

別添 11 給水装置に係る技術ガイドライン

GERENCIA COMERCIAL

GUÍA TÉCNICA PARA LA INSTALACIÓN DE LAS CONEXIONES DOMICILIARES Y MICRO MEDIDORES GT.05.071

GRUPO DE VALIDACIÓN:

ING. JADER GRILLO BERMUDEZ, GERENTE DE OPERACIONES

ING. JUNIOR CARDOZA – JEFE DPTO. ANF-PF

ING. JOSÉ IVÁN GARCÍA O. – DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN

ING. JULIO CÉSAR LÓPEZ CASTRO – JEFE TALLER DE MEDIDORES

LIC. ADELA DEL C. MARTÍNEZ VEGA – CORTE Y RECONEXIÓN ASOSOSCA

APROBADO POR:

LIC. OCTAVIO J. ARAGÓN CALDERA – GERENTE COMERCIAL



EMPRESA NICARAGÜENSE DE ACUEDUCTOS
Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS

FECHA DE ELABORACIÓN:
AGOSTO 2019

REVISADO POR: JADER GRILLO BERMUDEZ
DPTO. DE OPERACIONES

REVISADO POR: JUNIOR CARDOZA
DPTO. DE OPERACIONES

REVISADO POR: JOSÉ IVÁN GARCÍA O.
DPTO. DE PLANIFICACIÓN

REVISADO POR: JULIO CÉSAR LÓPEZ CASTRO
TALLER DE MEDIDORES

REVISADO POR: ADELA DEL C. MARTÍNEZ VEGA
CORTE Y RECONEXIÓN ASOSOSCA

REVISADO POR: OCTAVIO J. ARAGÓN CALDERA
GERENTE COMERCIAL

GUÍA TÉCNICA PARA LA INSTALACIÓN DE LAS CONEXIONES DOMICILIARES Y MICRO MEDIDORES

Índice

1. Aplicación.....	3
2. Objetivo.....	3
3. Alcance.....	3
4. Cumplimiento de leyes, normas y reglamentos.....	3
5. Definición de Conexión Domiciliar de Agua Potable.....	4
6. Esquema General de la Conexión Domiciliar.....	4
7. Elementos que integran la conexión domiciliar.....	5
8. Otros Accesorios.....	6
9. Trabajo de tierra.....	8
10. Trabajo de ramificación y trabajo de perforación.....	11
11. Instalación del medidor.....	24
12. Trabajos a realizarse en acera.....	25
13. Trabajos a realizarse en suelo natural.....	26
14. Trabajo de pruebas.....	27

Handwritten signatures and initials in blue ink.

PAG. 2 de 27

VERSIÓN: 1
ID: GT.05.071

AUTORIZADO POR:
LIC. OCTAVIO J. ARAGÓN CALDERA
GERENTE COMERCIAL



EMPRESA NICARAGÜENSE DE ACUEDUCTOS
Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS

1. Aplicación.

La presente guía se aplica a las obras de instalación de conexión domiciliar y micro medidores de la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios (ENACAL).

2. Objetivo.

Mejorar las técnicas de instalación de las conexiones domiciliarias, indicando los procedimientos para la ejecución de actividades que se relacionan con estas y con ello incidir en la reducción del ANF (Agua no Facturada).

3. Alcance.

Consta de los trabajos comprendidos entre la tubería matriz y la derivación de 1/2", 3/4", 1" y 1 1/2" de agua y la instalación del medidor con sus accesorios y caja de protección.

4. Cumplimiento de leyes, normas y reglamentos.

Para la elaboración de esta guía se consideraron los criterios establecidos en los documentos siguientes:

Leyes:

Ley N°. 276, Ley de creación de la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios – ENACAL; y sus reformas: Ley N° 479 y Ley N° 925.

Ley N°. 297, Ley General de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario y su reformar: Ley N° 480.

Ley N°. 620, Ley General de Aguas Nacionales; su reglamento y sus reformas.

Normas:

NTN ISO 4064 -1 Medición de flujo de agua en conductos cerrados completamente cargados - Medidores de agua Potable fría y agua caliente. Parte 1 Especificaciones.

NTN 09-001-17 Medición de flujo de agua en conductos cerrados completamente cargados - Medidores de agua potable fría y agua caliente. Parte 2 Requisitos de Instalación.

Normas ISO (Organización Internacional de Normalización).

Normas ANSI (Instituto Nacional Estadounidense de Estándares).

Normas ASTM (Sociedad Americana para Pruebas y Materiales).

Normas AWWA (Asociación Americana de Obras Hidráulicas).

Reglamento de Servicio al Usuario. Aprobado por el ente regulador INAA (Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados).

Normas Técnicas de Control Interno de la Contraloría General de la República.

VERSIÓN: 1
ID: GT.05.071
AUTORIZADO POR:
LIC. OCTAVIO J. ARAGÓN CALDERA
GERENTE COMERCIAL

PAG. 3 de 27
FECHA DE AUTORIZACIÓN:
26 SEPTIEMBRE DE 2019

ENACAL
EMPRESA NICARAGÜENSE DE ACUEDUCTOS
Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS

Logo of ENACAL

Otros reglamentos establecidos por la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios.

5. Definición de Conexión Domiciliar de Agua Potable.

Se entiende por Conexión Domiciliar de Agua Potable la vinculación de la instalación interna de abastecimiento de agua de una vivienda o predio con la Red de Distribución de Agua Potable de ENACAL.

No está permitido instalar conexiones domiciliarias en líneas de impulsión ni de conducción.

Tipos de Conexiones:

Conexión Larga: Se define como conexión larga aquella que tenga una distancia mayor de seis metros hasta doce metros, medido desde el punto de su empalme a la red de distribución, hasta el medidor inclusive.

Conexión Corta: Se define como conexión corta aquella que tenga una distancia menor o igual a cuatro metros, medidos desde su empalme a la red de distribución, hasta el medidor inclusive.

6. Esquema General de la Conexión Domiciliar.

A continuación, se muestra el esquema general para la instalación de conexión domiciliar y micro medidor. Se muestran dos esquemas estándares del tubo de conexión domiciliar, uno para tubos de PVC rígido y otro para tubos de polietileno de alta densidad (PEAD). Básicamente, las obras de instalación se realizan en base a los siguientes esquemas generales (excepto cuando las condiciones topográficas no lo permiten).

A) Esquema estándar general del tubo de PVC.

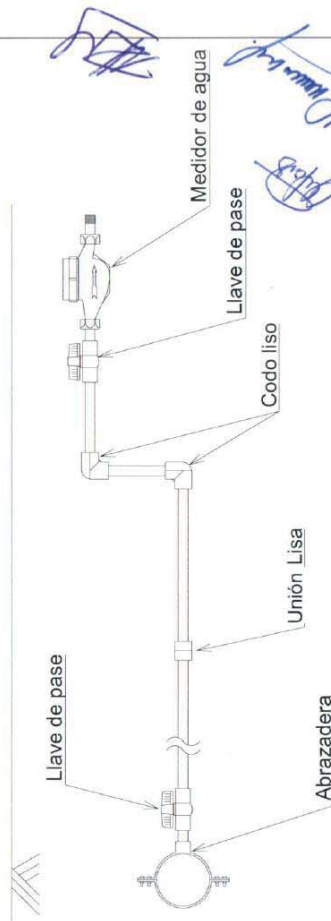


Figura N° 1. Esquema estándar general del tubo de conexión domiciliar (tubo de PVC).

VERSIÓN: 1
ID: GT.05.071
AUTORIZADO POR:
LIC. OCTAVIO J. ARAGÓN CALDERA
GERENTE COMERCIAL

PAG. 4 de 27
FECHA DE AUTORIZACIÓN:
26 SEPTIEMBRE DE 2019

ENACAL
EMPRESA NICARAGÜENSE DE ACUEDUCTOS
Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS

Logo of ENACAL

B) Esquema estándar general del tubo de PEAD.

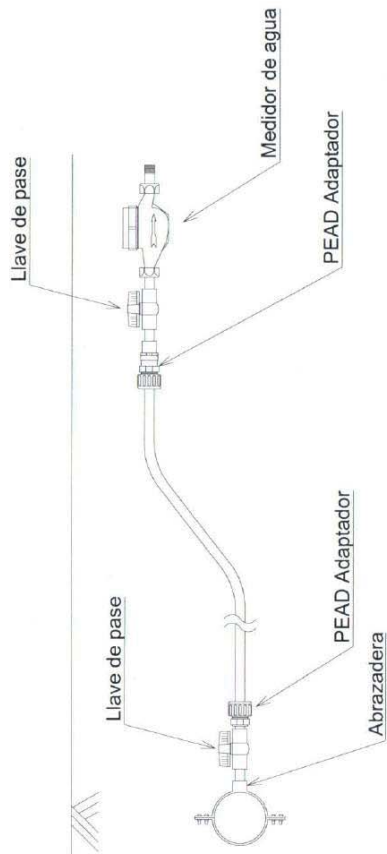


Figura N° 2. Esquema estándar general del tubo de conexión domiciliaria (tubo de PEAD).

7. Elementos que integran la conexión domiciliaria.

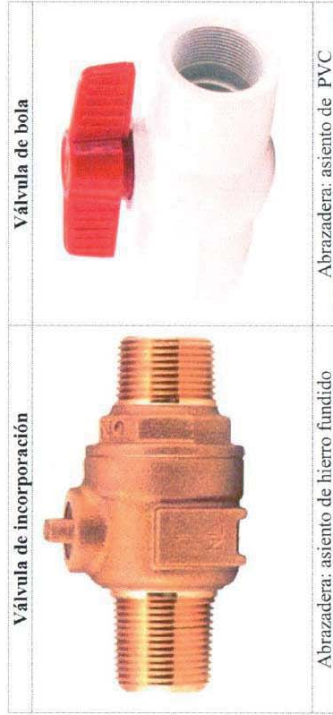
Abrazadera: Accesorio adaptable al diámetro exterior de la tubería matriz, que permite la salida del agua desde la tubería matriz hacia la tubería de la conexión domiciliar.



Tubería de distribución: tubo de asbesto, tubo de hierro fundido, tubo de hierro dúctil, etc.
Tubería de distribución: tubo de polietileno, tubo de PVC, etc.

Figura N° 3. Tipo de Abrazadera.

Llave de control o paso: Para eliminar el trabajo de instalación del tubo de conexión domiciliaria en el agua y para el mantenimiento, se instala una llave de control o paso (válvula de bola) en la abrazadera. La llave de control o paso debe ser de metal o PVC.



Abrazadera: asiento de hierro fundido
Abrazadera: asiento de PVC

Figura N° 4. Tipo de Llave de control o paso.

8. Otros Accesorios.



Figura N° 5. Accesorios para PVC (1/2).


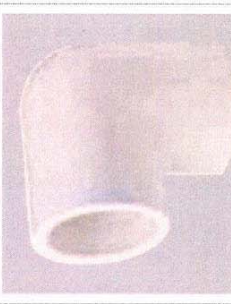
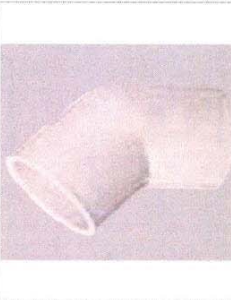

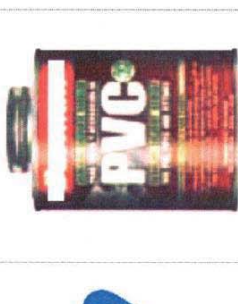
 <p>Adaptador macho</p>	 <p>Codo 90°</p>	 <p>Codo 45°</p>
 <p>Teflón</p>	 <p>Cemento solvente PVC</p>	

Figura N° 6. Accesorios para PVC (2/2).

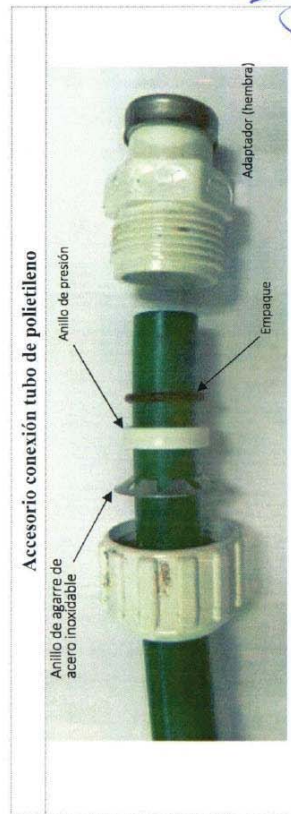


Figura N° 7. Accesorios para Polietileno.

9. Trabajo de fierro.

Trabajo de excavación.

Antes de excavar, se comprueba la existencia de obstáculos terrestres o subterráneos en el lugar donde se ejecutan las obras.

Para excavar las calles pavimentadas, se utiliza la cortadora para no afectar el pavimento existente. Cuando se corta una calle o un andén, antes de cortar se marca el lugar de corte con un spray, etc. La superficie del corte debe ser lineal y el corte debe ocupar una mínima superficie necesaria. Cuando se utiliza la cortadora, se utiliza la máquina y la cuchilla adecuada para el tipo de la capa superficial.

El trabajo de excavación se realiza básicamente en forma manual. Sin embargo, dependiendo de las condiciones del suelo de la excavación, se utilizan maquinarias como rompedor manual o retroexcavadora. La excavación en las cercanías de las obras enterradas subterráneas se realiza solamente manual procurando no dañarlas, y según sea necesario, se solicita el acompañamiento del administrador de dichas obras enterradas.

La profundidad de excavación es menos de 0.2m debajo del fondo de la tubería de distribución con la cual se conecta el tubo de conexión domiciliar. El trabajo de nivelación se realiza evitando la desigualdad de niveles. Si la profundidad de excavación excede 1.5m, se emplea el método de muro de contención.

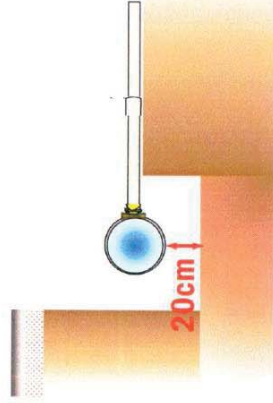


Figura N° 8. Profundidad de excavación estándar.

Básicamente, el ancho de excavación es de 0.6m.

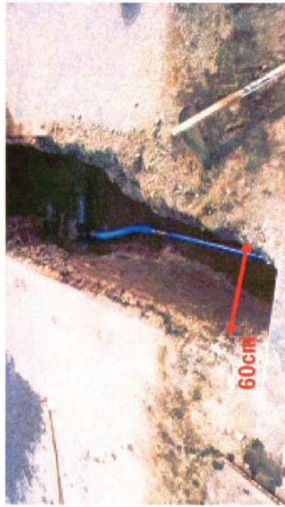


Figura N° 9. Ancho de excavación estándar.

Nunca se debe realizar la socavación, ya que existe el peligro de provocar el colapso de la tierra, el hundimiento debido al insuficiente relleno y los daños a la tubería.



Prohibido socavar



Figura N° 10. Prohibición de la socavación.

Trabajo de muro de contención.

Cuando la profundidad de excavación excede 1.5m o cuando el suelo de la excavación no es cohesivo, se emplea el muro de contención.

Básicamente, para el trabajo de muro de contención se debe utilizar tablas.

Cuando el muro de contención es inestable debido a la infiltración de agua, se utilizan sacos de tierra para estabilizar el muro de contención.

Cuando se retira una estaca o tabla, se debe procurar no dañar la tubería instalada. Asimismo, después de retirarla, se debe rellenar el hoyo con arena.

<p>EMPRESA NICARAGÜENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS</p>	VERSIÓN: 1 ID: GT.05.071	PAG: 9 de 27
	AUTORIZADO POR: LIC. OCTAVIO J. ARAGÓN CALDERA GERENTE COMERCIAL	FECHA DE AUTORIZACIÓN: 26 SEPTIEMBRE DE 2019

[Handwritten signatures and initials]

Los materiales de puntal de la orilla deben ser colocados dejando un espacio adecuado entre ellos. Asimismo, los puntales deben ser instalados perpendicularmente contra la tabla.



Figura N° 11. Trabajo de muro de contención.

Trabajo de drenaje.

Las aguas emanadas durante la excavación y las aguas pluviales se drenan hacia una instalación de drenaje más cercana o un río montando un sistema adecuado.

Para el drenaje, se toman las medidas preventivas contra el colapso de la roca de fondo.

Según sea necesario, se instala una bomba de drenaje.

El trabajo se realiza sin molestar a los vecinos.

Trabajo de relleno.

El relleno se realiza después de proteger la tubería con arena, utilizando arena de buena calidad.

El grosor de la arena de relleno debe ser más de 10cm por encima de la tubería, y se realiza la compactación utilizando el agua, el rodillo, etc.

La compactación se realiza cada 30 cm utilizando el rodillo de compactación o maquinarias de compactación.

Se debe tener cuidado de no afectar la tubería u otras obras enterradas, o no mover la tubería.

Al realizar el relleno, se alisa la superficie del pavimento para no obstruir el tránsito, ya que la recuperación temporal de las fosas de pavimento por parte de la alcaldía requiere tiempo.

<p>EMPRESA NICARAGÜENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS</p>	VERSIÓN: 1 ID: GT.05.071	PAG: 10 de 27
	AUTORIZADO POR: LIC. OCTAVIO J. ARAGÓN CALDERA GERENTE COMERCIAL	FECHA DE AUTORIZACIÓN: 26 SEPTIEMBRE DE 2019

[Handwritten signatures and initials]

10. Trabajo de ramificación y trabajo de perforación.

a. Asuntos básicos.

La instalación se realiza siempre y cuando está comprobada la ubicación de la tubería de distribución.

Para el trabajo de ramificación, se debe garantizar una distancia de más de 30 cm desde otros puntos de ramificación en la misma tubería de distribución.

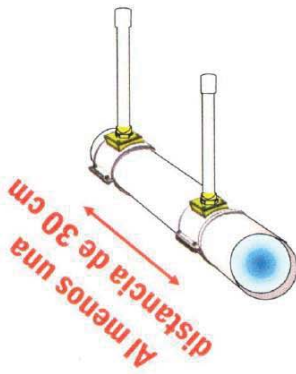
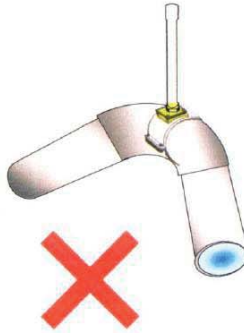


Figura N° 12. Garantizar la distancia de ramificación.

No se debe instalar llave de control o paso en una tubería de forma distinta.



No ramifique en una tubería especial o unión de tubería.

Figura N° 13. Prohibición de la instalación de llaves de control o paso en una tubería de forma inadecuada.

Se instala en ángulo recto contra la dirección horizontal de la tubería de distribución.

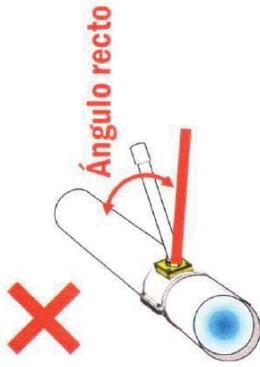


Figura N° 14. Ángulo de instalación del tubo de conexión domiciliaria.

Antes de instalar la abrazadera, se limpia la superficie de la tubería de distribución a instalar el asiento para que quede lisa. Si es necesario, se utiliza un trapo o una lija.

El diámetro de perforación debe ser de una talla más pequeña que el diámetro del tubo de conexión domiciliaria. Si el diámetro del tubo de conexión domiciliaria es de 15mm, el diámetro de perforación debe ser de unos 12mm.

Desde el punto de vista de mantenimiento, se instala una llave de control o paso (llave de paso) en la abrazadera donde se instala el tubo de conexión domiciliaria.

b. Procedimiento de instalación y perforación de la abrazadera y la llave de control o paso.

Se limpia la superficie de la tubería de distribución con un trapo, etc.

Se instala la abrazadera en forma perpendicular al eje de la tubería de distribución. Al instalarlo, se comprueba que está insertada una junta tórica (empaquete) entre el asiento (cuna) y la tubería de distribución.

Se insertan la parte superior y la parte inferior del asiento y se aprieta el perno con la mano temporalmente hasta que se sienta el contacto con la tuerca.

Se aprieta el perno utilizando una llave de fijación (ver figura N°.16). Para que el apriete sea uniforme, se aprieta diagonalmente o alternativamente cada 1 ó 2 aprietes.

Nota: No elimine la protuberancia interna de la abrazadera.



Figura N° 15. Herramientas de fijación.

Se conecta la llave de control o paso con la abrazadera. En caso de la conexión roscada, se utiliza una cinta teflón para conectar con la llave de control o paso (válvula de bola) y en caso de la conexión con pegamento, se utiliza el pegamento para PVC para conectar la llave de control o paso (válvula de bola).

Se abre la llave de control o paso (válvula de bola).

Se prepara la herramienta de perforación. La herramienta de perforación es de tipo rosca (macho), por lo tanto, se instala en el lado de la rosca (hembra) de la llave de control o paso o válvula de bola. Si la tubería de distribución es de PVC o polietileno, se perfora con un taladro de mano. Si la tubería de distribución es de hierro fundido o asbesto, se perfora con un taladro eléctrico.



Figura N° 16. Herramienta de perforación (taladro de mano).



Figura N° 17. Herramienta de perforación (taladro eléctrico).

Después de perforar, se extrae la broca del taladro hasta después de pasar la llave de control o paso (válvula de bola), luego se cierra la llave de control o paso (válvula de bola). Posteriormente se retira la herramienta de perforación.

VERSIÓN: 1
ID: GT.05.071
PÁG. 13 de 27

AUTORIZADO POR:
LIC. OCTAVIO J. ARAGÓN CALDERA
GERENTE COMERCIAL

FECHA DE AUTORIZACIÓN:
26 SEPTIEMBRE DE 2019

ENACOL
una empresa del Poder

EMPRESA NICARAGÜENSE DE ACUEDUCTOS
Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS



VERSIÓN: 1
ID: GT.05.071
PÁG. 14 de 27

AUTORIZADO POR:
LIC. OCTAVIO J. ARAGÓN CALDERA
GERENTE COMERCIAL

FECHA DE AUTORIZACIÓN:
26 SEPTIEMBRE DE 2019

ENACOL
una empresa del Poder

EMPRESA NICARAGÜENSE DE ACUEDUCTOS
Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS



c. Procedimiento de corte de tubo de conexión domiciliaria (tubo de PVC).

La parte del tubo a cortar se limpia con un trapo.



Figura N° 18. Limpieza del tubo de conexión domiciliaria.

Se marca el lugar de la incisión con un marcador permanente.



Figura N° 19. Marcado del tubo de conexión domiciliaria.

Se corta la parte marcada con una sierra o cortador de tubos en forma perpendicular. Las cuchillas de los utensilios de corte siempre deben estar en buenas condiciones. Si no tienen filo, no se corta bien el tubo o pueden deformar el tubo.

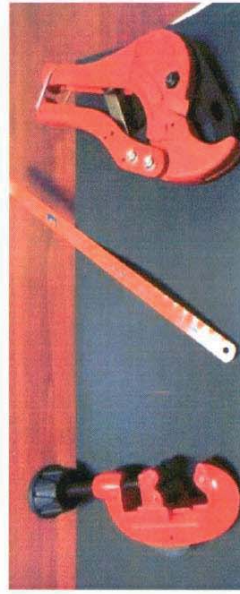


Figura N° 20. Herramientas de corte para tubos de PVC.

VERSIÓN: 1
ID: GT.05.071
PÁG. 13 de 27

AUTORIZADO POR:
LIC. OCTAVIO J. ARAGÓN CALDERA
GERENTE COMERCIAL

FECHA DE AUTORIZACIÓN:
26 SEPTIEMBRE DE 2019

ENACOL
una empresa del Poder

EMPRESA NICARAGÜENSE DE ACUEDUCTOS
Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS



VERSIÓN: 1
ID: GT.05.071
PÁG. 14 de 27

AUTORIZADO POR:
LIC. OCTAVIO J. ARAGÓN CALDERA
GERENTE COMERCIAL

FECHA DE AUTORIZACIÓN:
26 SEPTIEMBRE DE 2019

ENACOL
una empresa del Poder

EMPRESA NICARAGÜENSE DE ACUEDUCTOS
Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS









		
		
Cortador de tubos (tipo giratorio)	Sierra	Cortador de tubos (tipo tijera)

Figura N° 21. Corte del tubo de conexión domiciliaria (PVC).

Después de cortar, se eliminan las rebabas (residuos) del corte con una lija y se realiza el chafланado.

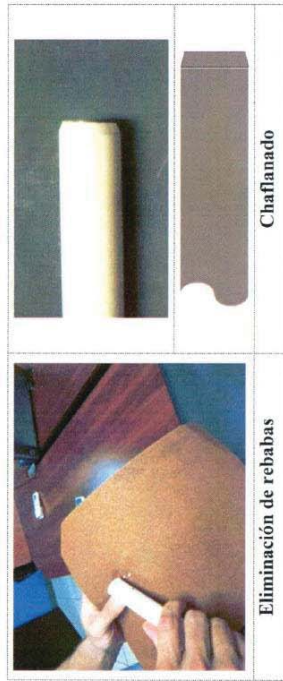


Figura N° 22. Eliminación de rebabas y chafланado del tubo de conexión domiciliaria (PVC).

VERSIÓN: 1
ID: GT.05.071
AUTORIZADO POR:
LIC. OCTAVIO J. ARAGÓN CALDERA
GERENTE COMERCIAL

PÁG. 15 de 27

FECHA DE AUTORIZACIÓN:
26 SEPTIEMBRE DE 2019

ENACOL
Una Empresa del Poder
EMPRESA NICARAGUENSE DE ACUEDUCTOS
Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS

d. Procedimiento de corte de tubo de conexión domiciliaria (tubo de polietileno).

La parte del tubo a cortar se limpia con un trapo. Se marca el lugar de la incisión con un marcador permanente. Se corta la parte marcada con un cortador de tubos en forma perpendicular. Las cuchillas de los utensilios de corte siempre deben estar en buenas condiciones. Si no tienen filo, no se corta bien el tubo o pueden deformar el tubo.



Figura N° 23. Corte del tubo de conexión domiciliaria (polietileno).

Después de cortar, se eliminan rebabas con una lija. En caso del tubo de polietileno, no es necesario realizar el chafланado.

e. Procedimiento de corte de tubo de conexión domiciliaria (tubo de PVC, conexión con pegamento).

Básicamente, la conexión se realiza con pegamento para PVC. Se preparan los materiales adecuados para la conexión (embote, codo de 90°, tubo tee, etc.).

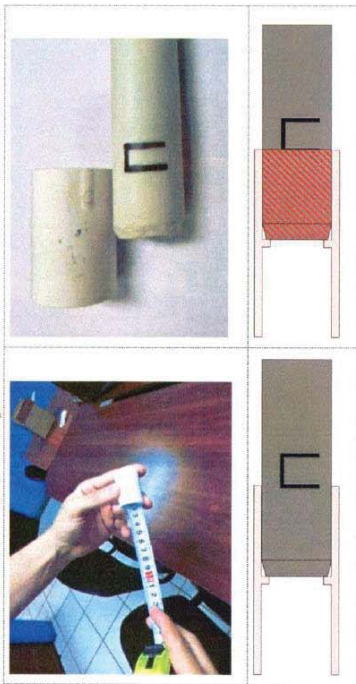
Se mide la longitud de inserción y se marca el tubo a insertar con una letra "U". La razón del marcado con una letra "U" es para evitar que se confunda la parte marcada después de insertar el tubo al embote.

VERSIÓN: 1
ID: GT.05.071
AUTORIZADO POR:
LIC. OCTAVIO J. ARAGÓN CALDERA
GERENTE COMERCIAL

PÁG. 16 de 27

FECHA DE AUTORIZACIÓN:
26 SEPTIEMBRE DE 2019

ENACOL
Una Empresa del Poder
EMPRESA NICARAGUENSE DE ACUEDUCTOS
Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS



* El marcado con una letra "U" permite juzgar si se insertó bien aun después de insertar el embone.
Figura N° 24. Marcado de la longitud de inserción del tubo de conexión domiciliaria (PVC).

Se aplica el pegamento para PVC uniformemente y en capa delgada en la superficie externa del tubo de PVC a conectar y en el interior del adaptador.



Figura N° 25. Aplicación de pegamento para PVC.

Después de aplicar el pegamento para PVC, se inserta el tubo sin girarlo. Si se inserta el tubo girando, el pegamento untado se despegue.

Después de insertar, se mantiene la posición durante unos 30 segundos hasta que se manifieste el efecto del pegamento, asegurando su adhesión.

<p>EMPRESA NICARAGÜENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS</p>	VERSIÓN: 1 ID: GT.05.071	PÁG. 17 de 27
	AUTORIZADO POR: LIC. OCTAVIO J. ARAGÓN CALDERA GERENTE COMERCIAL	FECHA DE AUTORIZACIÓN: 26 SEPTIEMBRE DE 2019

Handwritten signatures and initials in blue ink.

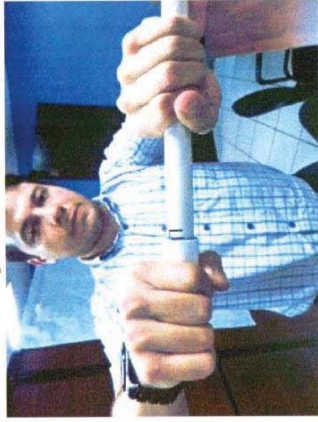


Figura N° 26. Mantenimiento del tubo de PVC después de la conexión.

Se verifica la profundidad de inserción y se remueve el pegamento sobrante con un trapo.

f. Procedimiento de corte de tubo de conexión domiciliaria (tubo de PVC, conexión roscada).

Se rosca la cinta teflón unas cinco veces en el sentido de las agujas del reloj comenzando con la tercera cresta desde la punta de la roscas macho.

Se adhiere la cinta teflón enroscada a las crestas suavemente con los dedos.

Se inserta el tubo a la roscas hembra y se gira en el sentido de las agujas del reloj.



Figura N° 27. Conexión de tubo de PVC (conexión roscada).

Handwritten signatures and initials in blue ink.

<p>EMPRESA NICARAGÜENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS</p>	VERSIÓN: 1 ID: GT.05.071	PÁG. 18 de 27
	AUTORIZADO POR: LIC. OCTAVIO J. ARAGÓN CALDERA GERENTE COMERCIAL	FECHA DE AUTORIZACIÓN: 26 SEPTIEMBRE DE 2019

g. Procedimiento de corte de tubo de conexión domiciliaria (tubo de polietileno).

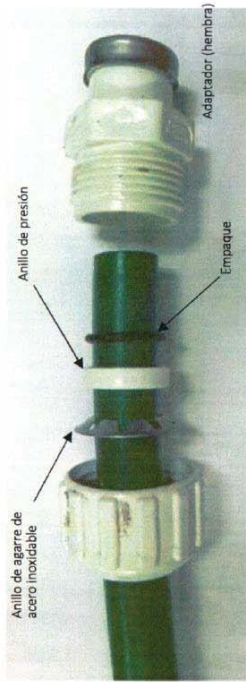


Figura N° 28. Partes del tubo de polietileno.

Se corta el tubo de polietileno y se eliminan rebabas, etc. También se limpia el tubo con un trapo.
 Se marca la profundidad de inserción necesaria con un marcador permanente.
 Se inserta al tubo la tapa del adaptador, anillo de agarre, anillo de presión y junta tórica. Se inserta la punta del tubo al adaptador y se coloca la tapa del adaptador (para tubos de polietileno, no se utiliza el pegamento).
 Se enrosca suficientemente con la mano, luego se enrosca una media vuelta utilizando una llave de apriete para tubos.

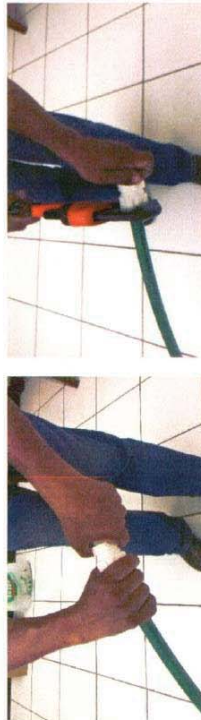


Figura N° 29. Colocación del adaptador al tubo de polietileno.

h. Instalación del tubo de conexión domiciliaria.

Básicamente, se utiliza un tubo de polietileno o tubo de PVC como material de tubo de conexión domiciliaria. Para el tubo de conexión domiciliaria, se recomienda el tubo de polietileno desde los puntos de vista de aplicabilidad, posibilidad de fugas y facilidad de mantenimiento.

EMPRESA NICARAGÜENSE DE ACUEDUCTOS
Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS

EMPRESA NICARAGÜENSE DE ACUEDUCTOS
Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS

EMPRESA NICARAGÜENSE DE ACUEDUCTOS
Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS

EMPRESA NICARAGÜENSE DE ACUEDUCTOS
Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS

VERSIÓN: 1
ID: GT.05.071

VERSIÓN: 1
ID: GT.05.071

VERSIÓN: 1
ID: GT.05.071

VERSIÓN: 1
ID: GT.05.071

AUTORIZADO POR:
LIC. OCTAVIO J. ARAGÓN CALDERA
GERENTE COMERCIAL

AUTORIZADO POR:
LIC. OCTAVIO J. ARAGÓN CALDERA
GERENTE COMERCIAL

AUTORIZADO POR:
LIC. OCTAVIO J. ARAGÓN CALDERA
GERENTE COMERCIAL

AUTORIZADO POR:
LIC. OCTAVIO J. ARAGÓN CALDERA
GERENTE COMERCIAL

PÁG. 19 de 27

PÁG. 19 de 27

PÁG. 19 de 27

PÁG. 19 de 27

FECHA DE AUTORIZACIÓN:
26 SEPTIEMBRE DE 2019

FECHA DE AUTORIZACIÓN:
26 SEPTIEMBRE DE 2019

FECHA DE AUTORIZACIÓN:
26 SEPTIEMBRE DE 2019

FECHA DE AUTORIZACIÓN:
26 SEPTIEMBRE DE 2019

Las profundidades de instalación del tubo de conexión domiciliaria, independientemente del tipo de tubo, son las siguientes:

Tabla N° 1. Profundidad de instalación del tubo de conexión domiciliaria.

Lugar de instalación	Profundidad de instalación del tubo de conexión domiciliaria
Calle/Carretera	Al menos 100 cm
Andén	Más de 40 cm
Propiedad privada	Más de 30 cm

Se garantiza una distancia de al menos 30 cm entre el tubo de conexión domiciliaria y otras obras enterradas (otros tubos de conexión domiciliaria, cable eléctrico, cable de fibra óptica, cable de televisión, tubería de alcantarillado, etc.).

La alineación del tubo de conexión domiciliaria no debe ser compleja sino simple. Se debe utilizar la menor cantidad posible de los codos y las uniones.

Para proteger el tubo de conexión domiciliaria, se coloca la arena de protección por encima y por debajo de la obra.

Como regla general, el tubo de conexión domiciliaria es una tubería subterránea y no se debe instalar expuesto sobre el suelo. Cuando es inevitable, se protege el tubo para que no reciba rayos solares directos.

No se debe realizar el trabajo de instalación de tuberías en el agua. Siempre se debe drenar el agua con una bomba de drenaje e instalar el tubo de conexión domiciliaria en estado seco.

Los compuestos orgánicos (disolventes como pintura, gasolina, etc.) afectan el olor y el sabor del agua, además, provocan el deterioro y la expansión de los tubos, por lo tanto, se debe evitar lugares donde hay presencia de tanques de combustibles, suelos contaminados, etc.

Los tubos de polietileno se instalan en forma de zigzag para ganar la longitud del tubo de conexión domiciliaria considerando la resistencia sísmica (con esto, pueden resistir los movimientos del suelo debido a las actividades sísmicas y reducir los riesgos de rupturas y fugas).

El tubo no resiste al impacto, y al recibir un impacto, se deteriora. Se debe prestar atención durante el transporte y el trabajo de instalación.

EMPRESA NICARAGÜENSE DE ACUEDUCTOS
Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS

EMPRESA NICARAGÜENSE DE ACUEDUCTOS
Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS

EMPRESA NICARAGÜENSE DE ACUEDUCTOS
Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS

VERSIÓN: 1
ID: GT.05.071

VERSIÓN: 1
ID: GT.05.071

VERSIÓN: 1
ID: GT.05.071

VERSIÓN: 1
ID: GT.05.071

VERSIÓN: 1
ID: GT.05.071

AUTORIZADO POR:
LIC. OCTAVIO J. ARAGÓN CALDERA
GERENTE COMERCIAL

AUTORIZADO POR:
LIC. OCTAVIO J. ARAGÓN CALDERA
GERENTE COMERCIAL

AUTORIZADO POR:
LIC. OCTAVIO J. ARAGÓN CALDERA
GERENTE COMERCIAL

AUTORIZADO POR:
LIC. OCTAVIO J. ARAGÓN CALDERA
GERENTE COMERCIAL

AUTORIZADO POR:
LIC. OCTAVIO J. ARAGÓN CALDERA
GERENTE COMERCIAL

PÁG. 20 de 27

PÁG. 20 de 27

PÁG. 20 de 27

PÁG. 20 de 27

PÁG. 20 de 27

PÁG. 20 de 27

FECHA DE AUTORIZACIÓN:
26 SEPTIEMBRE DE 2019

FECHA DE AUTORIZACIÓN:
26 SEPTIEMBRE DE 2019

FECHA DE AUTORIZACIÓN:
26 SEPTIEMBRE DE 2019

FECHA DE AUTORIZACIÓN:
26 SEPTIEMBRE DE 2019

FECHA DE AUTORIZACIÓN:
26 SEPTIEMBRE DE 2019

FECHA DE AUTORIZACIÓN:
26 SEPTIEMBRE DE 2019

i. Puntos de consideración en el trabajo de instalación del tubo de conexión domiciliar.

Quando se perfora, se utiliza un perforador adecuado. No utilice la varilla de hierro punzante para perforar el tubo golpeándola con un martillo (se abre más la apertura y se aumenta el riesgo de fugas y rupturas por la irregularidad de la boca).



Figura N° 30. Imágenes de perforaciones con herramientas inadecuadas.

No se debe realizar el trabajo de perforación o trabajo de instalación del tubo de conexión domiciliar en el agua (el pegamento para PVC no funciona, puede entrar el agua contaminada a la red de tuberías, existe el peligro de colapso de la superficie de excavación debido al agua, etc.).



Figura N° 31. Imágenes de perforaciones en el agua.

No utilice el tubo de PVC como reemplazo de un embone calentándolo directamente. El calentamiento del tubo a fuego directo afecta la durabilidad.

VERSIÓN: 1
ID: GT.05.071
AUTORIZADO POR:
LIC. OCTAVIO J. ARAGÓN CALDERA
GERENTE COMERCIAL

PAG. 21 de 27

FECHA DE AUTORIZACIÓN:
26 SEPTIEMBRE DE 2019

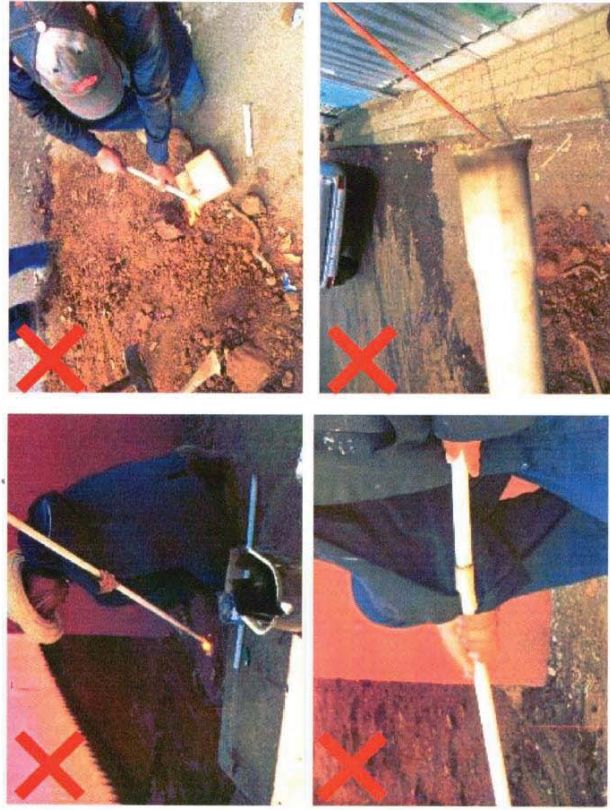


Figura N° 32. Conexión de los tubos calentando el tubo de PVC.

Al conectar los tubos de conexión domiciliar (tubo de PVC), se aplica el pegamento para PVC de manera uniforme y pareja. La falta de pegamento resulta en una mala conexión y el exceso de pegamento promueve el deterioro del tubo de PVC debido al pegamento sobrante, causando la generación de fisuras por solventes.

VERSIÓN: 1
ID: GT.05.071

AUTORIZADO POR:
LIC. OCTAVIO J. ARAGÓN CALDERA
GERENTE COMERCIAL

PAG. 22 de 27

FECHA DE AUTORIZACIÓN:
26 SEPTIEMBRE DE 2019

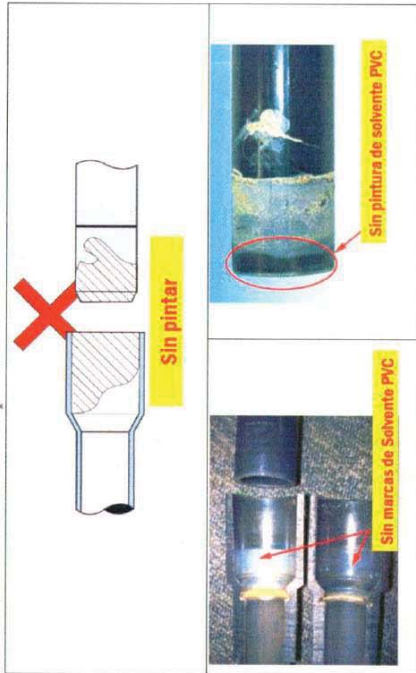


Figura N° 33. Falta de pegamento en el tubo de conexión domiciliaria (PVC).

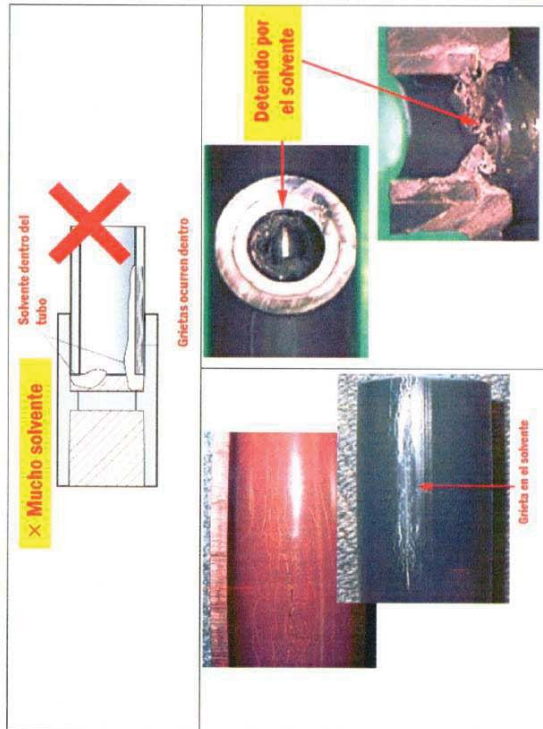


Figura N° 34. Exceso de pegamento en el tubo de conexión domiciliaria (PVC).

VERSIÓN: 1
ID: GT.05.071
AUTORIZADO POR:
LIC. OCTAVIO J. ARAGÓN CALDERA
GERENTE COMERCIAL

PAG. 23 de 27
FECHA DE AUTORIZACIÓN:
26 SEPTIEMBRE DE 2019

Para instalar un tubo de PVC, el diseño debe contemplar el uso mínimo de codos y conexiones (entre más codos y conexiones, más posibilidad de fugas).



Figura N° 35. Alineación de tubo de conexión domiciliaria con una cantidad innecesaria de codos.

11. Instalación del medidor.

- El medidor debe quedar bien centrado dentro de su caja de protección.
- El medidor debe instalarse en posición horizontal.
- Comprobar que la flecha del medidor indique la misma dirección del flujo de agua.
- Dejar correr el agua por 30 segundos para extraer el aire.
- Para evitar turbulencias en la entrada del medidor siempre se deben utilizar los conectores del mismo.
- Abrir lentamente la llave de paso ya que la apertura repentina puede ocasionar daños en su interior.
- El apriete de la tuerca para la instalación de micro medidores debe ser suficiente para lograr la hermeticidad. Sin embargo, hay que tener cuidado de no apretar excesivamente para no dañarlos.
- Después de instalar los medidores, se comprueba si hay fugas en instalaciones para proceder con la reparación.

Nota: evitar ubicar el medidor en la "huella" de entrada de vehículos a los garajes o accesos a las viviendas.

VERSIÓN: 1
ID: GT.05.071
AUTORIZADO POR:
LIC. OCTAVIO J. ARAGÓN CALDERA
GERENTE COMERCIAL

PAG. 24 de 27
FECHA DE AUTORIZACIÓN:
26 SEPTIEMBRE DE 2019

12. Trabajos a realizarse en acera.

- Perfilar el área donde se va a proceder con la instalación del medidor.
- Las medidas del área a perfilar deberán ser a como se muestra en la figura siguiente.

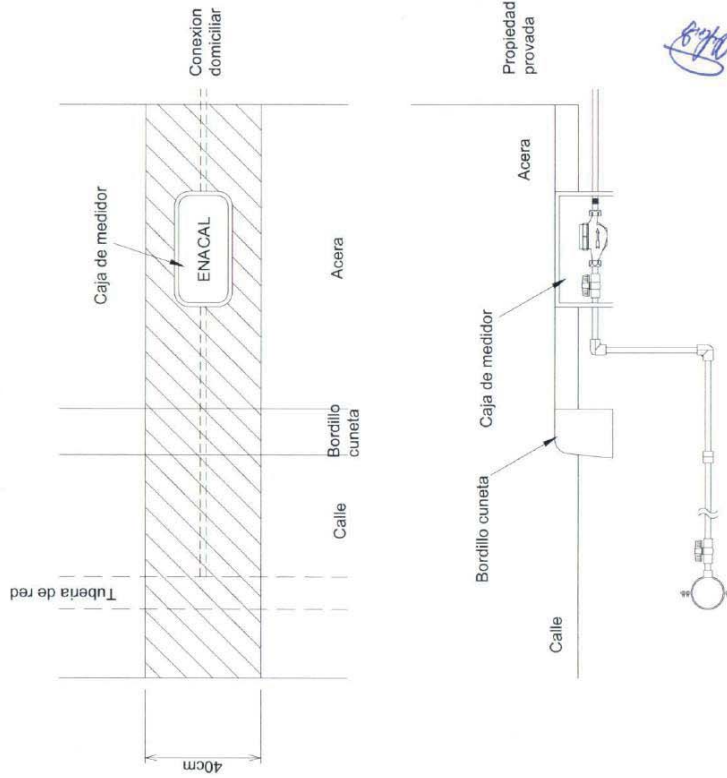


Figura N° 36. Ubicación de medidor.

- La reposición de la acera deberá cumplir con las siguientes condiciones:
 - o Compactar el suelo natural para evitar futuros hundimientos.
 - o Tener un espesor de hormigón de al menos 0.10 m.
 - o Reposición total del área afectada por la instalación del medidor.

VERSIÓN: 1
ID: GT.05.071
AUTORIZADO POR:
LIC. OCIVAO J. ARAGÓN CALDERA
GERENTE COMERCIAL

PAG. 25 de 27
FECHA DE AUTORIZACIÓN:
26 SEPTIEMBRE DE 2019

EMPRESA NICARAGÜENSE DE ACUEDUCTOS
Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS

ENACAL
Una empresa del Estado

- o Limpieza de escombros.

13. Trabajos a realizarse en suelo natural.

- Se deberá dar una protección mediante un anclaje de hormigón con las siguientes especificaciones:
 - o Anclaje de 0.80 x 0.60 x 0.10 m.
 - o Para dar forma al anclaje se deberá utilizar un encofrado de madera o metálico, este puede ser un molde para uniformar el encofrado y tener una mejor presentación del mismo.



Figura N° 37. Ubicación de medidor.

VERSIÓN: 1
ID: GT.05.071
AUTORIZADO POR:
LIC. OCIVAO J. ARAGÓN CALDERA
GERENTE COMERCIAL

PAG. 26 de 27
FECHA DE AUTORIZACIÓN:
26 SEPTIEMBRE DE 2019

EMPRESA NICARAGÜENSE DE ACUEDUCTOS
Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS

ENACAL
Una empresa del Estado

14. Trabajo de pruebas.

- 1) Se cierra lentamente la "llave de control o paso (válvula de bola)" instalada en la válvula de incorporación.
- 2) Se conecta la manguera de la bomba de pruebas hidrostáticas al micro medidor.
- 3) Se abre lentamente la llave de paso instalada en el lado de aguas arriba del micro medidor, se manipula la manivela de la bomba de pruebas hidrostáticas hacia arriba y abajo y se llena de agua el tubo de conexión domiciliaria desde la bomba de pruebas.
- 4) Se expulsa el aire y se cierra la válvula de expulsión de aire.
- 5) Se aplica la presión hasta 100 psi* y se deja reposar durante 2 minutos.

* Nota: El material del tubo de polietileno tiene la característica de absorber la presión, por lo tanto, la presión tiende a bajar temporalmente. Por esta razón, se aplica la presión varias veces hasta que termine de bajar la presión.

- 6) Se comprueba visualmente si no hay fugas en los equipos conectados al tubo de conexión domiciliaria incluyendo la abrazadera, llave de control o paso, tubo de conexión domiciliaria, la parte de conexión, accesorio, adaptador, llave de paso, micro medidor, etc.
- 7) Se comprueba la no disminución de la presión de 100 psi en 2 minutos.
- 8) Después de finalizar la prueba, se libera la válvula de la bomba de pruebas hidrostáticas, se comprueba la ausencia de presión y se retira la bomba de pruebas.

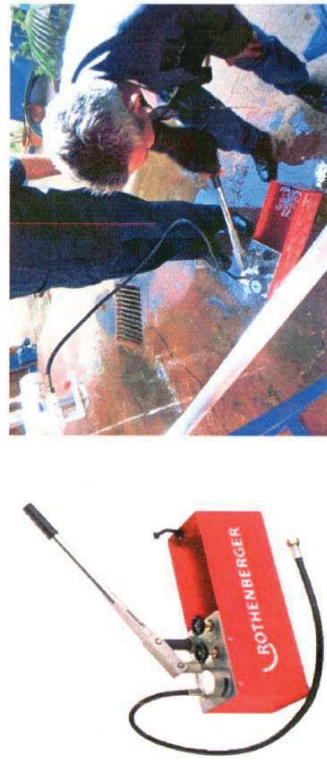


Figura N° 38. Bomba de pruebas hidrostáticas.

 ENACOL EMPRESA NICARAGÜENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS	VERSION: 1 ID: GT.05.071 AUTORIZADO POR: LIC. OCTAVIO J. ARAGÓN CALDERA GERENTE COMERCIAL	PAG. 27 de 27 FECHA DE AUTORIZACIÓN: 26 SEPTIEMBRE DE 2019
---	---	--

給水装置設置工事に係るガイドライン

第 2 部 給水管接続マニュアル

GI.05.071

GRUPO DE VALIDACIÓN:

ING. JADER GRILLO BERMUDEZ GERENTE DE OPERACIONES _____

ING. JUNIOR CARDOZA – JEFE DPTO. ANF-PF _____

ING. JOSE IVAN GARCIA O. – DIVISION DE PLANIFICACION _____

ING. JULIO CÉSAR LÓPEZ CASTRO – JEFE TALLER DE MEDIDORES _____

LIC. ABELA DEL C. MARTÍNEZ VEGA – CORTE Y RECONEXION ASOSOSCA _____

APROBADO POR:

LIC. OCTAVIO J. ARAGÓN CALDERA – GERENTE COMERCIAL _____

 EMPRESA NICARAGUENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS		VERSION: 1 ID: GI.05.071	FECHA DE ELABORACIÓN: AGOSTO 2019
		ELABORADO POR: DPTO. DE ORGANIZACIÓN Y MÉTODOS	REVISADO POR: E. – JEFE DPTO. C. INGENIERIA M. – JEFE DPTO. TECNICO

目次

1. 適用	3
2. 目的	3
3. 範囲	3
4. 法令、規格ならびに施工規定の順守	3
5. 上水道の給水施設接続の定義	4
6. 給水管接続の一般的なスキーム	4
7. 給水管接続を構成する要素	5
8. その他のアクセサリー	6
9. 土木作業	8
10. 分岐工・穿孔工	11
11. 水道メータ設置手順	23
12. 歩道で行われる作業	24
13. 自然土壌で行われる作業	26
14. 試験工	27

 EMPRESA NICARAGUENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS		VERSION: 1 ID: M.05.02	2 / 27
		ELABORADO POR: GERENCIA COMERCIAL Y DPTO. DE ORGANIZACIÓN Y MÉTODOS	FECHA DE REVISIÓN: JUNIO 2019

給水管接続マニュアル

1. 適用

本マニュアルは、ニカラグア上下水道公社 (ENACAL) の給水装置設置工事に適用するものとする。

2. 目的

給水装置設置工事の技術を改善し、それらに関連するアクティビティの実行手順を示して、ANF (無取水) の削減に寄与する。

3. 範囲

これは、配水管と1/2インチ、3/4インチ、1インチ、1 1/2インチの給水管、付属品と保護ボックスを備えたメーターの取り付けとの間の作業で構成されています。

4. 法令、規格ならびに施工規定の順守

このガイドの準備のために、以下の文書で確立された基準を考慮した。

法令

- ENACAL 設立法 276 (Ley No.276)、改定法 479 (Ley No.479)、法 925(Ley No.925)
- 一般上下水道サービス法 297 (Ley No.297)、改定法 480 (Ley No.480)
- 一般国家水法 法 620 (Ley General de Aguas Nacionales Ley No.620)

規格

- NTN ISO 4064-1 (完全に閉じられたダクト内の水流測定-冷水および温水の上水道メーター。パート 1 仕様)
- NTN 09-001-17 (完全に閉じられたダクト内の水流測定-冷水および温水の上水道メーター。パート 2 設置要件)
- ISO (International Organization for Standardization)
- ANSI (American National Standards Institute)
- ASTM (American Society for Testing and Materials)
- AWWA (American Water Works Association)
- INAA (Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados)
- ニカラグア 監査長官の内部統制技術基準

給水管接続マニュアル

- ニカラグア水道公社が定めるその他の規則

5. 上水道の給水施設接続の定義

上水道の給水接続は、住居または施設の内部給水施設と ENACAL 上水道配水ネットワークとの接続として理解されている

給水栓を導水管や送水管に設置することは許可されていない。

接続タイプ

長い接続: 長い接続とは、その接続点から配水網までの距離 (メーターを含む) で測定して、6メートルから12メートルを超える距離を持つものと定義される。

短い接続: 短い接続とは、配水網の接続部分からメーターまでの距離が4メートル以下の接続と定義される。

6. 給水管接続の一般的なスキーム

給水管接続とマイクロメーターの設置の一般的なスキームを以下に示す。給水管接続パイプの2つの標準スキームが示されている。1つは硬質PVCパイプ用、もう1つは高密度ポリエチレン (HDPE) パイプ用。基本的に、設置作業は次の一般的なスキームに基づいて実行される (地形条件により許可されない場合を除く)。

A) PVC 管の一般的な標準スキーム

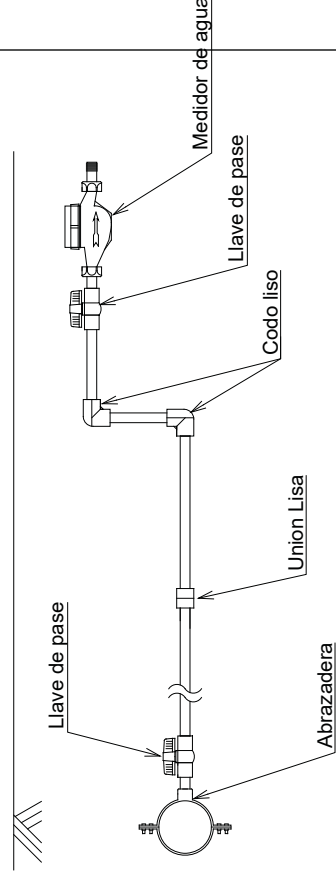


図 1. 給水管接続の一般的な標準スキーム (PVC 管)

<p>オスアダプター</p> 	<p>90°継ぎ手</p> 	<p>45°継ぎ手</p> 
--	---	---

図 5. PVC 用アクセサリー(1/2)

<p>テフロンテープ</p> 	<p>PVC 接着剤</p> 
--	--

図 6. PVC 用アクセサリー(2/2)

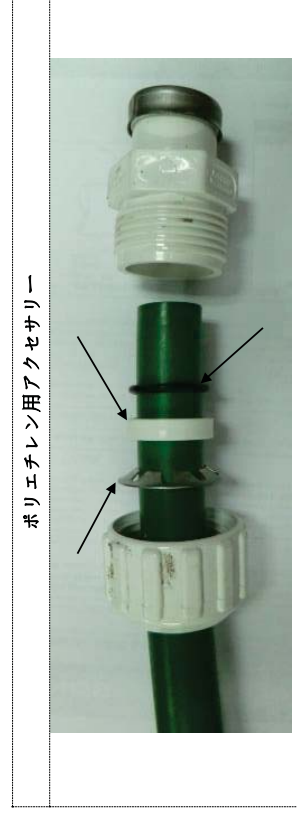


図 7. ポリエチレン用アクセサリー

9. 土木作業
掘削工

発掘を行う前に、工事実施箇所、地上および地中の障害物の有無を確認する。
舗装された道路を掘削するには、既存の舗装に影響を与えないようにカッターを使用
します。
道路または歩道を切断する場合は、切断作業前に、スプレー等で切断箇所をマーキン
グする。

なお、カッターの表面は直線的とし、切断箇所は必要最小限の面積となるようにする。
カッターを使用する場合、表層の種類に応じた機械・刃を使用すること。

掘削作業は基本的に人力掘削とする。ただし、掘削地盤の状態によりハンドブレー
カーやバックホウなどの機械を使用する。地下埋設物付近の掘削は人力掘削のみとし、
破損させないように留意し、必要な場合には埋設物の管理者の立会いを定めること。
掘削深さは、給水管を接続する配水管の管底から 0.2m 下まで掘削する。レベリング作
業は、レベルの不平等を回避して行われます。掘削深度が 1.5m を超える場合、土留方
式が使用されます。

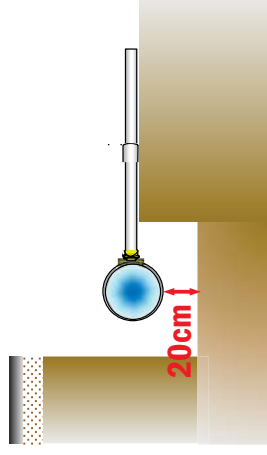


図 81 標準掘削深さ

掘削幅は、基本的に 0.6m とする。

給水管接続マニュアル



図9 標準掘削幅

土砂崩壊の危険、埋戻し不十分による沈下、管の損傷等の発生の可能性があるため、すかし掘りは絶対に行わないこと。



図10 すかし掘りの禁止

土留工

掘削深度が1.5mを超える場合、または掘削箇所が粘着性でない場合、土留めを使用する。

基本的に、土留工には板を使用しなければならない。

水の浸透によって土留が不安定な場合、土留が安定するよう、土のうを使用する。

杭または板を引き抜く場合は、敷設した管等を損傷しないようにしなければならない。また、引抜き後には穴を砂で充填しなければならない。

給水管接続マニュアル

切梁材は適切な間隔で配置しなければならぬ。また、切梁は板に対して垂直に設置しなければならぬ。



図11 土留工

排水工

掘削中の湧水、雨水等の排水は、最寄の排水施設、河川等に適切な設備を設け、その管理者の許可を受けて排水すること。

排水する際は、地山の崩壊等を防止する対策を行うこと。

必要に応じて排水ポンプを設置すること。

近隣住民に対して迷惑をかけることなく作業を行うこと。

埋戻し工

埋戻しは管を砂等で保護した後に良質土で埋戻すこと。なお、埋戻しの砂は管上10cm以上とし、水締め、つき棒等により締め固めを行うこと。

転圧は締め固め棒または締め固め機材を使用し、30cmごとに転圧を行うこと。

配管またはその他の埋設物に被害を与えないよう、または、配管を動かさないよう注意しなければならない。

市による舗装版の回復旧に時間を要することから、埋戻しの際は、交通の妨げとならないように舗装面を整えておくこと。

給水管接続マニュアル

10. 分岐工・穿孔工

A) 基本事項

配水管の位置が確認されている場合に限り敷設を行う。
分岐作業を行う場合、配水管において他の分岐点から 30cm 以上の距離を確保しなければならぬ。

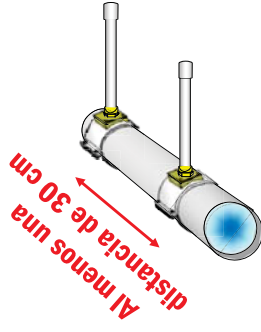
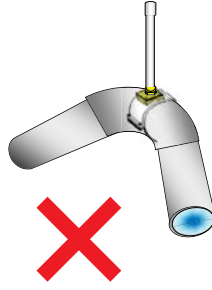


図 12 分岐距離の確保

異形管に分水栓を設置してはならない。



No ramifique en una tubería especial o unión de tubería.

図 13 異形管における分水栓設置の禁止

VERSION: 1
ID: M.05.02
AUTORIZADO POR:
ING. ELMIR BARBERA
PRESIDENTE EJECUTIVO

11 / 27
FECHA DE REVISIÓN:
JUNIO 2019

VERSION: 1
ID: M.05.02
AUTORIZADO POR:
ING. ELMIR BARBERA
PRESIDENTE EJECUTIVO

12 / 27
FECHA DE REVISIÓN:
JUNIO 2019

給水管接続マニュアル

配水管の水平方向に対して直角に設置されます。

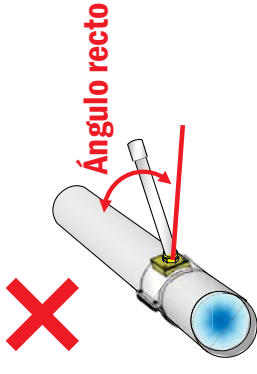


図 14 給水管の設置角度

分岐サドルを設置する前に、それを設置する配水管表面が滑らかとなるようにきれいにする。必要であれば、布またはヤスリを使用すること。
穿孔する直径は、給水管径より一回り小さいものでなければならぬ。給水管径が 15mm であるならば、ドリルの直径は 12mm 程度とする。
維持管理の観点から、分岐サドルの給水管設置箇所に分水栓（止水栓）を設置する。

B) 分岐サドル・分水栓の設置、穿孔手順

サドルの上部と下部を扶み込み、ナットとの接触が感じられるまでボルトを手動で仮止めする。

レンチまたはラチェットを使用してボルトを締める（図 16 を参照）。締りが均一となるように対角線上または交互に 1、2 回ずつ締めていく。

注：分岐サドルの内部突起を取り外さない事。



図 15 固定道具

VERSION: 1
ID: M.05.02
AUTORIZADO POR:
ING. ELMIR BARBERA
PRESIDENTE EJECUTIVO

11 / 27
FECHA DE REVISIÓN:
JUNIO 2019

VERSION: 1
ID: M.05.02
AUTORIZADO POR:
ING. ELMIR BARBERA
PRESIDENTE EJECUTIVO

12 / 27
FECHA DE REVISIÓN:
JUNIO 2019

給水管接続マニュアル

分水栓を分岐サドルに接続する。ねじ接続の場合にはテフロンテープを使用して分水栓（ボールバルブ）を接続し、セメント接続の場合にはPVCセメントを使用して分水栓（ボールバルブ）を接続する。

分水栓（ボールバルブ）を開く。

穿孔専用工具をセットする。穿孔専用工具は、ねじ式（オス）となっているため、分水栓またはボールバルブのねじ側（メス）にセットする。配水管がPVCまたはポリエチレン管の場合は、手動ハンドドリルにて穿孔する。配水管が鋼鉄管、アスベスト管の場合には電動ハンドドリルにて穿孔する。



図 16 穿孔専用工具（手動ハンドドリル）

図 17 穿孔専用工具（電動ハンドドリル）

穿孔後、ドリル先端を分水栓（ボールバルブ）より手前まで引き抜いた後に、分水栓（ボールバルブ）の栓を閉める。その後、穿孔専用工具を取り外す。

給水管接続マニュアル

C) 給水管切断（PVC管）手順

給水管の切断部分を布等によりきれいにする。



図 18 給水管の掃除

給水管の切断箇所をマジックペンでマーキングする。



図 19 給水管のマーキング

マーキングした箇所をのこぎり、または専用パイプカッターにて垂直に切断する。切断用具は、常に刃の状態を良好に保っておくこと。刃が鋭くなければ管切断がうまくいかない、または管が変形する可能性がある。

給水管接続マニュアル



図 20 PVC 管切断工具



図 21 給水管 (PVC) の切断

切断後はヤスリ等によりバリを除去し、面取りを行う。



VERSION: 1
ID: M.05.02
AUTORIZADO POR:
ING. ELMAR BARBERA
PRESIDENTE EJECUTIVO

15 / 27

EMPRESA NICARAGUENSE DE ACUEDUCTOS
Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS

FECHA DE REVISIÓN:
JUNIO 2019

ENACOL
Una empresa de Procel

給水管接続マニュアル

バリの除去

面取り

図 222 給水管 (PVC) のバリ除去・面取り

D) 給水管切断 (ポリエチレン管) 手順

給水管の切断部分を布等によりきれいにする。

給水管の切断箇所をマジックペンをマーキングする。

マーキングした箇所を専用パイプカッターにて垂直に切断する。切断用具は、常に刃の状態を良好に保っておくこと。刃が鋭くなければ管切断がうまくいかない、または管が変形する可能性がある。



図 23 給水管 (ポリエチレン) の切断

切断後はヤスリ等によりバリを除去する。ポリエチレン管においては面取りの必要はない。

E) 給水管接続 (PVC 管、セメント接合) 手順

基本的に PVC セメント接合とし、接続に適した材料 (ソケット、90°曲管、T 字管等) を準備する。

挿入長さを測定し、挿入する給水管に「コ」の字にマーキングする。「コ」の字にマーキングする理由は、ソケット等に挿入後にマーキング箇所が分からなくなること防止するため。

ENACOL
Una empresa de Procel

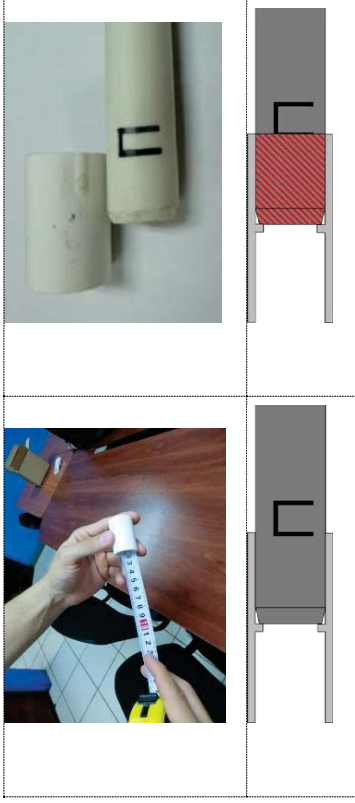
EMPRESA NICARAGUENSE DE ACUEDUCTOS
Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS

VERSION: 1
ID: M.05.02
AUTORIZADO POR:
ING. ELMAR BARBERA
PRESIDENTE EJECUTIVO

16 / 27

FECHA DE REVISIÓN:
JUNIO 2019

給水管接続マニュアル



*この字にすることでソケット挿入後も確実に挿入されたかどうか判断可能となる

図 24 給水管 (PVC) 挿入長さのマーキング

PVCセメントを接続するPVC管表面およびソケット/アダプター等の内面、両面に均一に薄く塗布する。



図 25 PVCセメントの塗布

PVCセメント塗布後すぐに管をまっすぐ挿入する。その際に管をねじらない。管をねじって挿入すると塗布したセメントが剥がれてしまう。
挿入後、接着剤の効果が表れるまで30秒程度保持し、確実に接着させる。

給水管接続マニュアル



図 26 PVC管接続後の保持

挿入深さを確認し、あふれ出たセメント材を布等でよりふき取る。

F) 給水管接続 (PVC管、ねじ接続) 手順

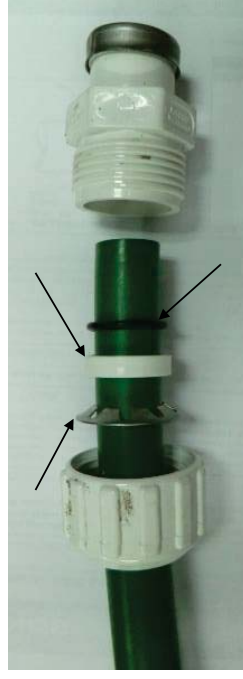
オスねじの先端から2山残した場所からテフロンテープを巻き、時計回りの5周程度回す。

指でねじ山と巻き付けたテフロンテープをやさしく密着させる。
メスねじに挿入し、時計回りに回転させる。



図 27 PVC管接続 (ねじ接続)

G) 給水管接続 (ポリエチレン管) 手順



給水管接続マニュアル

図 28 ポリエチレン管の名称

ポリエチレン管を切断し、バリ等を除去する。また、管を布等によりきれいにする。必要となる挿入深さをマジックでマーキングする。

パイプにアダプタキャップ、グリッドリング、圧力リング、Oリングをはめ込む。パイプ先端をアダプタに嵌め込み、アダプタキャップを蓋するよう締める。(ポリエチレン管にはセメントは使用しない)

手で十分に締めてから、パイプレンチを使用して半回転程度締める。



人力による締め付け



パイプレンチによる締め付け

図 29 ポリエチレン管のアダプタ装着

H) 給水管設置

給水管の材料は、基本的にポリエチレン管またはPVC管とする。施工性や漏水の可能性、維持管理のしやすさという観点からポリエチレン管を給水管とすることを推奨する。

給水管設置深さは、その管種にかかわらず、以下のとおりとする。

表 1 給水管設置深さ

設置箇所	給水管設置深さ
道路	100cm 以上
歩道	40cm 以上
私有地	30cm 以上

給水管は他の埋設物（他の給水管、電気ケーブル、光ケーブル、TV ケーブル、下水管等）から少なくとも 30cm 以上の距離を確保する。

給水管接続マニュアル

給水管のアライメントは、複雑にせずにシンプルなものとする。できる限り曲管や継手等の使用を少なくしなければならない。

給水管を保護するため、埋設上下に保護砂を敷設する。

給水管は原則地中配管とし、地上には配管してはいけない。どうしても避けられない場合には、直射日光を受けないように管を保護する。

水中での配管作業は行ってはいけない。必ず排水ポンプ等により排水作業を行い、乾いた状態で給水管設置作業を行うこと。

有機化合物（塗料やガソリン等の溶剤）は、水のおいや味を悪化させるとともに、管の劣化や膨張を招くのでガソリタンクや燃料タンク、汚染土等のある場所を避けなければならない。

ポリエチレン管の場合、耐震性を考慮して給水管の延長に余裕を持たせるために蛇行して設置する（地震による地盤の変動にも対応可能となり、破損・漏水のリスクを低減できる）。

管は衝撃に対する耐性がなく、衝撃を受けると劣化する。輸送および設置作業時には注意を払わなければならない。

I) 給水管設置作業における留意点

穿孔する際は、適切な穿孔器具を使用すること。先のとがった鉄筋等をハンマーで叩いて穴をあけないこと（開口が大きくなる、開口の不揃いのために漏水や破損の可能性が高くなる）。



図 2 不適切な工具による穿孔状況

給水管接続マニュアル

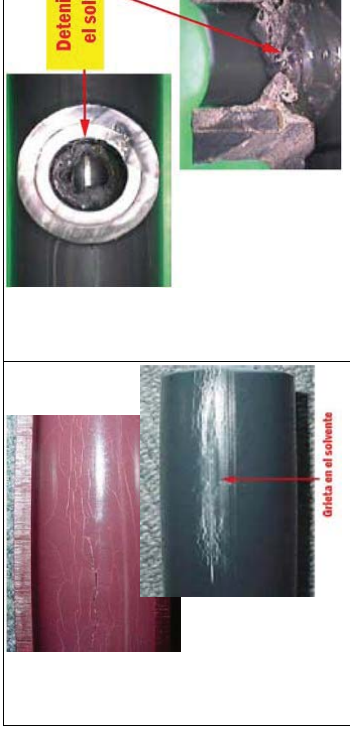


図 34 給水管 (PVC) のセメント量の過多

PVC 管の設置時は、曲点や接続の数を最小となるように設計する（曲点や接続が多いほど漏水の可能性が高くなる）。



図 35 無駄に曲管の多い給水管アライメント

11. 水道メータ設置手順

- 水道メータは保護ボックス内の中央に配置する必要があります。
- 水道メータは水平に配置する必要があります。
- 水道メータの矢印が水流方向と一致していることを確認する。
- 30 秒程度通水させて空気を抜く。

給水管接続マニュアル

- メータの付近での乱流の発生を抑制するため、付風のコネクターを必ず使用しなければならぬ。
- 止水栓を開ける際には、勢いよく開けるとメータの内側に衝撃が加わりメータが損傷する可能性があるため、止水栓の開閉は丁寧にゆっくりと行わなければならない。
- 水道メータの設置時のナットの締め付けは、気密性を達成するのに十分でなければならぬ。ただし、締め付け過ぎると、損傷の可能性があるため注意する。
- 水道メータ設置後は、すべての接続箇所の漏水を確認し、必要があれば、修理する。

注意) 車両が入るガレージの入り口、または家へのアクセスには水道メータの設置を避ける。

12. 歩道で行われる作業

- メータが設置されるエリアのプロファイルを作成する。
- 輪郭を描く領域の測定値は、次の図に示す通りでなければならない。

給水管接続マニュアル

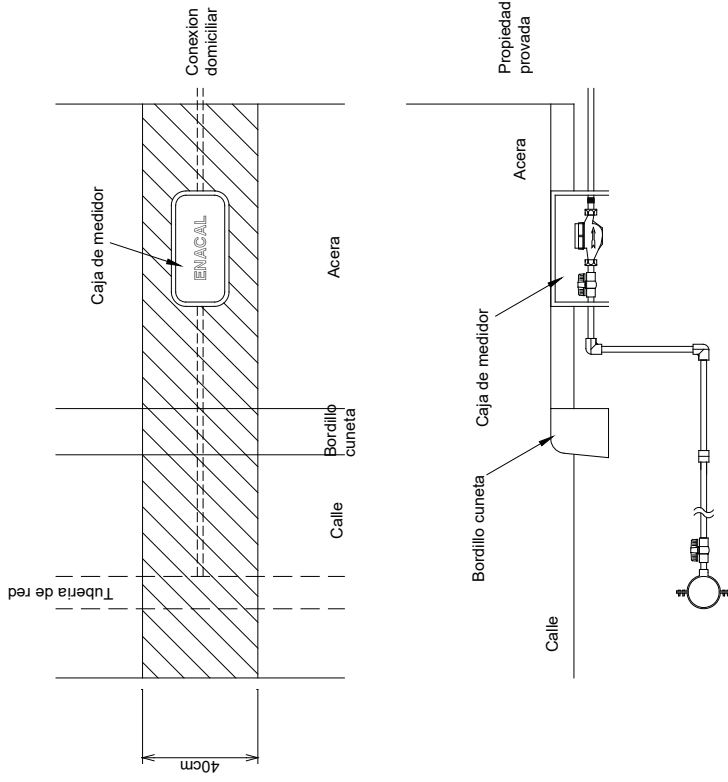


図 364 水道メーターの位置

- 歩道の埋め戻しは、次の条件を満たす必要がある。
 - 将来の地盤沈下を避ける為に、自然土壌を締め固める。
 - コンクリートの厚さが、少なくとも 0.10 m であること。
 - 水道メーターの設置によって影響を受けるエリア全体を埋め戻す。
 - ゴミの清掃。

VERSION: 1
ID: M.05.02
AUTORIZADO POR:
ING. ELMAR BARBERA
PRESIDENTE EJECUTIVO

EMPRESA NICARAGUENSE DE ACUEDUCTOS
Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS

EMPRESA NICARAGUENSE DE ACUEDUCTOS
Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS

FECHA DE REVISION:
JUNIO 2019

給水管接続マニュアル

13. 自然土壌で行われる作業

- 保護は、次の仕様のコンクリートアンカーで行う必要がある。
 - 0.80 x 0.60 x 0.10 m のアンカー。
 - アンカーを成形するには、木製または金属製の型を使用する必要がある。これは、型枠を標準化してより見栄えのよい型にすることが出来る。



図 375 水道メーターの位置

VERSION: 1
ID: M.05.02
AUTORIZADO POR:
ING. ELMAR BARBERA
PRESIDENTE EJECUTIVO

EMPRESA NICARAGUENSE DE ACUEDUCTOS
Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS

EMPRESA NICARAGUENSE DE ACUEDUCTOS
Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS

FECHA DE REVISION:
JUNIO 2019

給水管接続マニュアル

14. 試験工

- 1) 分岐バルブに設置してある「分水栓（ボール弁）」をゆっくり閉じる。
- 2) 水圧試験機のホース部分を水道メータに接続する。
- 3) 水道メータ一次側に設置してある止水栓をゆっくり開き、水圧試験機のハンドルを上下させ、試験機から給水管内に水を充填させる。
- 4) エア抜きを行いエア抜きバルブを閉じる。
- 5) 100PSI まで加圧*して2分間そのままにしておく。

*注：ポリエチレン管の場合には管材に圧力を吸収する特性があることから一時的に圧力が低下する傾向がある。そのため、圧力の低下がなくなるまで加圧を繰り返す。

- 6) 給水管を接続した分岐サドル、分水栓、給水管、接続部、アクセサリー、アダプタ、止水栓、水道メータ等を目視にて漏水がないか確認する。
- 7) 2分間の間に100PSIの圧力が減少していないことを確認する。

- 8) 試験終了後は、水圧試験機のバルブを開放し、水圧がかからなくなったことを確認して試験機を取り外す。

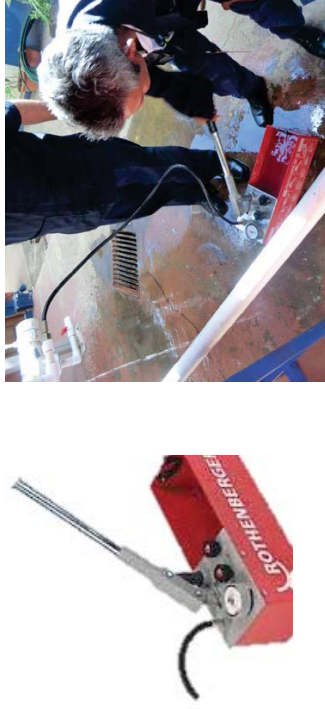


図 38 水圧試験機

GUÍA TÉCNICA PARA LA INSTALACIÓN DE LAS CONEXIONES DOMICILIARES Y MICRO MEDIDORES

ENACAL



GUÍA TÉCNICA PARA LA INSTALACIÓN DE LAS CONEXIONES DOMICILIARES Y MICRO MEDIDORES GT.05.071

GRUPO DE VALIDACIÓN:

ING. JADER GRILLO BERMÚDEZ. – GERENTE DE OPERACIONES

ING. JUNIOR CARDOZA – JEFE DPTO. ANF-PF

ING. JOSÉ IVÁN GARCÍA O. – DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN

ING. JULIO CÉSAR LÓPEZ CASTRO – JEFE TALLER DE MEDIDORES

LIC. ADELA DEL C. MARTÍNEZ VEGA –
CORTE Y RECONEXIÓN ASOSOSCA

LIC. OCTAVIO J. ARAGÓN CALDERA – GERENTE COMERCIAL

Índice

1.	Aplicación	4
2.	Objetivo.	4
3.	Alcance	4
4.	Cumplimiento de leyes, normas y reglamentos	5
5.	Definición de Conexión Domiciliar de Agua Potable	7
6.	Esquema General de la Conexión Domiciliar	8
7.	Elementos que integran la conexión domiciliar.	10
8.	Otros Accesorios.	12
9.	Trabajo de tierra.	14
10.	Trabajo de ramificación y trabajo de perforación.	21
11.	Instalación del medidor.	49
12.	Trabajos a realizarse en acera.	50
13.	Trabajos a realizarse en suelo natural.	52
14.	Trabajo de pruebas.	54

1. Aplicación.

La presente guía se aplica a las obras de instalación de conexión domiciliar y micro medidores de la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios (ENACAL).

2. Objetivo.

Establecer los procedimientos para la instalación de conexiones domiciliarias y micro medidores y con ello incidir en la reducción del ANF (Agua no Facturada).

3. Alcance.

Consta de los trabajos comprendidos entre la tubería matriz y la derivación de ½”, ¾”, 1” y 1 ½” de agua y la instalación del medidor con sus accesorios y caja de protección.

4. Cumplimiento de leyes, normas y reglamentos.

Para la elaboración de esta guía se consideraron los criterios establecidos en los documentos siguientes:

Leyes:

Ley N°. 276, Ley de creación de la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios – ENACAL; y sus reformas: Ley N° 479 y Ley N° 925.

Ley N°. 297, Ley General de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario y su reforma: Ley N° 480.

Ley N°. 620, Ley General de Aguas Nacionales; su reglamento y sus reformas.

Normas:

NTN ISO 4064 -1 Medición de flujo de agua en conductos cerrados completamente cargados -

Medidores de agua Potable fría y agua caliente. Parte 1 Especificaciones.

NTN 09-001-17 Medición de flujo de agua en conductos cerrados completamente cargados - Medidores de agua potable fría y agua caliente. Parte 2 Requisitos de Instalación.

Normas ISO (Organización Internacional de Normalización).

Normas ANSI (Instituto Nacional Estadounidense de Estándares).

Normas ASTM (Sociedad Americana para Pruebas y Materiales).

Normas AWWA (Asociación Americana de Obras Hidráulicas).

Reglamento de Servicio al Usuario. Aprobado por el ente regulador INAA (Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados).

Normas Técnicas de Control Interno de la Contraloría General de la República.

Otros reglamentos establecidos por la Empresa

Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios.

5. Definición de Conexión Domiciliar de Agua Potable.

Se entiende por Conexión Domiciliar de Agua Potable la vinculación de la instalación interna de abastecimiento de agua de una vivienda o predio con la Red de Distribución de Agua Potable de ENACAL.

No está permitido instalar conexiones domiciliarias en líneas de impulsión ni de conducción.

Tipos de Conexiones:

Conexión Larga: Se define como conexión larga aquella que tenga una distancia mayor de seis metros hasta doce metros, medido desde el punto de su empalme a la red de distribución, hasta el medidor inclusive.

Conexión Corta: Se define como conexión corta aquella que tenga una distancia menor o igual a

cuatro metros, medidos desde su empalme a la red de distribución, hasta el medidor inclusive.

6. Esquema General de la Conexión Domiciliar.

A continuación, se muestra el esquema general para la instalación de conexión domiciliaria y micro medidor. Se muestran dos esquemas estándares del tubo de conexión domiciliaria, uno para tubos de PVC rígido y otro para tubos de polietileno de alta densidad (PEAD). Básicamente, las obras de instalación se realizan en base a los siguientes esquemas generales (excepto cuando las condiciones topográficas no lo permiten).

A) Esquema estándar general del tubo de PVC.

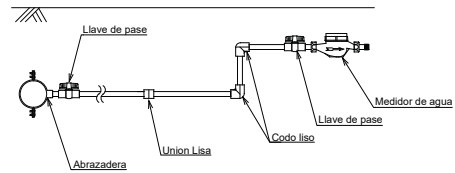


Figura N° 1. Esquema estándar general del tubo de conexión domiciliaria (tubo de PVC).

B) Esquema estándar general del tubo de PEAD.

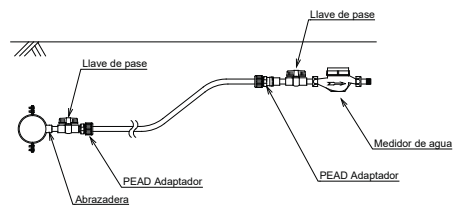


Figura N° 2. Esquema estándar general del tubo de conexión domiciliaria (tubo de PEAD).

7. Elementos que integran la conexión domiciliaria.

Abrazadera: Accesorio adaptable al diámetro exterior de la tubería matriz, que permite la salida del agua desde la tubería matriz hacia la tubería de la conexión domiciliar.

Tubería de distribución: tubo de asbesto, tubo de hierro fundido, tubo de hierro dúctil, etc.	Tubería de distribución: tubo de polietileno, tubo de PVC, etc.

Figura N° 3. Tipo de Abrazadera.

Llave de control o paso: Para eliminar el trabajo de instalación del tubo de conexión domiciliaria en el agua y para el mantenimiento, se instala una llave de control o paso (válvula de bola) en la abrazadera. La llave de control o paso debe ser de metal o PVC.

Válvula de incorporación	Válvula de bola
Abrazadera: asiento de hierro fundido	Abrazadera: asiento de PVC

Figura N° 4. Tipo de Llave de control o paso.

8. Otros Accesorios.

Reducción roscada	Reducción lisa	Adaptador hembra
		
Adaptador macho	Codo 90°	Codo 45°
		

Figura N° 5. Accesorios para PVC (1/2).

Teflón	Cemento solvente PVC
	

Figura N° 6. Accesorios para PVC (2/2).

Accesorio conexión tubo de polietileno

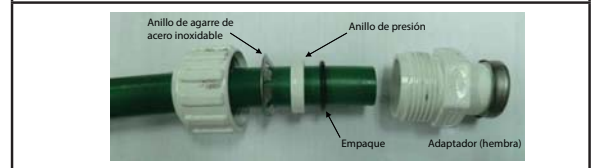


Figura N° 7. Accesorios para Polietileno.

9. Trabajo de tierra.

Trabajo de excavación.

Antes de excavar, se comprueba la existencia de obstáculos terrestres o subterráneos en el lugar donde se ejecutan las obras.

Para excavar las calles pavimentadas, se utiliza la cortadora para no afectar el pavimento existente. Cuando se corta una calle o un andén, antes de cortar se marca el lugar de corte con un spray, etc. La superficie del corte debe ser lineal y el corte debe ocupar una mínima superficie necesaria. Cuando se utiliza la cortadora, se utiliza la máquina y la cuchilla adecuada para el tipo de la capa superficial.

El trabajo de excavación se realiza básicamente en forma manual. Sin embargo, dependiendo de las condiciones del suelo de la excavación, se utilizan maquinarias como rompedor manual o retroexcavadora. La excavación en las cercanías de las obras enterradas subterráneas se realiza solamente manual procurando no dañarlas, y según

sea necesario, se solicita el acompañamiento del administrador de dichas obras enterradas.

La profundidad de excavación es menos de 0.2m debajo del fondo de la tubería de distribución con la cual se conecta el tubo de conexión domiciliaria. El trabajo de nivelación se realiza evitando la desigualdad de niveles. Si la profundidad de excavación excede 1.5m, se emplea el método de muro de contención.

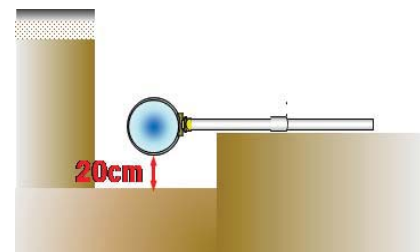


Figura N° 8. Profundidad de excavación estándar.

Básicamente, el ancho de excavación es de 0.6m.



Figura N° 9. Ancho de excavación estándar.

Nunca se debe realizar la socavación, ya que existe el peligro de provocar el colapso de la tierra, el hundimiento debido al insuficiente relleno y los daños a la tubería.



Figura N° 10. Prohibición de la socavación.

Trabajo de muro de contención.

Cuando la profundidad de excavación excede 1.5m o cuando el suelo de la excavación no es cohesivo, se emplea el muro de contención.

Básicamente, para el trabajo de muro de contención se debe utilizar tablas.

Cuando el muro de contención es inestable debido a la infiltración de agua, se utilizan sacos de tierra para estabilizar el muro de contención.

Cuando se retira una estaca o tabla, se debe procurar no dañar la tubería instalada. Asimismo, después de retirarla, se debe rellenar el hoyo con arena.

Los materiales de puntal de la orilla deben ser colocados dejando un espacio adecuado entre ellos. Asimismo, los puntales deben ser instalados perpendicularmente contra la tabla.



Figura N° 11. Trabajo de muro de contención.

Trabajo de drenaje.

Las aguas emanadas durante la excavación y las aguas pluviales se drenan hacia una instalación de drenaje más cercana o un río montando un sistema adecuado.

Para el drenaje, se toman las medidas preventivas

contra el colapso de la roca de fondo.

Según sea necesario, se instala una bomba de drenaje.

El trabajo se realiza sin molestar a los vecinos.

Trabajo de relleno.

El relleno se realiza después de proteger la tubería con arena, utilizando arena de buena calidad. El grosor de la arena de relleno debe ser más de 10cm por encima de la tubería, y se realiza la compactación utilizando el agua, el rodillo, etc.

La compactación se realiza cada 30 cm utilizando el rodillo de compactación o maquinarias de compactación.

Se debe tener cuidado de no afectar la tubería u otras obras enterradas, o no mover la tubería.

Al realizar el relleno, se alisa la superficie del pavimento para no obstruir el tránsito, ya que la recuperación temporal de las losas de pavimento por parte de la alcaldía requiere tiempo.

10. Trabajo de ramificación y trabajo de perforación.

a. Asuntos básicos.

La instalación se realiza siempre y cuando está comprobada la ubicación de la tubería de distribución.

Para el trabajo de ramificación, se debe garantizar una distancia de más de 30 cm desde otros puntos de ramificación en la misma tubería de distribución.

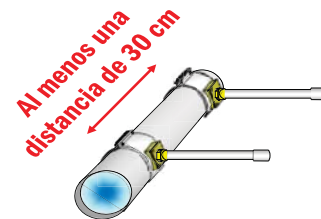
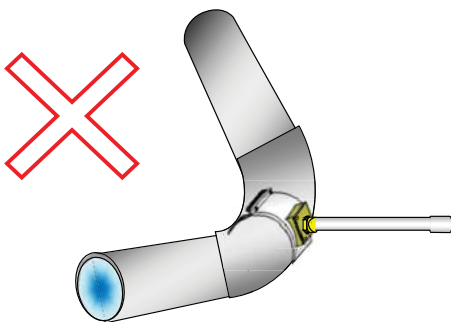


Figura N° 12. Garantizar la distancia de ramificación.

o se debe instalar llave de control o paso en una tubería de forma distinta.



No ramifique en una tubería especial o unión de tubería.

Figura N° 13. Prohibición de la instalación de llaves de control o paso en una tubería de forma inadecuada.

Se instala en ángulo recto contra la dirección horizontal de la tubería de distribución.

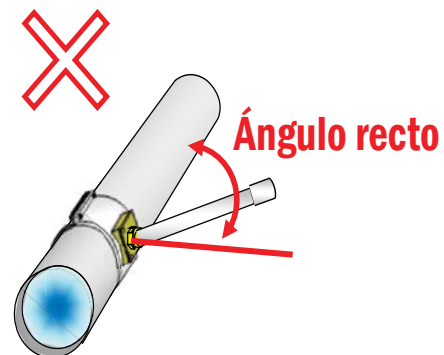


Figura N° 14. Ángulo de instalación del tubo de conexión domiciliaria.

Antes de instalar la abrazadera, se limpia la superficie de la tubería de distribución a instalar el asiento para que quede lisa. Si es necesario, se utiliza un trapo o una lija.

El diámetro de perforación debe ser de una talla más pequeña que el diámetro del tubo de

conexión domiciliaria. Si el diámetro del tubo de conexión domiciliaria es de 15mm, el diámetro de perforación debe ser de unos 12mm.

Desde el punto de vista de mantenimiento, se instala una llave de control o paso (llave de paso) en la abrazadera donde se instala el tubo de conexión domiciliaria.

b. Procedimiento de instalación y perforación de la abrazadera y la llave de control o paso.

Se limpia la superficie de la tubería de distribución con un trapo, etc.

Se instala la abrazadera en forma perpendicular al eje de la tubería de distribución. Al instalarlo, se comprueba que está insertada una junta tórica (empaque) entre el asiento (cuna) y la tubería de distribución.

Se insertan la parte superior y la parte inferior del asiento y se aprieta el perno con la mano temporalmente hasta que se sienta el contacto con la tuerca.

Se aprieta el perno utilizando una llave de fijación (ver figura N°.16). Para que el apriete sea uniforme, se aprieta diagonalmente o alternamente cada 1 ó 2 aprietes.

Nota: No elimine la protuberancia interna de la abrazadera.



Figura N° 15. Herramientas de fijación.

Se conecta la llave de control o paso con la abrazadera. En caso de la conexión roscada, se utiliza una cinta teflón para conectar con la llave de control o paso (válvula de bola) y en caso de la conexión con pegamento, se utiliza el pegamento para PVC para conectar la llave de control o paso (válvula de bola).

Se abre la llave de control o paso (válvula de bola).

Se prepara la herramienta de perforación. La herramienta de perforación es de tipo rosca (macho), por lo tanto, se instala en el lado de la rosca (hembra) de la llave de control o paso o válvula de bola. Si la tubería de distribución es de PVC o polietileno, se perfora con un taladro de mano. Si la tubería de distribución es de hierro fundido o asbesto, se perfora con un taladro eléctrico.



Figura N° 16. Herramienta de perforación (taladro de mano).



Figura N° 17. Herramienta de perforación (taladro eléctrico).

Después de perforar, se extrae la broca del taladro hasta después de pasar la llave de control o paso (válvula de bola), luego se cierra la llave de control o paso (válvula de bola). Posteriormente se retira la herramienta de perforación.

c. Procedimiento de corte de tubo de conexión domiciliaria (tubo de PVC).

La parte del tubo a cortar se limpia con un trapo.



Figura N° 18. Limpieza del tubo de conexión domiciliaria.

Se marca el lugar de la incisión con un marcador permanente.



Figura N° 19. Marcado del tubo de conexión domiciliaria.

Se corta la parte marcada con una sierra o cortador de tubos en forma perpendicular. Las cuchillas de los utensilios de corte siempre deben estar en buenas condiciones. Si no tienen filo, no se corta bien el tubo o pueden deformar el tubo.



Figura N° 20. Herramientas de corte para tubos de PVC.

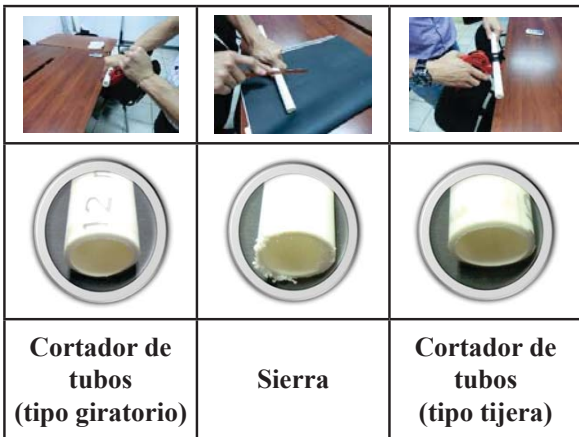


Figura N° 21. Corte del tubo de conexión domiciliaria (PVC).

Después de cortar, se eliminan las rebabas (residuos) del corte con una lija y se realiza el chaflanado.



Figura N° 22. Eliminación de rebabas y chaflanado del tubo de conexión domiciliaria (PVC).

d. Procedimiento de corte de tubo de conexión domiciliaria (tubo de polietileno).

La parte del tubo a cortar se limpia con un trapo.

Se marca el lugar de la incisión con un marcador permanente.

Se corta la parte marcada con un cortador de tubos en forma perpendicular. Las cuchillas de

los utensilios de corte siempre deben estar en buenas condiciones. Si no tienen filo, no se corta bien el tubo o pueden deformar el tubo.



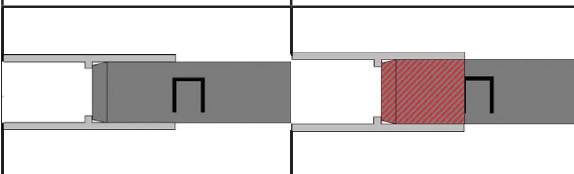
Figura N° 23. Corte del tubo de conexión domiciliaria (polietileno).

Después de cortar, se eliminan rebabas con una lija. En caso del tubo de polietileno, no es necesario realizar el chaffinado.

e. Procedimiento de corte de tubo de conexión domiciliaria (tubo de PVC, conexión con pegamento).

Básicamente, la conexión se realiza con pegamento para PVC. Se preparan los materiales adecuados para la conexión (embone, codo de 90°, tubo tee, etc.).

Se mide la longitud de inserción y se marca el tubo a insertar con una letra “U”. La razón del marcado con una letra “U” es para evitar que se confunda la parte marcada después de insertar el tubo al embone.



* El marcado con una letra “U” permite juzgar si se insertó bien aun después de insertar el embone.

Figura N° 24. Marcado de la longitud de inserción del tubo de conexión domiciliaria (PVC).

Se aplica el pegamento para PVC uniformemente y en capa delgada en la superficie externa del tubo de PVC a conectar y en el interior del adaptador.



Figura N° 25. Aplicación de pegamento para PVC.

Después de aplicar el pegamento para PVC, se inserta el tubo sin girarlo. Si se inserta el tubo girando, el pegamento untado se despegará.

Después de insertar, se mantiene la posición durante unos 30 segundos hasta que se manifieste el efecto del pegamento, asegurando su adhesión.



Figura N° 26. Mantenimiento del tubo de PVC después de la conexión.

Se verifica la profundidad de inserción y se remueve el pegamento sobrante con un trapo.

f. Procedimiento de corte de tubo de conexión domiciliaria (tubo de PVC, conexión roscada).

Se rosca la cinta teflón unas cinco veces en el sentido de las agujas del reloj comenzando con la tercera cresta desde la punta de la rosca macho.

Se adhiere la cinta teflón enroscada a las crestas suavemente con los dedos.

Se inserta el tubo a la rosca hembra y se gira en el sentido de las agujas del reloj.



Figura N° 27. Conexión de tubo de PVC (conexión roscada).

g. Procedimiento de corte de tubo de conexión domiciliaria (tubo de polietileno).

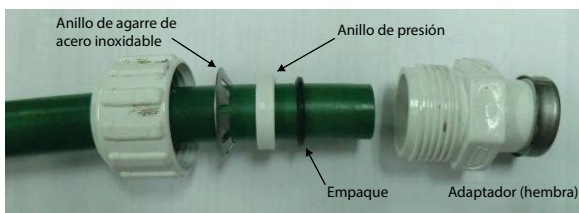


Figura N° 28. Partes del tubo de polietileno.

Se corta el tubo de polietileno y se eliminan rebabas, etc. También se limpia el tubo con un trapo.

Se marca la profundidad de inserción necesaria con un marcador permanente.

Se inserta al tubo la tapa del adaptador, anillo de agarre, anillo de presión y junta tórica. Se inserta la punta del tubo al adaptador y se coloca la tapa del adaptador (para tubos de polietileno, no se utiliza el pegamento).

Se enrosca suficientemente con la mano, luego se enrosca una media vuelta utilizando una llave de apriete para tubos.



Apriete manual

Apriete con llave de apriete para tubos

Figura N° 29. Colocación del adaptador al tubo de polietileno.

h. Instalación del tubo de conexión domiciliaria.

Básicamente, se utiliza un tubo de polietileno o tubo de PVC como material de tubo de conexión domiciliaria. Para el tubo de conexión domiciliaria, se recomienda el tubo de polietileno desde los puntos de vista de aplicabilidad, posibilidad de fugas y facilidad de mantenimiento.

Las profundidades de instalación del tubo de conexión domiciliaria, independientemente del tipo de tubo, son las siguientes:

Tabla N° 1. Profundidad de instalación del tubo de conexión domiciliaria.

Lugar de instalación	Profundidad de instalación del tubo de conexión domiciliaria
Calle/Carretera	Al menos 100 cm
Andén	Más de 40 cm
Propiedad privada	Más de 30 cm

Se garantiza una distancia de al menos 30 cm entre el tubo de conexión domiciliaria y otras obras enterradas (otros tubos de conexión domiciliaria, cable eléctrico, cable de fibra óptica, cable de televisión, tubería de alcantarillado, etc.).

La alineación del tubo de conexión domiciliaria

no debe ser compleja sino simple. Se debe utilizar la menor cantidad posible de los codos y las uniones.

Para proteger el tubo de conexión domiciliaria, se coloca la arena de protección por encima y por debajo de la obra.

Como regla general, el tubo de conexión domiciliaria es una tubería subterránea y no se debe instalar expuesto sobre el suelo. Cuando es inevitable, se protege el tubo para que no reciba rayos solares directos.

No se debe realizar el trabajo de instalación de tuberías en el agua. Siempre se debe drenar el agua con una bomba de drenaje e instalar el tubo de conexión domiciliaria en estado seco.

Los compuestos orgánicos (disolventes como pintura, gasolina, etc.) afectan el olor y el sabor del agua, además, provocan el deterioro y la expansión de los tubos, por lo tanto, se debe evitar lugares donde hay presencia de tanques de combustibles, suelos contaminados, etc.

Los tubos de polietileno se instalan en forma de zigzag para ganar la longitud del tubo de conexión domiciliaria considerando la resistencia sísmica (con esto, pueden resistir los movimientos del suelo debido a las actividades sísmicas y reducir los riesgos de rupturas y fugas).

El tubo no resiste al impacto, y al recibir un impacto, se deteriora. Se debe prestar atención durante el transporte y el trabajo de instalación.

i. Puntos de consideración en el trabajo de instalación del tubo de conexión domiciliaria.

Cuando se perfora, se utiliza un perforador adecuado. No utilice la varilla de hierro punzante para perforar el tubo golpeándola con un martillo (se abre más la apertura y se aumenta el riesgo de fugas y rupturas por la irregularidad de la boca).



Figura N° 30. Imágenes de perforaciones con herramientas inadecuadas.

No se debe realizar el trabajo de perforación o trabajo de instalación del tubo de conexión domiciliaria en el agua (el pegamento para PVC no funciona, puede entrar el agua contaminada a la red de tuberías, existe el peligro de colapso de la superficie de excavación debido al agua, etc.).



Figura N° 31. Imágenes de perforaciones en el agua.

No utilice el tubo de PVC como reemplazo de un embone calentándolo directamente. El calentamiento del tubo a fuego directo afecta la durabilidad.



Figura N° 32. Conexión de los tubos calentando el tubo de PVC.

Al conectar los tubos de conexión domiciliaria (tubo de PVC), se aplica el pegamento para PVC de manera uniforme y pareja. La falta de pegamento resulta en una mala conexión y el exceso de pegamento promueve el deterioro del tubo de PVC debido al pegamento sobrante, causando la generación de fisuras por solventes.

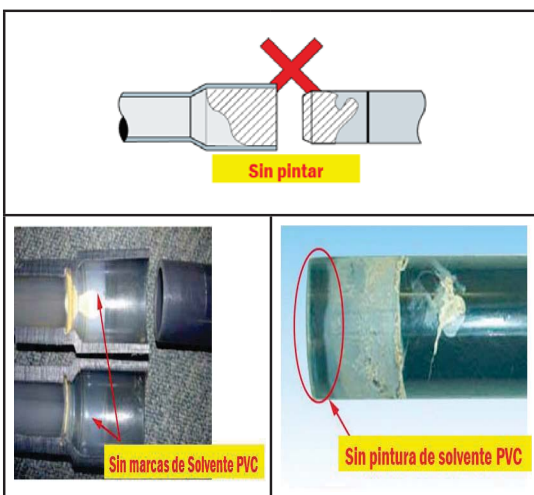


Figura N° 33. Falta de pegamento en el tubo de conexión domiciliaria (PVC).

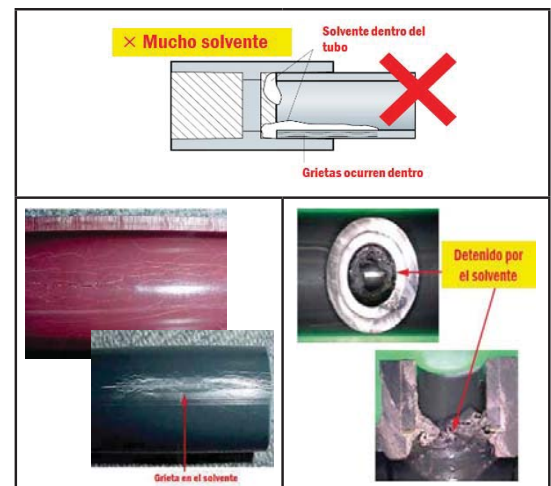


Figura N° 34. Exceso de pegamento en el tubo de conexión domiciliaria (PVC).

Para instalar un tubo de PVC, el diseño debe contemplar el uso mínimo de codos y conexiones (entre más codos y conexiones, más posibilidad de fugas).



Figura N° 35. Alineación de tubo de conexión domiciliaria con una cantidad innecesaria de codos.

11. Instalación del medidor.

- El medidor debe quedar bien centrado dentro de su caja de protección.
- El medidor debe instalarse en posición horizontal.
- Comprobar que la flecha del medidor indique la misma dirección del flujo de agua.
- Dejar correr el agua por 30 segundos para extraer el aire.
- Para evitar turbulencias en la entrada del medidor siempre se deben utilizar los conectores del mismo.
- Abrir lentamente la llave de paso ya que la apertura repentina puede ocasionar daños en su interior.
- El apriete de la tuerca para la instalación de micro medidores debe ser suficiente para lograr la hermeticidad. Sin embargo, hay que tener cuidado de no apretar excesivamente para no dañarlos.

- Después de instalar los medidores, se comprueba si hay fugas en instalaciones para proceder con la reparación.

Nota: evitar ubicar el medidor en la “huella” de entrada de vehículos a los garajes o accesos a las viviendas.

12. Trabajos a realizarse en acera.

- Perfilar el área donde se va a proceder con la instalación del medidor.
- Las medidas del área a perfilar deberán ser como se muestra en la figura siguiente.

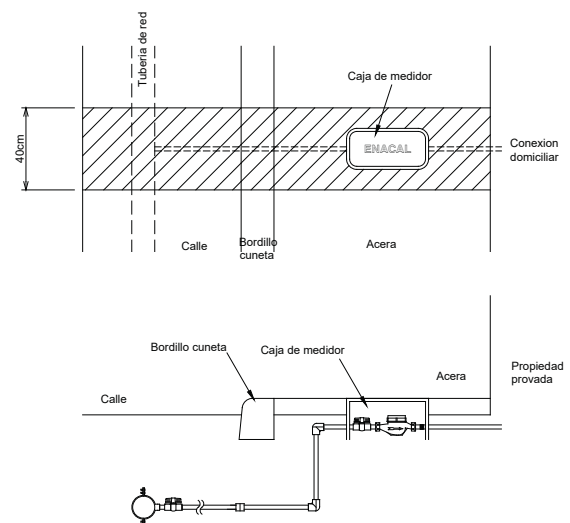


Figura N° 36. Ubicación de medidor.

- La reposición de la acera deberá cumplir con las siguientes condiciones:
 - Compactar el suelo natural para evitar futuros hundimientos.
 - Tener un espesor de hormigón de al menos 0.10 m.
 - Reposición total del área afectada por la instalación del medidor.
 - Limpieza de escombros.

13. Trabajos a realizarse en suelo natural.

- Se deberá dar una protección mediante un anclaje de hormigón con las siguientes especificaciones:
 - Anclaje de 0.80 x 0.60 x 0.10 m.
 - Para dar forma al anclaje se deberá utilizar un encofrado de madera o metálico, este puede ser un molde

para uniformar el encofrado y tener una mejor presentación del mismo.



Figura N° 37. Ubicación de medidor.

14. Trabajo de pruebas.

- 1) Se cierra lentamente la “llave de control o paso (válvula de bola)” instalada en la válvula de incorporación.
- 2) Se conecta la manguera de la bomba de pruebas hidrostáticas al micro medidor.
- 3) Se abre lentamente la llave de paso instalada en el lado de aguas arriba del micro medidor, se manipula la manivela de la bomba de pruebas hidrostáticas hacia arriba y abajo y se llena de agua el tubo de conexión domiciliaria desde la bomba de pruebas.
- 4) Se expulsa el aire y se cierra la válvula de expulsión de aire.
- 5) Se aplica la presión hasta 100 psi* y se deja reposar durante 2 minutos.

* Nota: El material del tubo de polietileno tiene la característica de absorber la presión, por lo tanto, la presión tiende a bajar temporalmente. Por esta razón, se aplica la presión varias veces hasta que termine de bajar la presión.

- 6) Se comprueba visualmente si no hay fugas en los equipos conectados al tubo de conexión domiciliaria incluyendo la abrazadera, llave de control o paso, tubo de conexión domiciliaria, la parte de conexión, accesorio, adaptador, llave de paso, micro medidor, etc.
- 7) Se comprueba la no disminución de la presión de 100 psi en 2 minutos.
- 8) Después de finalizar la prueba, se libera la válvula de la bomba de pruebas hidrostáticas, se compraba la ausencia de presión y se retira la bomba de pruebas.

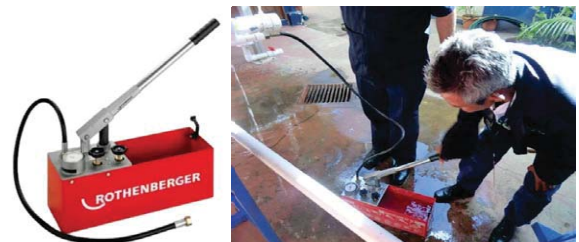


Figura N° 38. Bomba de pruebas hidrostáticas.



Pro Gestión
Para reducir las pérdidas de agua



