
NORMA Oficial Mexicana NOM-013-CNA-2000, Redes de distribución de agua potable-Especificaciones de hermeticidad y métodos de prueba.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.- Comisión Nacional del Agua.

CRISTOBAL JAIME JAQUEZ, Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización del Sector Agua, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 3o. fracción VI, 4o., 9o. fracción XII, 12, 20, 22, 100 y 119 fracción VI de la Ley de Aguas Nacionales; 10 segundo párrafo, 14 fracción XI, 23, 31, 36 y 37 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales; 1o., 3o. fracciones IV y XI, 40, 41, 43, 44, 45 y 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28, 31, 32 y 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 1o., 2o. fracción XXXI inciso a), 40, 41, 42, 44, 45 y 51 fracción XXIII del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y

CONSIDERANDO

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización del Sector Agua ordenó la publicación del Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-013-CNA-2000, que establece las especificaciones y métodos de prueba que debe cumplir la red de distribución de agua potable para garantizar su hermeticidad y estanquidad, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el día 23 de enero de 2002, a efecto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo;

Que durante el plazo de sesenta días naturales, contados a partir de la fecha de publicación de dicho Proyecto de Norma Oficial Mexicana, los análisis a los que se refiere el citado ordenamiento legal, estuvieron a disposición del público para su consulta;

Que dentro del plazo referido, los interesados presentaron los comentarios al Proyecto de Norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización del Sector Agua, realizándose las modificaciones pertinentes, mismas que fueron publicadas en el **Diario Oficial de la Federación** el día 9 de julio de 2003 por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización del Sector Agua, en sesión de fecha 20 de junio de 2002, he tenido a bien expedir la siguiente:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-013-CNA-2000, REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE-ESPECIFICACIONES DE HERMETICIDAD Y METODOS DE PRUEBA

CONTENIDO

Introducción

1. Objetivo
2. Campo de aplicación
3. Referencias
4. Definiciones

5. Clasificación
6. Especificaciones
7. Muestreo
8. Métodos de prueba
9. Verificación del cumplimiento
10. Observancia de esta Norma
11. Recomendaciones
12. Bibliografía
13. Grado de concordancia con normas y recomendaciones internacionales
14. Vigencia

Introducción

La red de distribución es la parte de un Sistema de Abastecimiento de Agua Potable integrada por la(s) tubería(s) de alimentación, circuitos, líneas abiertas y accesorios, instalados en las vialidades de las localidades, por medio de la cual se lleva el agua hasta las tomas domiciliarias para su entrega a los usuarios. Su correcto funcionamiento depende de un diseño adecuado, de una selección cuidadosa de los materiales por utilizar, de mano de obra calificada para su instalación, de la observancia estricta de las especificaciones de construcción, de la correcta supervisión de la ejecución de la obra y de una operación y conservación eficiente.

La falta de atención a los aspectos ya mencionados, origina la no hermeticidad de las redes de distribución, lo que puede ocasionar fugas y la incorporación de otros fluidos al interior de las tuberías de distribución de agua potable, como son: hidrocarburos, aceites, grasas y aguas residuales, entre otros, lo que provoca la contaminación del agua que se distribuye a los usuarios del servicio.

Un aspecto que impacta en forma considerable en el volumen de fugas que se presentan en la red, es la falta de una operación y mantenimiento acordes con las características del sistema.

Por lo anterior, una de las principales características que deben cumplir las redes de distribución de agua potable, con objeto de evitar los riesgos antes citados y preservar el recurso, así como su calidad, es que sean herméticas.

Los estudios de evaluación de pérdidas en las redes de distribución de sistemas de agua potable, realizados por la Comisión Nacional del Agua (CNA), han demostrado que para eliminar las fugas, es importante tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- La obra se debe realizar bajo un proyecto ejecutivo aprobado por la entidad local responsable de la ejecución de la obra y por el organismo operador responsable de la prestación del servicio.
- Se debe contar con personal calificado en la instalación de los elementos que constituyen la red de distribución.

- La supervisión y dirección de la obra se debe realizar con personal calificado.
- La operación y mantenimiento de la red de distribución se debe efectuar acorde con las características y necesidades del sistema, así como con personal calificado.

1. Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana, establece las especificaciones y métodos de prueba, que debe cumplir la red de distribución de agua potable para garantizar su hermeticidad y estanquidad, con el fin de preservar el recurso hidráulico y evitar su contaminación.

2. Campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana, es de observancia obligatoria para los concesionarios y asignatarios de aguas nacionales, así como para el organismo responsable de la prestación del servicio y/o dependencia local responsable de la ejecución del proyecto, de la instalación de redes de distribución de agua potable ya sean nuevas ampliaciones y/o rehabilitaciones y para los fabricantes de los elementos que la integran, de fabricación nacional y/o extranjera que se comercialicen dentro del territorio nacional.

3. Referencias

Esta Norma Oficial Mexicana se complementa con las siguientes normas mexicanas vigentes o las que las sustituyan:

NOM-002-CNA-1995, Toma domiciliaria para abastecimiento de agua potable-Especificaciones y métodos de prueba.

NMX-C-012-1994-SCFI, Fibrocemento-Tuberías a presión-Especificaciones.

NMX-C-041-ONNCCE-1999, Industria de la construcción-Fibrocemento-Tubos-Determinación de la estanquidad-Métodos de prueba. (Cancela a la NMX-C-041-1983).

NMX-E-018-SCFI-2002, Industria del plástico-Tubos de polietileno de alta densidad (PEAD) para la conducción de agua a presión-Especificaciones. (Cancela a la NMX-E-018-1996-SCFI).

NMX-E-143/1-SCFI-2002, Industria del plástico-Tubos de poli(cloruro de vinilo) (PVC) sin plastificante para el abastecimiento de agua a presión-Serie métrica-Especificaciones. (Cancela a la NMX-E-143/1-1998-SCFI).

NMX-E-144-1991, Industria del plástico-Tubos de polietileno (PE) para conducción de líquidos a presión-Serie métrica-Especificaciones.

NMX-E-145/1-SCFI-2002, Industria del plástico-Tubos de poli(cloruro de vinilo) (PVC) sin plastificante para el abastecimiento de agua a presión-Serie Inglesa-Especificaciones. (Cancela a la NMX-E-145/1-1998-SCFI).

NMX-E-146-SCFI-2002,	Industria del plástico-Tubos de polietileno de alta densidad (PEAD) para toma domiciliaria de agua-Especificaciones (Cancela a la NMX-E-146-1998-SCFI).
NMX-E-223-1999-SCFI,	Industria del plástico-Tubos y conexiones-Conexiones hidráulicas de poli(cloruro de vinilo) (PVC) sin plastificante, con unión espiga-campana-Serie Inglesa-Especificaciones.
NMX-E-231-SCFI-1999,	Industria del plástico-Tubos y conexiones-Conexiones de poli(cloruro de vinilo) (PVC) sin plastificante, para el abastecimiento de agua a presión con unión espiga-campana-Serie métrica-Especificaciones.
NMX-T-021-SCFI-2002,	Industria Hulera-Anillos de hule empleados como empaque en los sistemas de tubería-Especificaciones (Cancela a las NMX-E-111-1995-SCFI y NMX-T-021-1994-SCFI).

Las normas de referencia y la Manifestación de Impacto Regulatorio podrán consultarse en el domicilio del Comité Consultivo Nacional de Normalización del Sector Agua, sito en Privada Relox número 16, piso 3, ala Sur, colonia Chimalistac, 01070, México, D.F.

4. Definiciones

Para los efectos de la presente Norma Oficial Mexicana, se establecen las definiciones siguientes:

4.1 Anillo de hule: elemento elastomérico que se usa como sello en las juntas o uniones de las tuberías para conseguir su hermeticidad.

4.2 Asignatario: dependencia u organismo descentralizado de la administración pública federal, estatal o municipal que explota, usa o aprovecha aguas nacionales mediante asignación otorgada por la Comisión Nacional del Agua.

4.3 Concesionario: persona física o moral que explote, use o aproveche aguas nacionales mediante concesión otorgada por la Comisión Nacional del Agua.

4.4 Crucero: conjunto de piezas especiales, generalmente de fierro fundido y/o plástico y válvulas de seccionamiento, que se unen para formar: intersecciones de conductos, derivaciones, cambios de dirección y de diámetro.

4.5 Diámetro nominal: medida que corresponde a la denominación comercial de tuberías.

4.6 Estanquidad: característica de una red de distribución de no permitir el paso del agua a través de las paredes de los tubos, piezas especiales y válvulas.

4.7 Elemento: cualquier componente de la red que debe satisfacer los requerimientos de la presente Norma. Generalmente son: tubos, piezas especiales y válvulas.

4.8 Evaluación de la conformidad: la determinación del grado de cumplimiento con las normas oficiales mexicanas o la conformidad con las normas mexicanas, las normas

internacionales u otras especificaciones, prescripciones o características, comprende, entre otros, los procedimientos de muestreo, prueba, calibración certificación y verificación.

4.9 Fabricante: persona física o moral que fabrica los elementos integrantes de la red de distribución.

4.10 Fuga: escape del agua por la pared de la tubería, sus dispositivos de unión y accesorios. Se considera fuga a partir de un escurrimiento (las zonas húmedas de la pared del tubo no se consideran fugas).

4.11 Hermeticidad: característica de una red de distribución de no permitir el paso del agua al exterior a través de las uniones de sus elementos.

4.12 Instalación de tuberías: conjunto de operaciones que debe ejecutar el responsable de la instalación para colocar la tubería en los lugares que señale el proyecto ejecutivo, durante la construcción de la red.

4.13 Junta: sistema de unión de los elementos y componentes y, en su caso, de las piezas especiales.

4.14 Organismo Operador: entidad encargada y responsable del suministro de agua potable en cantidad y calidad adecuada.

4.15 Organismo de certificación: las personas morales que tengan por objeto realizar funciones de certificación, acreditada y aprobada, en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.

4.16 Piezas especiales: elementos que permiten realizar conexiones en los cruceros, con tuberías y válvulas, en cambios de dirección, unión de tramos de tubería de diferente material y diámetro. Generalmente son: codos, tes, cruces, reducciones, extremidades, tapas ciegas y juntas Gibault.

4.17 Presión de Prueba: presión que se aplica a un tramo de tubería o un circuito instalados con el fin de detectar fugas.

4.18 Proveedor: el fabricante, propietario, representante, importador o comercializador del producto, equipo, maquinaria, material y servicio.

4.19 Purga de Aire: dispositivo mediante el cual se expulsa el aire atrapado en las líneas cuando éstas son llenadas con agua.

4.20 Red de distribución de agua potable (Red): es el conjunto de tuberías, piezas especiales y válvulas, que distribuyen el agua generalmente desde el tanque de regulación hasta las tomas domiciliarias.

4.21 Tapa ciega: dispositivo usado durante las pruebas de hermeticidad a la red de distribución, cuya finalidad es tapar los extremos de los tramos de tubería y poder realizar la prueba de presión hidrostática.

4.22 Toma domiciliaria: instalación que se conecta a la tubería de la red de distribución y permite el suministro de agua potable a los usuarios.

4.23 Tubería: unión de dos o más tubos.

4.24 Unidad de Verificación: la persona física o moral que realiza actos de verificación, acreditada y aprobada, en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.

4.25 Usuario: quien recibe el servicio de agua potable para su consumo a través de una toma domiciliaria.

4.26 Válvulas: accesorios que se utilizan en las redes de distribución para controlar el flujo.

4.27 Verificación: la constatación ocular o comprobación, mediante muestreo, medición, pruebas de laboratorio, o examen de documentos que se realizan para evaluar la conformidad, en un momento determinado.

5. Clasificación

Por el material, las tuberías se clasifican en:

- Fibrocemento (FC)
- Poli(cloruro de vinilo) (PVC)
- Polietileno de alta densidad (PEAD)
- De cualquier otro material o combinación de materiales, que puedan tipificarse como tubería destinada a la conducción de agua potable y que cumpla con una norma de producto.

6. Especificaciones

6.1 Diseño de la red

La presión máxima de diseño de la red de distribución está dada por la carga estática máxima admisible, la cual no debe ser mayor a 0,5 MPa (5 kg/cm²).

La construcción de la red se debe realizar con base en un proyecto ejecutivo que contemple la presión máxima admisible de diseño establecida en este inciso, aprobado por el concesionario o asignatario, el organismo responsable de la prestación del servicio y/o la dependencia local responsable de su ejecución.

Verificación: los responsables del cumplimiento de esta Norma deben conservar el proyecto ejecutivo y la documentación que compruebe que fue aprobado, para justificar en el momento que se requiera, que el diseño de la red se apega a lo especificado en este inciso.

6.2 Elementos

El conjunto de elementos que forman la red debe garantizar su estanquidad y hermeticidad, cumpliendo como mínimo con las características, especificaciones y métodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas de producto (Capítulo 3) correspondientes y en caso de no existir, con las normas internacionales o extranjeras bajo las cuales se fabriquen.

En este sentido, los fabricantes o proveedores de los elementos que conforman la red de distribución deben obtener el respectivo certificado de sus productos emitido por la Comisión Nacional del Agua como dependencia competente o por organismos de certificación acreditados y aprobados en los términos que estipula la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

6.2.1 Tuberías

6.2.1.1 Tubería de fibrocemento (FC)

Para los tubos de fibrocemento corresponde lo indicado en las: NMX-C-012-1994-SCFI y la NMX-C-041-ONNCCE-1999.

6.2.1.2 Tuberías de poli(cloruro de vinilo) (PVC)

Para los tubos de poli(cloruro de vinilo) (PVC), corresponde lo indicado en las normas NMX-E-143/1-SCFI-2002, Industria del plástico-Tubos de poli(cloruro de vinilo) (PVC) sin plastificante para el abastecimiento de agua a presión-Serie métrica-Especificaciones; NMX-E-145/1-SCFI-2002, Industria del plástico-Tubos de poli(cloruro de vinilo) (PVC) sin plastificante para el abastecimiento de agua a presión-Serie Inglesa-Especificaciones; sus conexiones deben cumplir con las NMX-E-223-1999-SCFI, para sistema inglés y NMX-E-231-SCFI-1999 para sistema métrico.

6.2.1.3 Tuberías de Polietileno de alta densidad (PEAD).

Para los tubos de polietileno de alta densidad, corresponde lo indicado en las normas NMX-E-018-SCFI-2002, NMX-E-144-1991 y la NMX-E-146-SCFI-2002.

6.2.2 Anillos de hule

En las tuberías de fibrocemento y de poli(cloruro de vinilo) (PVC), a los anillos de hule corresponde lo indicado en la NMX-T-021-SCFI-2002.

6.2.3 Elementos para los que no exista norma mexicana de producto

En este caso, los elementos deberán cumplir con las normas internacionales o extranjeras bajo los cuales se fabriquen.

Verificación del inciso 6.2 y sus subíndices: el concesionario, asignatario, organismo responsable del servicio y/o la dependencia local responsable de la ejecución de la obra, debe conservar copia de los certificados de producto expedido por un organismo de certificación acreditado y aprobado en los términos que estipula la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, que acrediten que el producto cumple con lo establecido en las normas mexicanas de producto (NMX) referenciadas en el capítulo 3 de esta Norma y en caso de no existir, con las normas internacionales o extranjeras bajo las cuales fueron fabricadas.

6.3 Instalación de los elementos de la red

La instalación de los elementos de la red, debe efectuarse reuniendo los siguientes requisitos:

6.3.1 Efectuar una inspección visual de los elementos de la red en el momento de su recepción, separando el material dañado que se considere pueda ocasionar fugas; con los

resultados de esta inspección el responsable deberá elaborar un informe donde se indiquen los resultados, cual material resultó dañado, así como las recomendaciones correspondientes.

Lo anterior se verifica de la siguiente forma: los concesionarios y asignatarios de aguas nacionales, así como para el organismo responsable de la prestación del servicio y/o dependencia local responsable de la ejecución del proyecto de la instalación de redes de distribución de agua potable, deberá conservar el informe de la inspección visual, donde se indiquen los resultados obtenidos, cual material resultó dañado, así como las recomendaciones.

6.3.2 En la instalación de los elementos, se deberán consultar y aplicar los procedimientos recomendados por los fabricantes, así como llevarla a cabo con el equipo, las herramientas y métodos de instalación establecidos en las normas, manuales y especificaciones de construcción reconocidos para tal fin, lo anterior se deberá consignar en la bitácora de obra que deberá llevar el responsable y supervisor de la ejecución del proyecto.

Lo anterior se verifica de la siguiente forma: los concesionarios y asignatarios de aguas nacionales, así como para el organismo responsable de la prestación del servicio y/o dependencia local responsable de la ejecución del proyecto de la instalación de redes, deberá conservar las bitácoras de obra donde se consignan con relación a la instalación de la red, los procedimientos, métodos, equipo y herramientas utilizados en la instalación, así como indicar que corresponden a los procedimientos, métodos, manuales, normas y especificaciones de construcción establecidos para tal fin.

6.3.3 Los responsables de ejecutar la obra y el personal que realice la supervisión y/o que dirija las actividades relacionadas con la instalación de la red de distribución, deberán demostrar ante el organismo operador o dependencia local responsable de la ejecución del proyecto, experiencia en obras de tipo similar y conocimiento de esta Norma, asimismo, el personal debe ser o estar capacitado en los procedimientos y métodos de instalación de redes de distribución establecidos en las especificaciones de construcción y/o recomendados en los manuales y guías de instalación de los fabricantes.

Lo anterior se verifica de la siguiente forma: los concesionarios y asignatarios de aguas nacionales, así como para el organismo responsable de la prestación del servicio y/o dependencia local responsable de la ejecución del proyecto de la instalación de redes, deberá contar y conservar la evidencia documental que avale el conocimiento de esta Norma, así como la experiencia en obras similares del personal que realice la supervisión o dirija las actividades relacionada con la instalación de la red de distribución, lo anterior, se podrá comprobar mediante curriculum que contengan la información de obras realizadas con anterioridad y datos que permitan su comprobación, así como con constancias de empresas fabricantes de elementos que avalen que han recibido capacitación en los métodos y procedimientos para la instalación de redes de distribución o de organismos operadores en los cuales hayan trabajado en la instalación de redes.

6.4 Instalación de tomas domiciliarias

6.4.1 Instalación durante la construcción de la red

En este caso todas las tomas domiciliarias que consideren conveniente instalar los concesionarios y asignatarios de aguas nacionales, así como el organismo responsable de la prestación del servicio y/o dependencia local responsable de la ejecución del proyecto de la instalación de redes, deben de cumplir con lo establecido en la NOM-002-CNA-1995, y podrán ser probadas hidrostáticamente conjuntamente con los tramos de la red y sus circuitos, verificando solamente la hermeticidad del conjunto abrazadera-válvula de inserción, debiendo

estar perforada la tubería de la red de distribución y cerrada la válvula de inserción. El ramal y el cuadro de la toma se instalarán y probarán terminada la construcción y prueba de la red, según lo indicado en la NOM-002-CNA-1995, Toma domiciliaria para abastecimiento de agua potable-Especificaciones y métodos de prueba.

6.4.2 Instalación posterior a la construcción de la red

En este caso la instalación de las tomas domiciliarias cumplirá con lo establecido en la NOM-002-CNA-1995, Toma domiciliaria para abastecimiento de agua potable-Especificaciones y métodos de prueba.

Verificación: la verificación de los incisos anteriores se realizará de acuerdo a lo establecido en la NOM-002-CNA-1995, Toma domiciliaria para abastecimiento de agua potable-Especificaciones y métodos de prueba.

6.5 Hermeticidad de la red

Los elementos que integran la red deben garantizar hermeticidad.

Una vez instalada la red, ésta debe resistir durante una o dos horas, una presión hidrostática de 1.5 veces la presión de trabajo de las tuberías, sin presentar fugas o fallas en sus elementos y juntas.

Esto se verifica conforme a lo indicado en el inciso 8.1

7. Muestreo

Para valorar el cumplimiento de esta Norma el organismo operador o dependencia local responsable debe verificar la hermeticidad del 100% de la red.

8. Métodos de prueba

Algunos métodos de prueba implican operaciones peligrosas; sin embargo, no se especifican las medidas de seguridad necesarias para su aplicación. Es obligación de los responsables del cumplimiento de esta Norma establecer los procedimientos apropiados de seguridad, así como determinar el equipo y los métodos de protección para su aplicación.

8.1 Hermeticidad de la Red

La prueba de hermeticidad, a la que se deben someter todas las tuberías de una red (primarias y secundarias) se denomina de campo y se realiza a una presión de 1.5 veces la presión de trabajo de las tuberías, realizándose de acuerdo a lo siguiente:

8.1.1 Equipo y material

Se debe contar como mínimo con el equipo y material siguiente:

- a) Agua potable

- b) Bomba de émbolo, provista de manómetro previamente calibrado, con la capacidad apropiada para leer en su tercio medio la presión de prueba y que cuente con división mínima de escala de 1 KPa (0,01 kg/cm²).
- c) Cronómetro
- d) Termómetro
- e) Dispositivos para purga de aire
- f) Tapas ciegas

8.1.2 Preparación de la Prueba de Hermeticidad

La prueba de tuberías, piezas especiales y válvulas deberá efectuarse primero por tramos entre crucero y crucero y posteriormente por circuitos. No deberán probarse tramos menores de los existentes entre crucero y crucero.

Una vez que se tenga terminada la instalación de un tramo de la red (generalmente entre dos cruceros), incluyendo piezas especiales y válvulas, se procederá a efectuar la preparación de la prueba de hermeticidad como se indica a continuación.

La tubería será anclada provisionalmente mediante un relleno apisonado de tierra en el centro de cada tubo, dejando al descubierto las juntas para que puedan hacerse las observaciones necesarias en el momento de la prueba; asimismo, se deberá anclar en forma definitiva con atraques de concreto de la forma, dimensiones y calidad que se señale en el proyecto ejecutivo. Los atraques se construirán en los codos, tes y tapas ciegas, para evitar movimientos de la tubería producidos por la presión hidrostática o por golpes de ariete.

Prellenado del tramo

La tubería se llenará lentamente con agua, purgando el aire entrampado en ella mediante la inserción de niple y válvula de globo en la parte más alta de la tubería, de manera que el aire acumulado en la parte superior pueda eliminarse, por lo que el llenado se hará a partir del punto más bajo del tramo.

Las tuberías deben ser prellenadas con los tiempos especificados en la siguiente tabla:

TABLA No. 1

TIEMPO DE PRELLENADO Y PRESION DE PRUEBA EN CAMPO

TUBERIA	Tiempo de prellenado (Hrs.)	Clase	Presión de trabajo en Mpa (kg/cm ²)	Presión de prueba en MPa (kg/cm ²)
Fibrocemento (FC)	24	A-5	0,5 (5)	0,75 (7,5)
		A-7	0,7 (7)	1,05 (10,5)
		A-10	1,0 (10)	1,5 (15,0)
		A-14	1,4 (14)	2,1 (21)

(*) PVC	1	C-5 C-7 C-10 C-14 RD-26 RD-32,5 RD-41	0,5 (5) 0,7 (7) 1,0 (10) 1,4 (14) 1,1 (11) 0,86 (8,6) 0,69 (6,9)	0,75 (7,5) 1,05 (10,5) 1,5 (15) 2,1 (21) 1,65 (16,5) 1,29 (12,9) 1,035 (10,35)
(*) PEAD	1	C-6 C-8 RD-7 (I) RD-9 (I) RD-9 (II) RD-11 (II) RD-11,5 (I) RD-13,5 (II) RD-15 (I) RD-21,0 (II) RD-17,0 (II)	0,60 (6) 0,80 (8) 1,4 (14) 1,1 (11) 1,4 (14) 1,1 (11) 0,9 (9) 0,9 (9) 0,69 (6,9) 0,56 (5,6) 0,70 (7)	0,90 (9) 1,20 (12) 2,1 (21) 1,65 (16,5) 2,1 (21) 1,65 (16,5) 1,35 (13,5) 1,35 (13,5) 1,035 (10,35) 0,84 (8,4) 1,05 (10,5)
Otros materiales	CNA establecerá el tiempo de prellenado			1.5 veces la presión de trabajo

NOTAS:

- 1 Para tuberías con clases superiores indicadas en la tabla 1 la presión de prueba será de 1.5 veces la presión de trabajo
- 2 Las presiones de trabajo indicadas para las tuberías de plástico (PVC y PEAD) corresponden a temperaturas de $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- 3 Las clases indicadas son las consideradas en las normas de producto NMX, referenciadas en el capítulo 3 de esta Norma
- 4 (I) y (II) Se refiere a los tipos de la tubería de polietileno alta densidad

La prueba de presión hidrostática se realizará después de haber transcurrido un mínimo de 5 días posteriores a la construcción del último atraque y debe efectuarse por tramos, incluyendo piezas especiales y válvulas. Finalmente, se hará la prueba por circuitos a juicio del organismo operador.

8.1.3 Procedimiento de la prueba de presión hidrostática de la red

Una vez terminado el tiempo de prellenado, se aplicará la presión de prueba de 1.5 veces la presión de trabajo de las tuberías, mediante la bomba de émbolo, que se conectará a la tubería. Alcanzada la presión de prueba, ésta se sostendrá durante una a dos horas, agregando si es necesario, la cantidad de agua requerida para sustituir el volumen absorbido y mantener la presión de prueba, para posteriormente, revisar los tubos, las juntas, válvulas y piezas especiales con objeto de localizar todas las fugas existentes.

Para conocer las cantidades de agua por agregar durante la prueba, se tomarán en cuenta las recomendaciones dadas por los fabricantes en sus manuales de instalación.

Si existen fugas, los responsables de la instalación, deben determinar con sus propios medios, su origen. Los tubos, juntas, válvulas y piezas especiales que acusen fugas, deberán ser repuestos e instalados. El tramo o el circuito se volverá a probar hasta cumplir con los

requerimientos de esta prueba. Si el tiempo transcurrido entre la ejecución de una prueba y otra es superior a las 24 horas, la tubería deberá ser saturada (prellenada) nuevamente.

8.1.4 Aceptación de la prueba

La red distribución se considera hermética, si después de haber realizado la prueba de presión hidrostática a los tramos y circuitos no se detecta ninguna fuga.

8.1.5 Informe de la prueba

El informe de la prueba debe incluir lo siguiente:

- a) Identificación completa del tramo probado
- b) Identificación completa del circuito probado
- c) Fecha de ejecución de la prueba, tiempos y temperatura ambiente
- d) Resultado obtenido de la prueba y comentarios relevantes. En caso de falla reportar cómo y dónde se presenta ésta, incluyendo una descripción breve de la sección que falló y de las acciones correctivas tomadas.
- e) Referencia del método de prueba.
- f) Nombre y firma de los responsables de la ejecución de la obra y del supervisor.

9. Verificación del cumplimiento

Para el caso de la verificación del cumplimiento de los elementos (punto 6.2), en relación con las normas de producto referenciadas en el capítulo 3 de esta Norma, la verificación podrá ser realizada por la Comisión Nacional del Agua o un organismo de certificación, acreditado y aprobado en los términos que estipula la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.

Para el caso de la verificación del cumplimiento del punto 6.5, Hermeticidad de la red (en campo), la verificación podrá ser realizada por la Comisión Nacional del Agua o una unidad de verificación, acreditada y aprobada en los términos que estipula la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.

10. Observancia de esta Norma

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de la Comisión Nacional del Agua, será la encargada de vigilar el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana, quien promoverá la coordinación de acciones con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, sin afectar sus facultades que en la materia y en el ámbito de sus correspondientes atribuciones.

El incumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

11. Recomendaciones

En el proyecto ejecutivo de las redes de distribución de agua potable, se recomienda emplear:

El "Libro II, 1a. Sección, Tema 4 Redes de Distribución", del Manual de Diseño de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, editado por la Comisión Nacional del Agua, y

Las "Especificaciones generales para la construcción de sistemas de agua potable y alcantarillado", Comisión Nacional del Agua (CNA), México, D.F., 1993.

Para la instalación de los elementos, consultar y aplicar los procedimientos recomendados en los manuales de instalación de los fabricantes.

12. Bibliografía

- NOM-008-SCFI-93, "Sistema general de unidades de medida". 1993.
- "Lineamientos técnicos para la elaboración de estudios y proyectos de agua potable y alcantarillado sanitario", Comisión Nacional del Agua (CNA), México, D.F. 1994.
- Manuales de Instalación del fabricante de la tubería por utilizar.

El "Libro II, 1a. Sección, Tema 4 Redes de distribución", del Manual de Diseño de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, editado por la Comisión Nacional del Agua, y

- Las "Especificaciones generales para la construcción de sistemas de agua potable y alcantarillado", Comisión Nacional del Agua (CNA), México, D.F. 1993.

13. Grado de concordancia con normas y recomendaciones internacionales

Esta Norma Oficial Mexicana no concuerda con ninguna norma internacional, por no existir referencia alguna en el momento de su elaboración.

14. Vigencia

La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los 120 días naturales posteriores a su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los diecisiete días del mes de octubre de dos mil tres.-El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización del Sector Agua, **Cristóbal Jaime Jáquez**.- Rúbrica.