



COMISION NACIONAL  
DEL AGUA

**GUILLERMO GUERRERO VILLALOBOS**, Director General de la Comisión Nacional del Agua, con fundamento en lo dispuesto en los artículos 32 Bis fracciones I, II, III, IV y V de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1o., 2o. fracción II, 3o. fracción XI, 38 fracción II, 40 fracciones I, X y XIII, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 51, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 9º fracciones I, IV, XII y 12 de la Ley de Aguas Nacionales; 10 segundo párrafo y 14 fracciones XI y XV del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales y,

### CONSIDERANDO

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en 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 NOM-002-CNA-1995, que establece las especificaciones y métodos de prueba para la toma domiciliaria para abastecimiento de agua potable, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el día 1 de diciembre de 1995, a efecto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo.

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

Que dentro del plazo referido, los interesados presentaron sus 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 1 de julio de 1996 por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización del Sector Agua, en sesión de fecha 20 de marzo de 1996, he tenido a bien expedir la siguiente:

NORMA Oficial Mexicana NOM-002-CNA-1995, “Toma domiciliaria para abastecimiento de agua potable - Especificaciones y métodos de prueba”.

### CONTENIDO

0. Introducción
  1. Objetivo
  2. Campo de aplicación
  3. Referencias
  4. Definiciones
  5. Especificaciones
  6. Muestreo
  7. Métodos de prueba
  8. Marcado de los elementos
  9. Observancia de esta norma
  10. Bibliografía
  11. Grado de concordancia con normas y recomendaciones internacionales
  12. Vigencia
- Apéndices informativos



COMISION NACIONAL  
DEL AGUA

Anexo 1  
Figuras

## **0. INTRODUCCIÓN**

Los estudios de evaluación de pérdidas en los sistemas de distribución de agua potable realizados por la Comisión Nacional del Agua (CNA), el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y otras dependencias, han demostrado que el problema principal de fugas de agua potable se presenta en las tomas domiciliarias, debido principalmente a que no se cumplen las especificaciones de construcción establecidas por la CNA o por las autoridades estatales y municipales.

Una toma domiciliaria es la parte del sistema de abastecimiento por medio de la cual el usuario dispone de agua en su predio. Su adecuado funcionamiento depende de una selección cuidadosa de los materiales que se utilizan, de mano de obra calificada, de la observancia de las especificaciones de construcción y de la correcta supervisión de la ejecución de la obra.

Debido a que las tomas domiciliarias de agua combinan elementos de diferentes materiales, es necesario que todos sus componentes tengan una calidad comprobable respaldada por una norma de producto que armonice la compatibilidad de todos y cada uno de los elementos y que evite la contaminación y el desperdicio del recurso agua.

## **1. OBJETIVO**

Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones y métodos de prueba que debe cumplir la toma domiciliaria para el abastecimiento de agua potable, con el fin de preservar el recurso hidráulico, sin alterar sus propiedades fisicoquímicas.

## **2. CAMPO DE APLICACIÓN**

La presente Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de la fabricación y prueba de los elementos que integran la toma domiciliaria, de origen nacional y extranjero que se comercialicen dentro del territorio nacional, así como del proyecto e instalación de dichos elementos.

## **3. REFERENCIAS**

[NOM-012-SCFI-1993](#) Instrumentos de medición de flujo de agua en conductos cerrados de sistemas hidráulicos- medidores para agua potable fría-Especificaciones. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de octubre de 1993.



COMISION NACIONAL  
DEL AGUA

- NMX-AA-051-1981** Análisis de agua - Determinación de metales - Método espectrofotométrico de absorción atómica. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de febrero de 1982.
- NMX-B-001-1988** Método de análisis químico para determinar la composición de aceros y fundiciones. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 9 de junio de 1988.
- NMX-BB-093-1989** Equipo para uso médico - Contenido de metales pesados - Método espectrofotométrico de absorción atómica. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de diciembre de 1989.
- NMX-D-122-1973** Determinación de las propiedades de resistencia a la corrosión de partes metálicas con recubrimiento empleadas en vehículos automotores - Método de niebla salina. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de enero de 1974.
- NMX-E-013-1990** Industria del plástico - Tubos y conexiones - Resistencia a la presión hidráulica interna, sostenida por largo período - Método de prueba. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de diciembre de 1990.
- NMX-H-013-1984** Recubrimiento - Zinc - Localización de la porción más delgada en artículos de acero galvanizado - Método de prueba (prueba de PREECE). Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de julio de 1984.
- NMX-H-014-1984** Recubrimiento - Zinc - Peso del recubrimiento en artículos de acero galvanizado - Método de prueba. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 2 de agosto de 1984.
- NMX-K-150-1965** Método de prueba para la determinación de la pureza de los productos de cobre. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de julio de 1966.
- NMX-W-006-1981** Bronce - Lingotes. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de agosto de 1981.
- NMX-Z-12/2-1987** Muestreo para la inspección por atributos - Parte 2. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de octubre de 1987.

Las normas de referencia podrán consultarse en el domicilio del Comité Consultivo Nacional de Normalización del Sector Agua, sito en la calle de J. Sánchez Azcona número 1723, piso 7, colonia Del Valle, Delegación Benito Juárez, Código Postal 03100, México, D. F.

#### **4. DEFINICIONES**

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

- 4.1 Abrazadera:** Elemento de la toma domiciliaria que se coloca sobre el tubo de la red de distribución y que proporciona el medio de sujeción adecuado para recibir a la válvula de inserción.



- 4.2 Calidad:** Conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confieren la aptitud para satisfacer los requisitos explícitos o implícitos preestablecidos.
- 4.3 Compatibilidad:** Característica de un elemento que de acuerdo a su diseño permite su interconexión con otro
- 4.4 Cuadro:** Parte de la toma domiciliaria que inicia donde termina el ramal, cuya función es la de permitir la colocación del medidor y otros elementos como válvula limitadora de flujo, llave de nariz y otras válvulas y se ubica en los límites del predio, terminando con el tapón instalado.
- 4.5 Diámetro nominal:** Medida de clasificación de la toma domiciliaria, que corresponde a la denominación comercial de los elementos que la integran.
- 4.6 Elemento:** Cualquier componente o dispositivo que integra la toma domiciliaria, y que debe satisfacer los requerimientos de la presente Norma; éstos pueden ser tubos, válvulas, conexiones, medidor, etc.
- 4.7 Falla:** Cualquier alteración que sufra la toma domiciliaria o sus elementos y que afecte su funcionamiento tal como reventamiento, fuga de agua o envejecimiento prematuro, o que afecte la calidad del agua.
- 4.8 Fuga:** Pérdida de agua de la toma domiciliaria a través de cualquiera de sus elementos o de sus uniones
- 4.9 Llave de banqueteta:** Elemento que permite el corte del flujo o cierre de la toma, para realizar reparaciones o limitar el servicio, con acceso desde el exterior.
- 4.10 Organismo operador:** Entidad encargada y responsable del suministro de agua potable en cantidad y calidad en la localidad donde se ubiquen las tomas domiciliarias.
- 4.11 Presión de prueba:** Presión que se aplica a la instalación con objeto de detectar posibles fugas.
- 4.12 Presión de trabajo:** Presión máxima de operación de una toma domiciliaria que corresponde a la presión de la red hidráulica de donde se deriva.
- 4.13 Purga:** Procedimiento mediante el cual se expulsa el aire atrapado en las líneas cuando éstas son llenadas con agua
- 4.14 Ramal:** Parte de la toma domiciliaria que da inicio en la llave de inserción y concluye en el codo inferior del primer tubo vertical del cuadro (figuras 1, 2 y 3).
- 4.15 Silleta de polietileno:** Es el elemento de polietileno de alta densidad que se une por termofusión a la tubería de polietileno de alta densidad de la red de distribución y recibe a la válvula de inserción.
- 4.16 Toma domiciliaria:** Instalación que se conecta a la tubería de la red de distribución y permite el suministro de agua potable a los usuarios.



- 4.17 Usuario:** Quien recibe el servicio de suministro de agua potable para su consumo a través de una toma domiciliaria
- 4.18 Válvula de inserción:** Elemento que se instala en la abrazadera o directamente en la tubería de la red de distribución y que cuenta con un dispositivo de cierre (válvula) de 1/4 de vuelta, cuya función es cortar la entrada del agua y permitir la instalación del ramal, la prueba de hermeticidad y las maniobras de reparación.
- 4.19 Válvula de seccionamiento:** Elemento que se instala en el cuadro y que sirve para seccionar e impedir el paso del agua de la red de distribución a las instalaciones domiciliarias.

## 5. ESPECIFICACIONES

### 5.1 Requerimientos de los elementos

#### 5.1.1 Materiales de los elementos

Todos los elementos que integran la toma domiciliaria deben cumplir con las siguientes especificaciones de material y verificarse en laboratorio cuando menos una vez por año.

##### 5.1.1.1 Elementos fabricados con aleaciones de cobre

Los componentes metálicos de la toma domiciliaria que estén enterrados deben cumplir con la composición de la Tabla 1

**TABLA 1.- PORCENTAJE DE LOS ELEMENTOS DE LA ALEACIÓN DE COBRE**

Elemento	Por ciento	
Cobre	mínimo	78%
Estaño	mínimo	2,3%
Plomo	máximo	8%
Zinc	máximo	10%

En el caso de los componentes metálicos no enterrados y en contacto con el agua, éstos deben contener como mínimo un 75% de cobre conforme a la norma NOM-012-SCFI y un máximo de 8% de plomo. Los vástagos de las válvulas tendrán que cumplir con un mínimo de 60% de cobre y un máximo de 8% de plomo.

##### 5.1.1.2 Elementos de cobre



Deberán cumplir con la composición de la Tabla 2

**TABLA 2.- PORCENTAJE DE LOS ELEMENTOS DE COBRE**

Elemento	Por ciento
Cobre	nominal 99,9% incluyendo plata
Fósforo	de 0,015% a 0,040%

#### 5.1.1.3 Elementos de hierro gris, hierro maleable y acero con recubrimiento galvánico

Los elementos sin recubrimiento galvánico sólo se utilizarán cuando no estén en contacto directo con el agua

En el caso de aceros efervescentes, dada su heterogeneidad, éstos deberán cumplir con los valores indicados en el Anexo 1 sujetos a las tolerancias de la Tabla 3.

**TABLA 3.- PORCENTAJE DE TOLERANCIA EN ACEROS EFERVESCENTES**

Elemento	Por ciento
Carbono	± 0,04%
Manganeso	± 0,05%
Fósforo	± 0,01%
Azufre	± 0,01%

#### 5.1.1.3.1 Composición química de los elementos

Los elementos de acero deben cumplir con lo especificado en el inciso “a” del Anexo 1

Los elementos de hierro maleable deben cumplir con lo especificado en el inciso “b” del Anexo 1

Los elementos de hierro gris deben cumplir con lo especificado en el inciso “c” del Anexo 1

La composición química se verifica mediante el método establecido en 7.1.1.3.1

#### 5.1.1.3.2 Recubrimiento

Cuando los elementos sean recubiertos por inmersión en caliente, éstos deben cumplir con una masa mínima de 550 g/m<sup>2</sup> o un espesor mínimo de 0,085 mm de zinc.



Cuando los elementos sean recubiertos por métodos electrolíticos deben cumplir con un espesor mínimo de 0,025 mm de zinc.

Todo lo anterior se verificará conforme a lo establecido en 7.1.1.3.2

#### 5.1.1.4 Elementos plásticos

Los elementos plásticos objeto de esta Norma deberán cumplir con lo siguiente:

Después de que los elementos plásticos estén en contacto con el agua, ésta no debe exceder los valores máximos permisibles de metales pesados (Tabla 4).

**TABLA 4.- VALORES MÁXIMOS PERMISIBLES DE METALES PESADOS**

Metal	ppm.
Plomo	0,05
Cadmio	0,005
Estaño	0,02
Mercurio	0,001
Bario	1,00
Antimonio	0,05
Cromo	0,05
Arsénico	0,05

#### 5.1.2 Resistencia a la presión

Cada uno de los elementos que integran la toma domiciliaria, excepto los medidores que deben cumplir con la norma NOM-012-SCFI, deben resistir durante quince minutos una presión de 1,5 MPa (15,0 kgf/cm<sup>2</sup>) sin presentar falla. Esto se verificará de acuerdo a lo indicado en 7.1.2; estos valores tendrán una tolerancia de  $\pm 10\%$ .

#### 5.1.3 Compatibilidad de las uniones y conexiones de los elementos

Cada uno de los elementos que integran la toma domiciliaria debe contar con uniones compatibles de acuerdo al tipo de material/conexión o contar con adaptadores que permitan su compatibilidad con otros elementos.



COMISION NACIONAL  
DEL AGUA

Las uniones y conexiones no deberán desacoplarse al aplicarles una fuerza axial de 400 N (40,8 kgf ), para elementos de 13 mm de diámetro serie inglesa o 16 mm serie métrica y de 850 N (86,7 kgf) para elementos de 19 mm de diámetro serie inglesa o 20 mm serie métrica, bajo una presión hidráulica mínima de 0,75 MPa (7,5 kgf/cm<sup>2</sup>); estos valores tendrán un tolerancia de  $\pm 10\%$ .

Las uniones y conexiones sólo podrán ser soldadas, roscadas, termofusionadas, de compresión o mixtas de acuerdo al diseño específico de cada conexión.

La compatibilidad de las uniones y conexiones se verifica conforme a lo indicado en 7.1.3 (Compatibilidad de los elementos)

En el caso de uniones de elementos de hierro o acero con elementos de cobre puro, se utilizará un conector de material plástico que evite la formación de pares galvánicos. Este conector deberá cumplir con lo estipulado en 5.1.1.4 “Elementos plásticos”.

#### 5.1.4 Vida útil de los elementos

Los elementos que integran las tomas domiciliarias deben asegurar una vida útil de acuerdo a lo establecido en el método de prueba descrito en 7.1.4 (Vida útil de los elementos) y verificarse en laboratorio cuando menos una vez por año.

## 5.2 Requerimientos de la instalación

### 5.2.1 Diseño de la toma

El arreglo general de la toma domiciliaria deberá estar conforme a lo indicado en el plano tipo del proyecto a desarrollar, revisado y aprobado por el organismo operador o la dependencia local responsable. Ya que es obligada la prueba de hermeticidad, en la toma no debe usarse insertor o nudos de inserción.

Esto debe verificarse de acuerdo al inciso 7.2.1

### 5.2.2 Selección de los elementos

Los elementos seleccionados para integrar la toma domiciliaria deben cumplir las especificaciones indicadas en el inciso 5.1 de esta Norma. El organismo operador o la dependencia local responsable deben guardar copia de los certificados de los elementos utilizados.





### 5.2.3 Calificación del personal de instalación

El personal que realice cualquier actividad relacionada con la instalación de tomas domiciliarias debe ser o estar calificado por el organismo operador o dependencia responsable, en los procedimientos y métodos de instalación de tomas domiciliarias aprobados o establecidos en las especificaciones de construcción correspondientes.

### 5.2.4 Instalación de los elementos

La ejecución de los trabajos de instalación debe contar previamente con los procedimientos aprobados y autorizados por el organismo operador o la dependencia local responsable. La unión de los elementos debe estar conforme al tipo de material/conexión. Estas últimas sólo podrán ser soldadas, termofusionadas, roscadas, a compresión o mixtas de acuerdo al diseño específico de cada conexión y a las recomendaciones de los fabricantes.

En ningún caso deberá utilizarse insertor con espiga estriada para recibir cualquier tipo de tubería

Todas las actividades de instalación deben realizarse con las herramientas recomendadas por los fabricantes y con manuales de instalación.

Esta sección se verifica conforme al inciso 7.2.4

### 5.2.5 Hermeticidad

Una vez instalada la toma domiciliaria, ésta debe resistir, durante tres minutos, una presión hidrostática de 0,75 MPa ( $7,5 \text{ kgf/cm}^2$ )  $\pm$  10% sin presentar fugas o fallas en los elementos, uniones y conexiones.

Esto se verifica conforme a lo indicado en el inciso 7.2.5

## 6. MUESTREO

### 6.1 Muestreo de los elementos

Para fines de certificación oficial para el muestreo, se utilizará cuando menos, el plan de muestreo sencillo para la inspección normal, que se señala en la norma NMX-Z-012/2.

#### 6.1.1 Tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se debe considerar el lote de producción que debe ser equivalente a un día de producción promedio, calculado con base al número de elementos para tomas domiciliarias fabricados durante los últimos seis meses y los días destinados específicamente a su producción; se aplica el nivel de inspección especial S-1 de la tabla del plan de muestreo sencillo para inspección normal.



COMISION NACIONAL  
DEL AGUA

#### 6.1.2 Nivel de calidad aceptable (NCA)

Para las especificaciones establecidas en 5.1.2 y 5.1.3 de esta Norma, se aplica el nivel de calidad aceptable (NCA) de 2,5

Para las especificaciones establecidas en 5.1.1 y 5.1.4 de esta Norma, se aplica el nivel de calidad aceptable de uno y se verifica una vez por año.

### 6.2 Muestreo de la toma domiciliaria

Para valorar el cumplimiento de esta Norma, el organismo operador o dependencia local responsable debe verificar cada una de las tomas domiciliarias que se instalen.

## 7. MÉTODOS DE PRUEBA

Para complementar la información requerida se podrán consultar los apéndices informativos “A”, “B” y “C”

Estos métodos de prueba implican materiales, operaciones y equipos peligrosos, mas no especifican las medidas de seguridad necesarias para su aplicación. Es responsabilidad del usuario de esta Norma establecer procedimientos apropiados de seguridad, así como determinar el equipo de protección para su aplicación.

### 7.1 Métodos de prueba para verificar los requerimientos de los elementos

#### 7.1.1 Materiales de los elementos

Para verificar las características y especificaciones que se señalan en el capítulo 5, se utilizarán como mínimo, los métodos de prueba establecidos en las normas mexicanas correspondientes.

La muestra de los elementos probados cumplirá con lo especificado en el inciso 5.1.1

##### *7.1.1.1 Elementos fabricados con aleaciones de cobre*

Se utilizará el método de prueba señalado en la norma NMX-W-006.

##### *7.1.1.2 Elementos de cobre*

Se utilizará el método de prueba señalado en la norma NMX-K-150.



### 7.1.1.3 Elementos de hierro gris, hierro maleable y acero con recubrimiento galvánico

Se utilizará el método de prueba señalado en la norma NMX-B-001.

#### 7.1.1.3.1 Composición química de los elementos

Se utilizará el método de prueba señalado en la norma NMX-B-001

#### 7.1.1.3.2 Recubrimiento

Para la verificación del recubrimiento en masa por unidad de superficie se utilizará el método de prueba señalado en la norma NMX-H-014 y, para la verificación del espesor mínimo, el método de prueba de la norma NMX-H-013.

### 7.1.1.4 Elementos plásticos

Para la verificación de los elementos perjudiciales a la salud de componentes del material se utilizarán los métodos que se indican en las normas NMX-AA-051 y NMX-BB-093, de acuerdo a la TABLA 5.

**TABLA 5.- NORMAS DE REFERENCIA PARA PRUEBAS DE METALES PESADOS**

Metal	Norma de Método de Prueba
Plomo	NMX-AA-51 o NMX-BB-93
Cadmio	NMX-AA-51 o NMX-BB-93
Estaño	NMX-BB-93
Mercurio	NMX-AA-51
Bario	NMX-AA-51
Antimonio	NMX-AA-51
Cromo	NMX-AA-51
Arsénico	NMX-AA-51

### 7.1.2 Resistencia a la presión

#### 7.1.2.1 Aparatos y equipo en laboratorio

Banco de pruebas universal (figura 4):

- Bomba hidráulica de presión
- Manómetros con amplitud de escala de 0,0 MPa (0,0 kgf/cm<sup>2</sup>) a 3,0 MPa (30,0 kgf/cm<sup>2</sup>) con una división mínima de 0,05 MPa (0,5 kgf/cm<sup>2</sup>).
- Mangueras, tuberías y conexiones rápidas
- Cronómetro
- Válvula de retención
- Válvula de seccionamiento
- Válvula de nariz para purga



#### 7.1.2.2 Preparación de la muestra

- Limpiar el elemento a probar (probeta), asegurándose que no contenga partículas o sustancias extrañas en su interior o películas protectoras (desprendibles en su exterior).
- Colocar las conexiones necesarias según el elemento a probar en el banco
- Conectar el elemento a probar con el banco

#### 7.1.2.3 Procedimiento

- Abrir la válvula de descarga
- Cargar el banco con agua purgándolo
- Cerrar la válvula de descarga
- Presurizar gradualmente el banco durante un intervalo de 90 a 120 segundos, hasta alcanzar la presión de prueba de 1,5 MPa (15,0 kgf/cm<sup>2</sup>).
- Mantener la presión de prueba durante 15 minutos
- Despresurizar la probeta
- Desacoplar la probeta
- Examinar la probeta visualmente

#### 7.1.2.4 Expresión de resultados

Indicar si el elemento probado cumple lo especificado en el inciso 5.1.2 sin presentar falla

### 7.1.3 Compatibilidad de los elementos

#### 7.1.3.1 Aparatos y equipo

- Calibrador maestro de roscas
- Calibrador de interiores y de profundidad
- Dispositivo capaz de mantener a los elementos que integran la unión bajo la fuerza axial constante especificada
- Banco de prueba universal

#### 7.1.3.2 Preparación de las muestras

- Limpiar las superficies de unión internas y externas, asegurándose que no contengan partículas o sustancias extrañas en su interior o películas protectoras (desprendibles en su exterior).

#### 7.1.3.3 Procedimiento

- En caso de uniones con roscas NPT:
- Acoplar el calibrador maestro de roscas a la unión del elemento



- Verificar que con apriete manual la unión se acople sin dificultad, y entre el número de hilos requerido por el tipo de cuerda.
- Registrar si existe variación (en número de hilos) con respecto a la misma
- Interconectar los elementos que forman la unión (probeta)
- Acoplar la probeta al banco de prueba universal
- Sujetar la probeta de tal modo que no se maltrate al aplicarse la fuerza axial
- Llenar la probeta con agua
- Purgar el sistema
- Aplicar progresivamente una presión hidráulica durante un intervalo de 60 a 90 segundos hasta alcanzar la presión de  $0,75 \text{ Mpa}$  ( $7,5 \text{ kgf/cm}^2$ )  $\pm 10\%$  y mantenerla durante una hora.
- Aplicar progresivamente la fuerza axial a la probeta hasta alcanzar, en un intervalo de 10 a 30 segundos,  $400 \text{ N}$  ( $40,8 \text{ kgf}$ ) para elementos de  $13 \text{ mm}$  de diámetro serie inglesa o  $16 \text{ mm}$  serie métrica y de  $850 \text{ N}$  ( $86,7 \text{ kgf}$ ) para elementos de  $19 \text{ mm}$  de diámetro serie inglesa o  $20 \text{ mm}$  serie métrica, con una tolerancia de  $\pm 10\%$ . La prueba se mantendrá durante una hora.
- Despresurizar la probeta
- Retirar la fuerza axial
- Desacoplar la probeta del dispositivo
- Examinar la probeta visualmente

#### 7.1.3.4 Expresión de resultados

- Indicar el número de hilos que deben entrar y el número de hilos que penetraron
- Indicar si la unión o conexión es compatible. En el caso de que la unión no sea compatible se considera rechazado el elemento.
- Indicar si la unión o conexión falla; si esto sucede el elemento se considera rechazado

#### 7.1.4 Vida útil de los elementos

Esta verificación se realizará en laboratorio por lo menos una vez al año para cada uno de los elementos que integran la toma domiciliaria.

##### 7.1.4.1 Para elementos plásticos

Los elementos plásticos deberán sujetarse a pruebas de resistencia a la presión hidráulica interna sostenida por largo período sin presentar fallas, utilizando el método de prueba establecido en la norma NMX-E-013, de acuerdo con lo siguiente:

$0,75 \text{ MPa}$  ( $7,5 \text{ kgf/cm}^2$ ) durante un período de mil horas ( $1000 \text{ h}$ ) o  $1,0 \text{ MPa}$  ( $10,0 \text{ kgf/cm}^2$ ), durante 170 horas ( $170 \text{ h}$ ); estos valores tendrán una tolerancia de  $\pm 10\%$ .



#### 7.1.4.2 Para elementos metálicos

##### 7.1.4.2.1 Equipo

- Cámara de niebla salina

##### 7.1.4.2.2 Procedimiento

- Colocar el elemento dentro de la cámara de niebla salina en una posición relativa semejante a la posición de instalación, utilizando el método establecido en la norma NMX-D-122; la exposición en la cámara salina debe ser de 96 horas.

##### 7.1.4.2.3 Expresión de resultados

Si después de la prueba de resistencia a la corrosión, las partes sujetas a esta especificación presentan más de un 10% del área con corrosión del metal base y con fallas del recubrimiento (burbujas, desprendimiento), debe rechazarse el elemento.

## 7.2 Métodos de prueba para verificación de requerimientos de la instalación en campo

### 7.2.1 Diseño de la toma

El organismo operador debe verificar físicamente el arreglo de la instalación, de acuerdo a los planos tipo del proyecto aprobados y revisados (figuras 1, 2 y 3). Además, se deberá supervisar la ejecución de las obras, con base en un procedimiento específico de instalación de tomas domiciliarias.

### 7.2.2 Selección de los elementos

- Los elementos seleccionados para integrar la toma domiciliaria deben estar certificados por un organismo certificador.
- Para la identificación de los elementos que integran la toma domiciliaria (figuras 1, 2 y 3)

### 7.2.3 Calificación del personal de instalación

El organismo operador o la dependencia local responsable deben contar con registros de la calificación y del desempeño del personal que realice cualquier actividad relacionada con la instalación de tomas domiciliarias

### 7.2.4 Instalación de los elementos

El organismo operador o la dependencia local responsable deberá contar con los registros de que la ejecución de los trabajos fue realizada de acuerdo a los procedimientos aprobados y autorizados

Los registros deben contener como mínimo la siguiente información:



- Verificaciones que demuestren que la instalación se realizó conforme a planos revisados y aprobados
- Certificados de los elementos seleccionados
- Uso de herramientas apropiadas
- Calificación del personal

### 7.2.5 Hermeticidad

La evaluación de la hermeticidad de las tomas domiciliarias requiere, por su construcción, que se realice en dos etapas: la primera consiste en verificar solamente el conjunto abrazadera y válvula de inserción o inserción directa, acoplados sobre la tubería de la red de distribución; la segunda etapa, consiste en verificar el ramal y el cuadro.

#### 7.2.5.1 Aparatos y equipo

Cabezal alimentador (figura 4); constituido por:

- Bomba de prueba de operación manual
- Manómetro con amplitud de escala de 0,0 Mpa (0,0 kgf/cm<sup>2</sup>) a 1,4 MPa (14,0 kgf/cm<sup>2</sup>) con división mínima de la escala de 0,02 MPa (0,2 kgf/cm<sup>2</sup>).
- Accesorios tales como válvulas de cierre, y de retención horizontal (check), preparación para la instalación del manómetro, manguera flexible y las conexiones adecuadas para su acoplamiento tanto a la bomba como a la toma domiciliaria (figura 4).

#### 7.2.5.2 Procedimiento

##### 7.2.5.2.1 Prueba de abrazadera silleta y válvula de inserción (figura 5)

Una vez instalado el conjunto abrazadera-válvula de inserción sobre el tubo de distribución, el cual no debe haber sido perforado, continuar con los siguientes pasos:

- Abrir la llave o válvula de inserción (figura 5)
- Conectar el cabezal alimentador a la válvula de inserción en el punto A (figura 5)
- Con la bomba llenar la válvula con agua, purgando el sistema a través de la válvula de nariz del cabezal alimentador (figuras 4 y 5).
- Presurizar gradualmente la toma en un intervalo de 60 a 90 segundos, hasta alcanzar la presión de prueba de 0,75 MPa (7,5 kgf/cm<sup>2</sup>).
- Cerrar gradualmente la válvula de inserción para independizarla del cabezal alimentador
- Mantener la válvula y la abrazadera/silleta presurizadas por el tiempo especificado en el inciso 5.2.5 (tres minutos) y corroborar que no existan fugas y fallas.



- Proceder a realizar la perforación de la tubería de la red, a través de la válvula de inserción con ayuda de la herramienta adecuada.

#### 7.2.5.2.2 Prueba hidrostática de la toma completa (ramal y cuadro) (figura 6)

La prueba se efectuará antes de rellenar la zanja y debe cumplir con lo siguiente:

- La toma domiciliaria debe estar instalada con todos sus elementos conforme a lo estipulado en los planos de construcción autorizados por el organismo operador o la dependencia local responsable.
- Cerrar la válvula de inserción y cerrar la parte final de la toma con un tapón (figura 6)
- Conectar el cabezal alimentador a la toma en el punto B (figura 6)
- Con la bomba llenar la toma con agua, purgándola continuamente a través de la válvula de nariz del cabezal alimentador.
- Presurizar gradualmente la toma en un intervalo de 60 a 90 segundos, hasta alcanzar la presión de prueba especificada.
- Cerrar gradualmente la válvula de seccionamiento del cabezal para independizar la toma del equipo de presión
- Mantener la toma presurizada por el tiempo especificado en el inciso 7.1 (tres minutos) y corroborar que no existan fugas y fallas.

#### 7.2.5.3 Expresión de resultados

Reportar si la toma domiciliaria presenta fugas y fallas en cualquier etapa de la prueba

#### 7.2.5.4 Informe de la prueba

El informe de la prueba debe incluir al menos la siguiente información:

- Identificación completa de la toma domiciliaria
- Resultado obtenido durante la prueba
- Referencia a este método de prueba
- Nombre y firma del supervisor de la prueba
- Nombre y firma del responsable de la prueba
- Fecha de ejecución de la prueba

## 8. MARCADO DE LOS ELEMENTOS

Todos los elementos que integran la toma domiciliaria deben estar identificados con caracteres legibles e indelebles, con tinta, en relieve o marca de golpe. Esta identificación debe contener como mínimo la siguiente información:

- Marca registrada o símbolo del fabricante
- Diámetro nominal
- Símbolo o leyenda “Hecho en México” o país de origen





COMISION NACIONAL  
DEL AGUA

En el caso de elementos en que no sea factible colocar toda la información antes mencionada, ésta se colocará en el empaque

En el empaque:

- Identificación (Cualquiera de las siguientes: nombre, razón social, marca registrada o símbolo del fabricante)
- Tipo y grado de materia prima (cuando existan varios tipos o grados)
- Diámetros nominales de cada elemento
- Sellos de garantía en caso de que así se autoricen
- Símbolo o leyenda “Hecho en México” o país de origen
- Otras que se requieran según la norma del producto o los requerimientos legales y comerciales

En caso de elementos roscados incluir las especificaciones (características de la cuerda)

## **9. OBSERVANCIA DE ESTA NORMA**

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 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 demás ordenamientos jurídicos aplicables.

## **10. BIBLIOGRAFÍA**

Documento de la Comisión Nacional del Agua (CNA). Especificaciones, procedimientos y recomendaciones de instalación, reparación y sustitución de tomas domiciliarias.

## **11. 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 la elaboración.

## **12. VIGENCIA**

La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los 180 días naturales posteriores a su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, el 15 de agosto de mil novecientos noventa y seis.

El Director General de la Comisión Nacional del Agua.

**Guillermo Guerrero Villalobos**



### APÉNDICE INFORMATIVO “A” INSTALACIÓN DE TOMAS DOMICILIARIAS

Los elementos que conforman la toma domiciliaria deberán instalarse en función del material de su fabricación. Para este fin, la disposición de cada elemento en el ensamble debe apegarse a los documentos emitidos por la Comisión Nacional del Agua (CNA) y a los reglamentos de construcción locales emitidos por las autoridades responsables del control y suministro de agua potable.

### APÉNDICE INFORMATIVO “B” ELEMENTOS DE UNA TOMA DOMICILIARIA PARA AGUA POTABLE

Elemento	Material	Característica
Abrazadera	Bronce	Para tubo PVC
	Bronce	Para tubo Asbesto -Cemento
	Fo.Fo.	Para tubo Asbesto -Cemento
	Plástico	Para tubo PVC
Silleta	PEAD	Para tubos PEAD
Válvula de Inserción	Bronce	Entrada: c/cuerda AWWA o NPT Salida: p/tubos cobre flexible o PEAD
	Plástico	Entrada: c/cuerda NPT Salida: p/tubo PEAD
Tubo flexible	Cobre	Tubo de cobre flexible tipo “L”
	PEAD	Tubo de polietileno alta densidad
	PE-R	Tubo de polietileno reticulado
Válvula de Banqueta	Bronce	Entrada: tubo flexible
	Plástico	Salida: tubo flexible o rígido
Válvula Limitadora de Servicio	Bronce	Permite reducir el gasto de agua a un consumo mínimo
Conectores	Bronce	De compresión
	Plástico	De compresión
Caja para válvula de Banqueta	Fo.Fo. Plástico	Resguarda y permite el acceso a la válvula
Tubo Rígido	Cobre	Tubo de cobre rígido
	Fo.Go.	Tubo de Fierro Galvanizado
Codos	Bronce	Soldables y roscable
	Cobre	Soldables
	Fo.Go.	Roscables
Medidor	Bronce	Velocidad o volumétrico
	Plástico	
Válvula de Seccionamiento	Bronce	Entrada: Tubo de Fo.Go. o Tubo de Cobre
	Plástico	Salida: Tubo Fo.Go. o Tubo Cobre
	Fo.Go.	
Te	Bronce	
	Cobre	
	Fo.Go.	
Válvula Macho	Bronce	Entrada: Tubo de Fo.Go.
	Plástico	Salida: Tubo de Fo.Go.
Válvula de Nariz	Bronce	Entrada: c/cuerda exterior
	Plástico	Salida: c/cuerda exterior para manguera
Tapón	Cobre	Tapón cachucha p/tubo de cobre



Elemento	Material	Característica
	Fo.Go. Plástico	Tapón macho p/tubo de Fo.Go. Tapón roscado hembra para conector de plástico
Tuerca Unión	Cobre Fo.Go. Plástico	

### APÉNDICE INFORMATIVO “C” NORMAS MEXICANAS DE ELEMENTOS

Esta Norma Oficial Mexicana se complementa con las siguientes Normas Mexicanas en su última versión:

NMX-B-177-1989	Tubos de acero con o sin costura, negros y galvanizados por inmersión en caliente
NMX-B-214	Bridas laminadas y forjadas, conexiones forjadas, válvulas y partes para ser usadas en servicio general
NMX-C-386-SCFI	Industria de la construcción - Abrazadera para toma domiciliaria de agua - Especificaciones de funcionamiento y métodos de prueba.
NMX-C-387-SCFI	Industria de la construcción - Conexiones para toma domiciliaria de agua - Especificaciones de funcionamiento y métodos de prueba.
NMX-E-18	Industria del plástico - Tubos de polietileno (PE) para la conducción de fluidos a presión - Especificaciones.
NMX-E-21	Industria del plástico - Tubos y conexiones - Dimensiones - Métodos de prueba
NMX-E-028	Industria del plástico - Tubos y conexiones - Extracción de metales pesados por contacto con agua - Método de prueba.
NMX-E-129	Industria del plástico - Tubos y conexiones - Hermeticidad de la unión en tubos y conexiones – Método de prueba.
NMX-E-146-SCFI	Industria del plástico - Tubos y conexiones - Tubos de polietileno de alta densidad (PEAD) para toma domiciliaria de agua - Especificaciones.
NMX-E-191-SCFI	Industria del plástico - Tubos y conexiones - Abrazadera de plástico para tomas domiciliarias de agua - Especificaciones.
NMX-E-192-SCFI	Industria del plástico - Tubos y conexiones - Conexiones de plástico utilizadas para toma domiciliaria de agua - Especificaciones.
NMX-E-207-SCFI	Industria del plástico - Tubos y conexiones - Llaves de plástico para tomas domiciliarias de agua - Especificaciones.
NMX-H-22	Conexiones roscadas de hierro maleable clase 1,03 MPa (150 PSI) Y 2,07 MPa (300 PSI)



COMISION NACIONAL  
DEL AGUA

NMX-H-51	Válvulas para agua de uso doméstico
NMX-H- 78	Válvulas - terminología
NMX-W-18	Cobre - Tubos sin costura - Para conducción de fluidos a presión
NMX-W-101	Cobre - Conexiones forjadas - Soldables



### ANEXO 1.-COMPOSICIÓN QUÍMICA (PORCENTAJES MÁXIMOS)

#### a) Composición de los elementos de acero con recubrimiento galvánico

Proceso de obtención del fierro negro	Carbón	Manganeso	Fósforo	Azufre	Cobre (*)	Níquel (*)	Cromo (*)	Molibdeno (*)	Vanadio (*)
Horno de hogar abierto, de arco eléctrico o básico al oxígeno. Grado "A" Grado "B"	Tipo "S" (tubos sin costura)								
	0,25	0,95	0,05	0,06	0,40	0,40	0,40	0,15	0,08
	0,30	1,20	0,05	0,06	0,40	0,40	0,40	0,15	0,08
Horno de hogar abierto, de arco eléctrico o básico al oxígeno. Grado "A" Grado "B"	Tipo "E" (tubos soldados por resistencia eléctrica)								
	0,25	0,95	0,05	0,06	0,40	0,40	0,40	0,15	0,08
	0,30	1,20	0,05	0,06	0,40	0,40	0,40	0,15	0,08
Horno de hogar abierto, de arco eléctrico o básico al oxígeno.	Tipo "F" (tubos con soldadura continua a tope por calentamiento en horno)								
	-	-	0,06	0,045	-	-	-	-	-

Nota:

\* La combinación de estos elementos no debe exceder de 1.00%



COMISION NACIONAL  
DEL AGUA

**b) Composición de los elementos a controlar en el hierro maleable con recubrimiento galvánico**

<b>ELEMENTOS</b>	<b>COMPOSICIÓN</b>
Azufre	0,06 Max.
Fósforo	0,2 Max.
Cromo	0,08 Max.
Boro	0,003 Max.-

**c) Composición de los elementos a controlar en el hierro gris**

<b>ELEMENTOS</b>	<b>COMPOSICIÓN</b>
Carbón	3,70 Máx
Silicio	2,80 Máx
Manganeso	1,00 Máx
Azufre	0,15 Máx
Fósforo	0,25 Máx
Cromo	0,20 Máx
Cobre	0,40 Máx
Estaño	0,06 Máx

## ELEMENTOS

- 1.- ABRAZADERA
- 2.- SILLETA
- 3.- VÁLVULA DE INSERCIÓN
- 4.- CONECTOR
- 5.- TUBO FLEXIBLE
- 6.- VÁLVULA DE BANQUETA
- 7.- VÁLVULA LIMITADORA DE SERVICIO
- 8.- CAJA PARA VÁLVULA DE BANQUETA
- 9.- TUBO RÍGIDO
- 10.- CODOS
- 11.- MEDIDOR
- 12.- VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO
- 13.- TE
- 14.- VÁLVULA DE NARIZ
- 15.- TAPÓN
- 16.- TUERCA UNIÓN

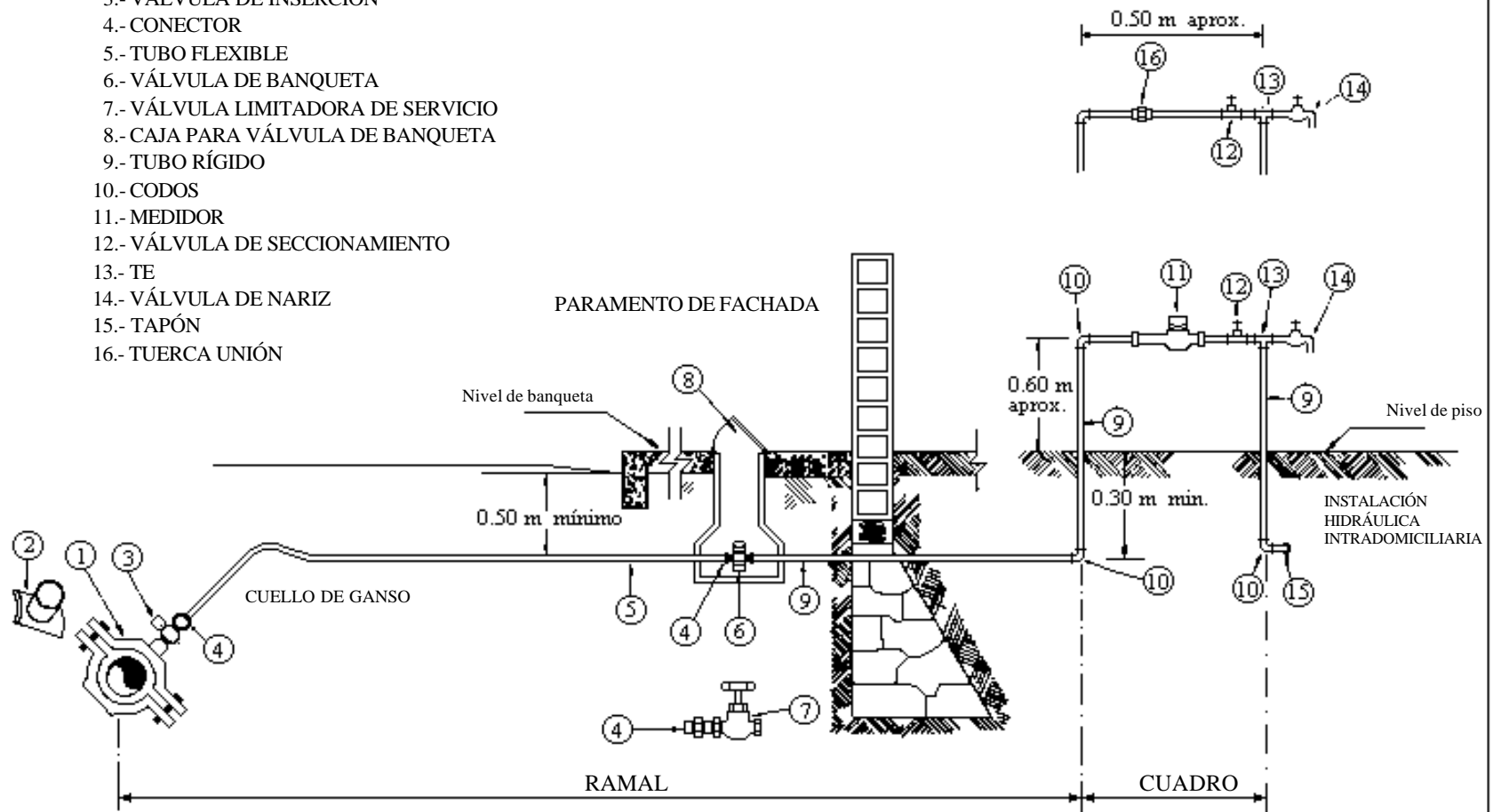


FIGURA No. 1 TOMA DOMICILIARIA CON VÁLVULA DE BANQUETA  
 CON O SIN MEDIDOR  
 ESTE ESQUEMA ES SOLAMENTE ILUSTRATIVO

### ELEMENTOS

- 1.- ABRAZADERA
- 2.- SILLETA
- 3.- VÁLVULA DE INSERCIÓN
- 4.- CONECTOR
- 5.- TUBO FLEXIBLE
- 6.- TUBO RÍGIDO
- 7.- CODO
- 8.- VÁLVULA MACHO
- 9.- MEDIDOR
- 10.- VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO
- 11.- TE
- 12.- VÁLVULA DE NARIZ
- 13.- TAPÓN
- 14.- TUERCA UNIÓN

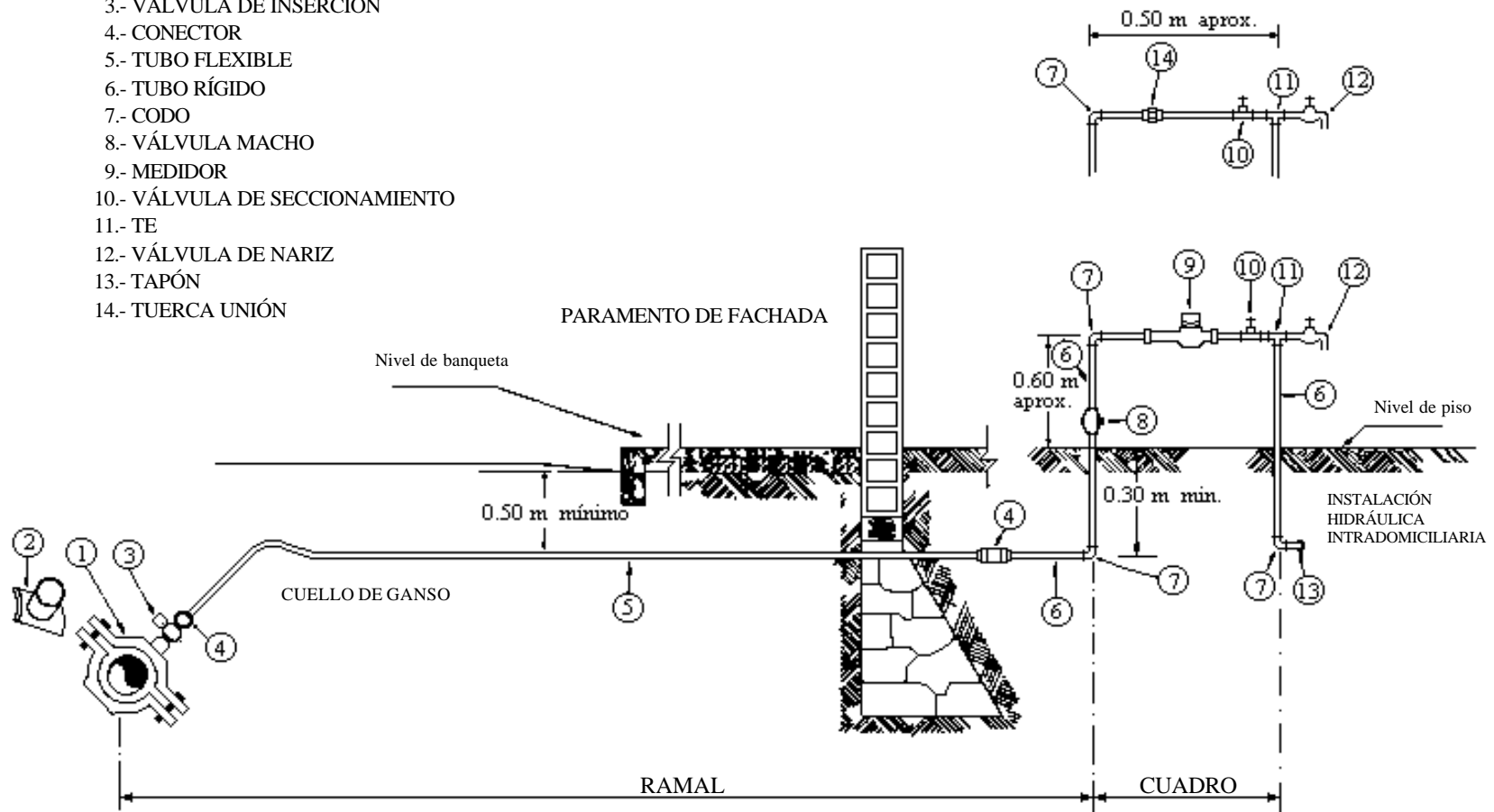


FIGURA No. 2 TOMA DOMICILIARIA SIN VÁLVULA DE BANQUETA  
 CON O SIN MEDIDOR  
 ESTE ESQUEMA ES SOLAMENTE ILUSTRATIVO



## ELEMENTOS

- 1.- ABRAZADERA
- 2.- SILLETA
- 3.- VÁLVULA DE INSERCIÓN
- 4.- CONECTOR
- 5.- TUBO FLEXIBLE
- 6.- VÁLVULA DE BANQUETA
- 7.- VÁLVULA LIMITADORA DE SERVICIO
- 8.- CAJA PARA VÁLVULA DE BANQUETA
- 9.- TUBO RÍGIDO
- 10.- CODOS
- 11.- MEDIDOR ELECTRÓNICO
- 12.- VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO
- 13.- TE
- 14.- VÁLVULA DE NARIZ
- 15.- TAPÓN
- 16.- TUERCA UNIÓN

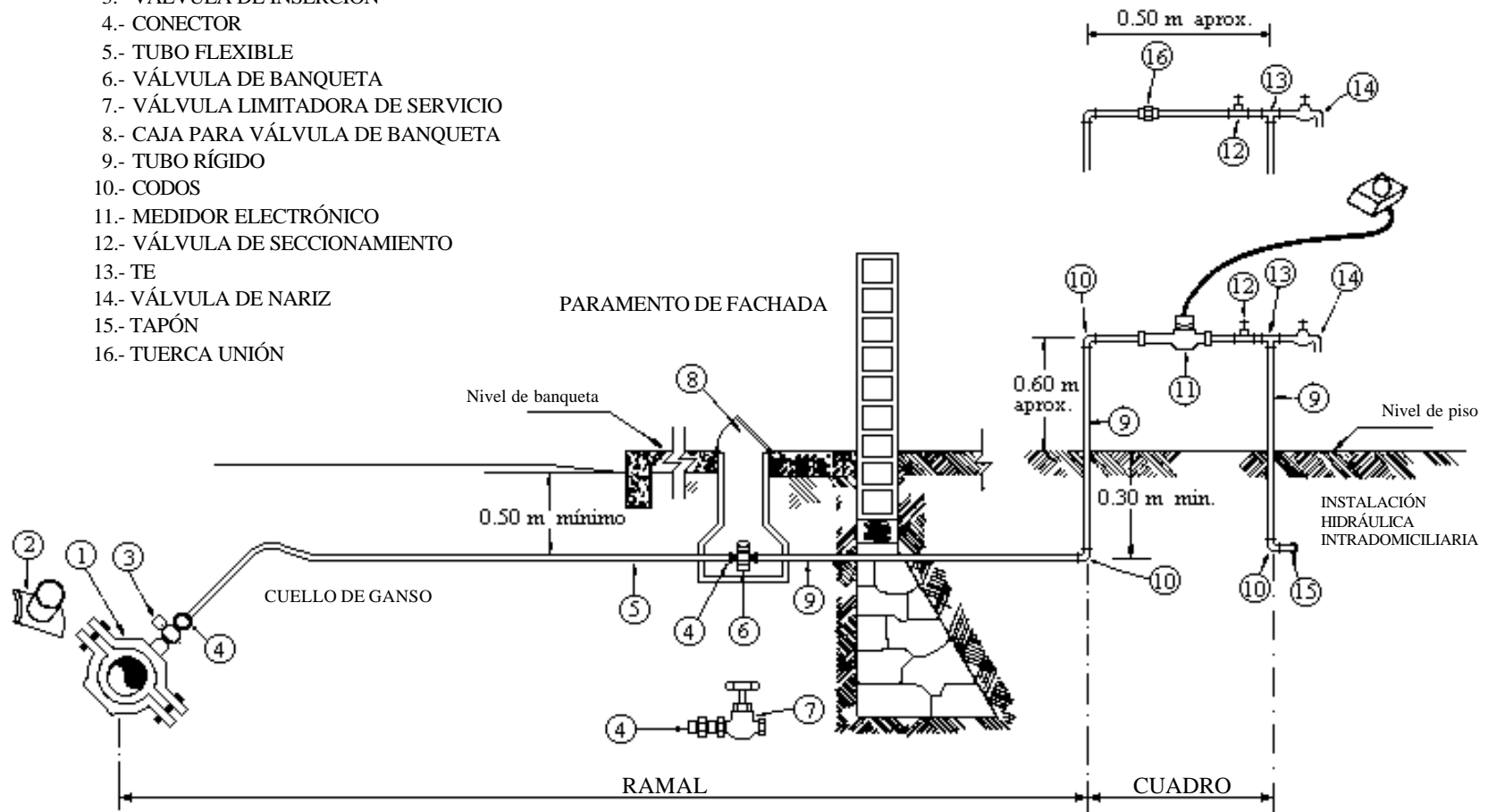
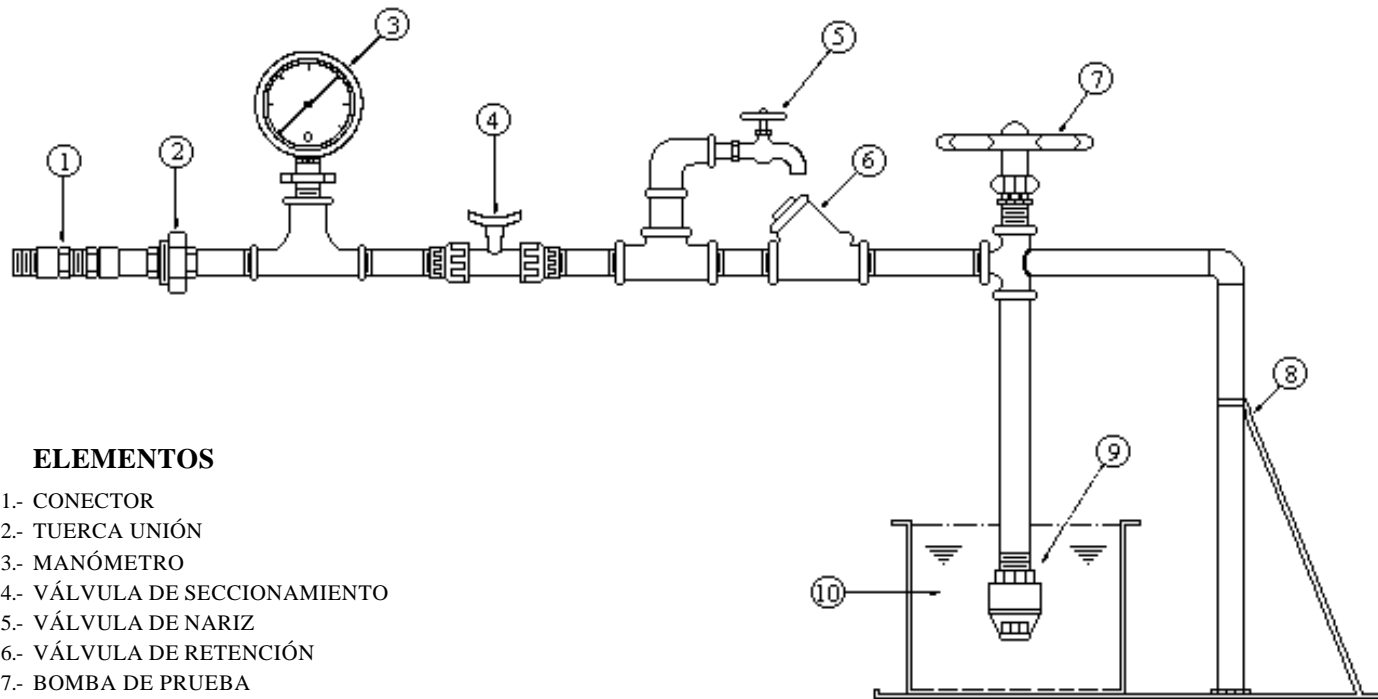


FIGURA No. 3 TOMA DOMICILIARIA CON VÁLVULA DE BANQUETA  
CON MEDIDOR PARA LECTURA A CONTROL REMOTO Y SIN MEDIDOR  
ESTE ESQUEMA ES SOLAMENTE ILUSTRATIVO



**ELEMENTOS**

- 1.- CONECTOR
- 2.- TUERCA UNIÓN
- 3.- MANÓMETRO
- 4.- VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO
- 5.- VÁLVULA DE NARIZ
- 6.- VÁLVULA DE RETENCIÓN
- 7.- BOMBA DE PRUEBA
- 8.- SOPORTE DE LA BOMBA
- 9.- VÁLVULA DE PIE
- 10.- DEPÓSITO DE AGUA

FIGURA No. 4 BANCO DE PRUEBA UNIVERSAL

## ELEMENTOS

- 1.- ABRAZADERA
- 2.- VÁLVULA DE INSERCIÓN CON CONECTOR
- 3.- CONECTOR
- 4.- TUERCA UNIÓN
- 5.- MANÓMETRO
- 6.- VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO
- 7.- VÁLVULA DE NARIZ
- 8.- VÁLVULA DE RETENCIÓN
- 9.- BOMBA DE PRUEBA
- 10.- SOPORTE DE LA BOMBA
- 11.- VÁLVULA DE PIE
- 12.- DEPÓSITO DE AGUA

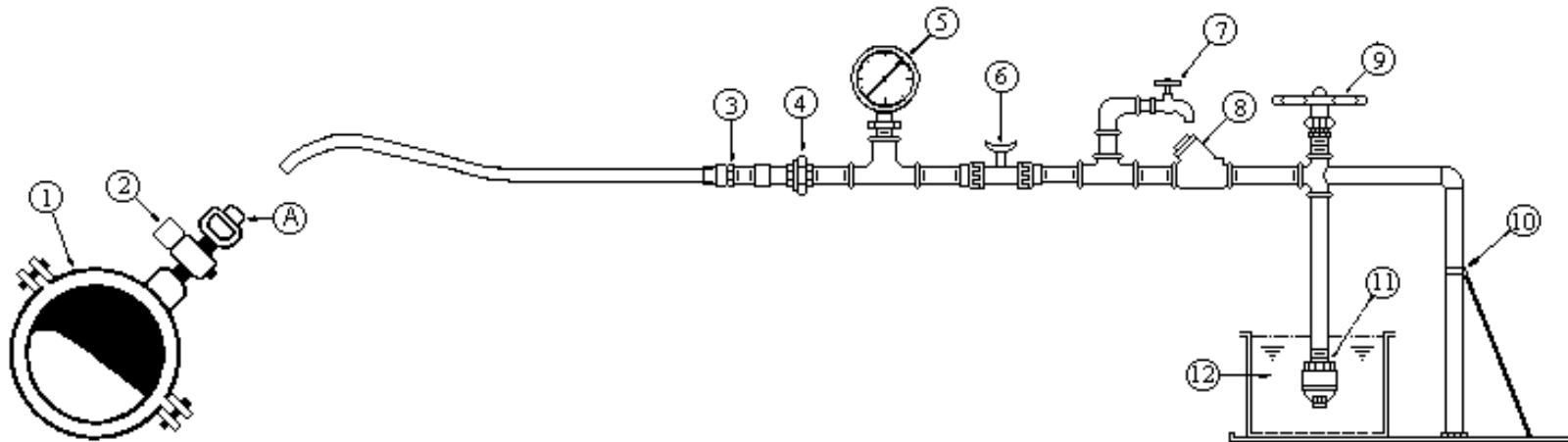


FIGURA No. 5 ESQUEMA DE PRUEBA DE ABRAZADERA/SILLETA Y VÁLVULA DE INSERCIÓN

## ELEMENTOS

- 1.- ABRAZADERA
- 2.- VÁLVULA DE INSERCIÓN
- 3.- VÁLVULA DE BANQUETA
- 4.- VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO
- 5.- MEDIDOR
- 6.- TAPÓN
- 7.- VÁLVULA DE NARIZ
- 8.- TUERCA UNIÓN
- 9.- MANÓMETRO
- 10.- VÁLVULA DE RETENCIÓN
- 11.- BOMBA DE PRUEBA
- 12.- SOPORTE DE LA BOMBA
- 13.- VÁLVULA DE PIE
- 14.- DEPÓSITO DE AGUA

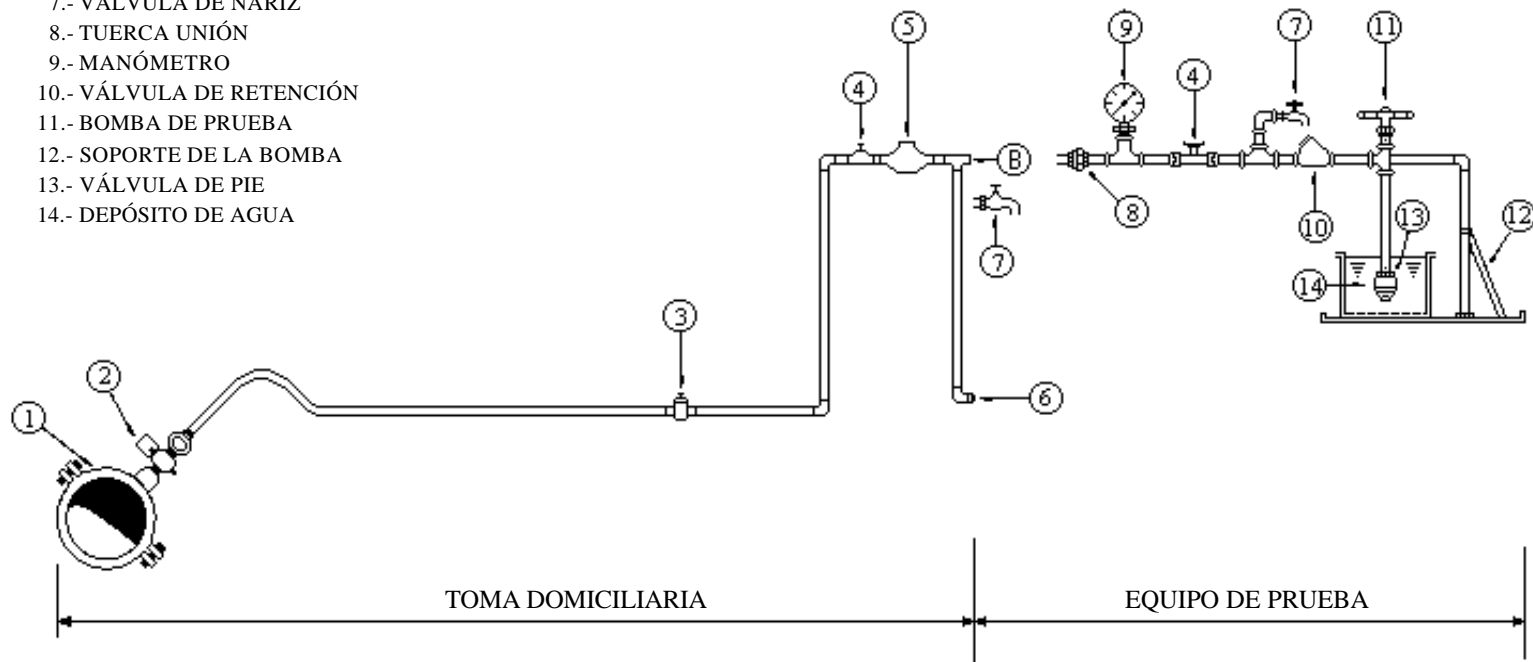


FIGURA No. 6 ESQUEMA DE PRUEBA DE LA TOMA DOMICILIARIA, CON EQUIPO DE PRUEBA