asuntos relacionados con las funciones inherentes a su empleo, cargo o comisión;

II. A un servidor público extranjero para llevar a cabo la tramitación o resolución de cualquier asunto que se encuentre fuera del ámbito de las funciones inherentes a su empleo, cargo o comisión, o

III. A cualquier persona para que acuda ante un servidor público extranjero y le requiera o le proponga llevar a cabo la tramitación o resolución de cualquier asunto relacionado con las funciones inherentes al empleo, cargo o comisión de este último.

Para los efectos de este artículo se entiende por servidor público extranjero, toda persona que ostente u ocupe un cargo público considerado así por la Ley respectiva, en los órganos legislativo, ejecutivo o judicial de un Estado extranjero, incluyendo las agencias o empresas autónomas, independientes o de participación estatal, en cualquier orden o nivel de gobierno, así como cualquier organismo u organización pública internacionales.

Cuando alguno de los delitos comprendidos en este artículo se cometa en los supuestos a que se refiere el artículo 11 de este Código, el juez impondrá a la persona moral hasta quinientos días multa y podrá decretar su suspensión o disolución, tomando en consideración el grado de conocimiento de los órganos de administración respecto del cohecho en la transacción internacional y el daño causado o el beneficio obtenido por la persona moral."

ESCRITO 2. TEXTO DE PÓLIZA DE FIANZA

Las obligaciones derivadas de la suscripción del instrumento jurídico respectivo, será garantizado por el proveedor adjudicado, mediante fianza expedida por institución afianzadora mexicana autorizada, por un importe señalado en número y letra equivalente al 10% (diez por ciento) del monto total del mismo, a favor de la Tesorería de la Federación.

En la redacción de la fianza de garantía se deberá indicar lo siguiente:

1. Expedirse a favor de la Tesorería de la Federación para La Secretaría.
2. La indicación del importe total garantizado con número y letra.
3. La referencia de que la fianza se otorga atendiendo a todas las estipulaciones contenidas en el instrumento jurídico respectivo.
4. La información correspondiente al número del instrumento jurídico respectivo, su fecha de firma así como la especificación de las obligaciones garantizadas.
5. El señalamiento de la denominación o nombre del proveedor o fiado.
6. La condición de que la vigencia de la fianza deberá quedar abierta para permitir que cumpla con su objetivo, de forma tal que no podrá establecerse o estipularse plazo alguno que limite su vigencia, lo cual no debe confundirse con el plazo para el cumplimiento de las obligaciones previsto en los contratos y actos administrativos garantizados.
   Lo anterior, salvo que exista disposición expresa de orden normativo, como sucede en el caso de la garantía que tiene por objeto amparar los defectos de construcción, vicios ocultos y cualquier otra responsabilidad a que se refiere el artículo 66 de la ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas.
7. La indicación de que la fianza se hará efectiva conforme al procedimiento dispuesto los artículos 282 y 283 de la Ley de Instituciones de Seguros y de Fianzas, el cual será aplicable también para el cobro de los intereses que en su caso se generen en los términos previstos en el artículo 283 del propio ordenamiento.
8. La liberación de la fianza no procederá sino en virtud de manifestación previa de manera expresa y por oficio de La Secretaría.
9. Así mismo, deberá incluir lo siguiente: *"esta garantía estará vigente durante la substanciación de todos los recursos legales o juicios que se interpongan hasta que se pronuncie resolución definitiva por autoridad competente, de forma tal que su vigencia no podrá acotarse en razón del plazo de ejecución del instrumento jurídico principal o fuente de las obligaciones, o cualquier otra circunstancia."*
   "la institución de fianzas acepta expresamente someterse al procedimiento de ejecución establecido en los artículos 282 y 283 de la Ley de Instituciones de Seguros y de Fianzas, para la efectividad de la presente garantía, procedimiento al que también se sujetará para el caso del cobro de intereses que prevé el artículo 283 del mismo ordenamiento legal, por pago extemporáneo del importe de la póliza de fianza requerida."

"Para liberar la fianza, será requisito indispensable la manifestación expresa y por escrito de la Secretaría de Economía".