

7

Redes de distribución acometidas y conducciones de acueducto

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	REDES DE DISTRIBUCIÓN, ACOMETIDAS Y CONDUCCIONES DE ACUEDUCTO	ESPECIFICACIÓN 700	
NORMATIVIDAD ASOCIADA:			
GENERALIDADES:			
<p>Se incluyen en este capítulo las normas específicas sobre materiales e instalación de tuberías para el servicio de acueducto (redes, acometidas y conducciones), como también para la construcción de sus obras complementarias, tales como:</p>			
701 Tuberías y accesorios			
701.1 Tuberías y accesorios en acero			
701.2 Tuberías y accesorios en hierro dúctil (HD)			
701.3 Tuberías y accesorios en Poli-cloruro de vinilo (PVC)			
701.4 Tuberías y accesorios en CCP			
701.5 Tuberías y accesorios en plástico reforzado con fibra de vidrio (GRP)			
701.6 Tuberías y accesorios en polietileno de alta densidad (PEAD)			
701.7 Accesorios en hierro fundido gris			
702 Válvulas			
702.1 Válvulas de compuerta			
702.2 Válvulas reguladoras de presión			
702.3 Válvulas de flujo o paso anular			
702.4 Válvulas mariposa			
703 Hidrantes			
704 Instalación de tuberías			
705 Uniones mecánicas			
706 Accesorios			
707 Cajas para válvulas			
708 Acometidas de acueducto			
709 Medidores de acueducto			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	REDES DE DISTRIBUCIÓN, ACOMETIDAS Y CONDUCCIONES DE ACUEDUCTO		
<p>710 Cajas y tapas para medidores</p> <p>711 Retiro de tuberías, válvulas e hidrantes de acueducto</p> <p>712 Construcción de cámaras y cajas para estaciones pitométricas</p> <p>Todas estas especificaciones y normas serán exigidas a los contratistas, proveedores y urbanizadores que construyan redes, acometidas o conducciones para las EE.PP.M.</p>			
<p>ESPECIFICACIÓN 700</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
TUBERÍAS Y ACCESORIOS		ESPECIFICACIÓN 701	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 700			
<p>GENERALIDADES:</p> <p>Las tuberías para conducciones y redes de distribución de agua potable cumplirán, además de lo especificado en esta norma, con todo lo indicado en el manual de Normas de Diseño de Redes de Acueducto. Pueden ser en acero, hierro dúctil (HD), poli-cloruro de vinilo (PVC), concrete cylinder pipe (CCP), plástico reforzado con fibra de vidrio (GRP) y polietileno de alta densidad (PEAD). Las tuberías en los dos últimos materiales mencionados se utilizarán únicamente con la respectiva aprobación de las EE.PP.M.</p> <p>Los accesorios se aceptarán también en los materiales antes enunciados y los fabricados en hierro fundido gris.</p> <p>Para todos los materiales de tuberías y accesorios, las EE.PP.M. harán cumplir la última revisión de las normas y especificaciones nacionales e internacionales. Otros aspectos no incluidos en estas normas cumplirán las especificaciones e información técnica del fabricante.</p> <p>Las tuberías y accesorios se rotularán cumpliendo con lo establecido en la norma bajo la cual se fabriquen. Si en algún caso la norma no lo establece, deben venir rotulados como mínimo con marca, diámetro y presión de trabajo.</p> <p>La longitud estándar para la tubería será la estipulada en las normas aprobadas para cada material. En caso de permitirse varias longitudes en la norma solicitada, las EE.PP.M. indicarán la requerida en las especificaciones o en los planos del proyecto.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN ACERO	ESPECIFICACIÓN 701.1	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 413, 701, 704; AWWA C-111, C-200, C-203, C-205, C-207, C-208, C-210, C-213, C-214,C-215 ; ASTM A 53, A 106, A 120, A 193, A 194, A 283; AISI 410; ANSI B 16.5			
<p>GENERALIDADES:</p> <p>Para las tuberías y accesorios fabricados en acero se debe tener en cuenta lo siguiente:</p> <p>1. Tuberías. Cumplirán la norma AWWA C-200 de lámina de acero con soldadura eléctrica en espiral o longitudinal o para tubería sin costura.</p> <p>El acero cumplirá las especificaciones de la ASTM. El espesor de la lámina se calculará con base en acero grado C de las especificaciones ASTM A 283 ó en los aceros según la ASTM A 53, A 106, A 120. El espesor mínimo de lámina admisible en conducciones y redes de distribución será de 6,4 mm.</p> <p>Se pueden utilizar otras clases de acero, previa aprobación de las EE.PP.M. indicando las especificaciones, el coeficiente de seguridad y la presión de trabajo.</p> <p>2. Accesorios. Cumplirán las especificaciones AWWA C-208.</p> <p>3. Uniones. Las uniones entre tuberías de acero se harán soldadas o mediante uniones mecánicas. Las uniones entre tuberías de acero y otros materiales se realizarán con uniones de transición tipo mecánico de acuerdo con los materiales a empalmar.</p> <p>Para uniones mecánicas se aplicarán las normas especificadas por el fabricante para máximas deflexiones, radios de curvas y desviaciones del tubo equivalentes a varios grados de deflexión. El empaque de caucho cumplirá la especificación AWWA C-111.</p> <p>Las bridas para tuberías o accesorios de acero seguirán las especificaciones AWWA C-207, ANSI B16,5; utilizando tornillos en acero inoxidable AISI 410, ASTM A193, ASTM A194 o en otro material si así se especifica.</p> <p>Las uniones soldadas se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en la especificación NEGC 413 de Soldaduras.</p> <p>La prueba hidrostática de las uniones se hará a la misma presión utilizada en la prueba de todo el sistema.</p> <p>4. Recubrimiento. Las tuberías y accesorios se recubrirán interior y exteriormente de acuerdo con cualquiera de las siguientes especificaciones: AWWA C-203 (Alquitrán de Hulla), AWWA C-205 (mortero de cemento), AWWA C-210 (Alquitrán Epóxico), AWWA C 213 (FBE), AWWA C 214 (Forrada con cinta). Adicionalmente deben respetarse las especificaciones y ensayos establecidos por los fabricantes para los materiales y métodos de aplicación de los recubrimientos.</p> <p>5. Utilización. La tubería de acero es utilizada usualmente en los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En viaductos. 			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN ACERO	ESPECIFICACIÓN 701.1	
<p>- En la fabricación de “accesorios hechizos” (no comerciales) tales como tees, cruces, reducciones, codos, yees, etc., necesarios para la construcción de empalmes con alineamientos especiales.</p> <p>En los anteriores casos se cumplirá con los procesos de limpieza y protección de la tubería ya mencionados.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN HIERRO DÚCTIL (HD) ESPECIFICACIÓN 701.2		
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 701, 704; AWWA C-104, C-105, C-110, C-111, C-150 , C-151; ISO 2531, 4179, 8179; ANSI B 16.1.			
<p>GENERALIDADES:</p> <p>Para las tuberías y accesorios fabricados en Hierro dúctil se tendrá en cuenta lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tuberías. Cumplirán las especificaciones según la ISO 2531 y el diseño de espesor según la AWWA C-150. <p>La presión de trabajo requerida se indicará en los planos de la obra o en el pliego de condiciones.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Accesorios. Cumplirán la especificación AWWA C-110 o ISO 2531, además de las especificadas para las tuberías. 3. Uniones. Se usarán uniones de campana y espigo con empaque de caucho. También se aceptarán uniones de bridas de especificación ANSI B16.1, o uniones mecánicas con empaque de caucho de especificación AWWA C-111. 4. Recubrimiento. Las tuberías tendrán un revestimiento interior en mortero de cemento cumpliendo con la especificación AWWA C-104 o ISO 4179. Además llevará un recubrimiento exterior con zinc según norma ISO 8179 y otros adicionales de acuerdo con instrucciones del fabricante. <p>En caso de que se vaya a instalar la tubería en suelos de características especiales (altamente corrosivos), se protegerá con polietileno que cumpla la norma AWWA C -105 y en la forma indicada por el fabricante de la tubería.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Cortes en tubería. Los cortes en la tubería de HD se efectuarán con los equipos especificados por el fabricante o por las normas de fabricación, serán perpendiculares al eje y deben establecer el chaflán estándar. No se permitirá cortar la tubería con acetileno o por cualquier procedimiento que no sea aprobado por la Interventoría. 			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN POLI-CLORURO DE VINILO (PVC)	ESPECIFICACIÓN 701.3		
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 701, 704; NTC 382, 2295; ASTM D-2241; AWWA C-105			
<p>GENERALIDADES:</p> <p>Para las tuberías y accesorios fabricados en Poli - cloruro de vinilo (PVC) se tendrá en cuenta lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tuberías. Seguirán la norma NTC 382 o en su defecto la ASTM D-2241 para tubería de presión. La presión de trabajo para las redes de distribución y conducciones normalmente varía de 1,1 MPa (160 psi) a 2,17 MPa (315 psi) para las diferentes relaciones diámetro - espesor (RDE), las cuales varían respectivamente entre 26 y 13,5. Los proyectos indicarán la presión de trabajo y el respectivo RDE requerido cuando se determine la utilización de este material. Dependiendo del proyecto se podrán especificar RDE diferentes a los mencionados anteriormente. 2. Accesorios. Los codos, adaptadores, tees y uniones de PVC cumplirán con la norma NTC 1339 o en su defecto la ASTM D2466. Los accesorios que se usen de otro material, cumplirán con las normas que correspondan al mismo y se adaptarán siguiendo las recomendaciones de los fabricantes de la tubería. No se aceptan accesorios de PVC ensamblados con soldadura líquida. 3. Uniones. Las tuberías y los accesorios vienen con unión mecánica integral de campana y espigo, con empaque de caucho, cumpliendo la norma NTC 2295. Para su ensamble se deben utilizar limpiadores y lubricantes recomendados por el fabricante. De acuerdo con los requerimientos, se usarán adaptadores PVC de campana y espigo o uniones de doble campana, bien sea de reparación o de construcción, del mismo material. 4. Protección. En condiciones normales no se requiere ninguna protección exterior especial, excepto cuando las tuberías queden expuestas a los rayos solares por largo tiempo, caso en el cual se deben proteger con la pintura que recomiende el fabricante. <p>Tanto las tuberías como los anillos o empaques y demás accesorios, se cubrirán con un polietileno de color azul o negro que cumpla con las recomendaciones del fabricante, cuando durante su almacenamiento queden expuestos por largo tiempo a los rayos solares.</p> <p>Además se deben tener en cuenta las recomendaciones dadas por el fabricante para el almacenamiento e instalación de la tubería.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN CCP	ESPECIFICACIÓN 701.4	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 701; AWWA C-208, C-303; NTC 747; ANSI B16.1.			
<p>GENERALIDADES:</p> <p>Las tuberías y accesorios cuyo diseño se basa en un cilindro de acero con refuerzo helicoidal y recubrimiento en concreto, conocidas como CCP, cumplirán con lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tuberías. Las tuberías cumplirán las especificaciones AWWA C-303 o NTC 747, para las presiones de trabajo exigidas en los planos o en el pliego de condiciones. <p>En las tuberías que lo requieran se tendrá en cuenta el tratamiento con el cual se garantice la continuidad eléctrica, siguiendo las recomendaciones del fabricante.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Accesorios. Los accesorios se regirán por las especificaciones AWWA C-208. 3. Uniones. Las uniones serán del tipo de campana y espigo con empaque de caucho, de acuerdo con la norma de fabricación de la tubería. También se aceptarán uniones de bridas de especificación ANSI B16.1. 4. Protección. La tubería no necesita protección especial. Las uniones de los tubos deben recubrirse interior y exteriormente con una capa de mortero de acuerdo con la norma AWWAC-303. 			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (GRP)	ESPECIFICACIÓN 701.5	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: ASTM D3517 (NTC 3871), ASTM D4161 (NTC 3877), ANSI/AWWA C950-88 AWWA, ASTM D2992 (NTC 3917), ASTM D5365 (NTC 3876), ASTM D3839 (NTC 3878); NEGC 701, 704.			
<p>GENERALIDADES:</p> <p>Las tuberías y accesorios fabricados en fibra de vidrio reforzada (GRP) se utilizarán en proyectos específicos con la autorización escrita por parte de las EE.PP.M. Para su aprobación cumplirán con las siguientes especificaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tuberías. Las tuberías reforzadas en fibra de vidrio para la presión de trabajo especificada en el proyecto, deberán cumplir con las normas ASTM D-3517 o NTC 3871 (Plásticos. Tubos de fibra de vidrio para uso en sistemas a presión) y ANSI/AWWA C950. <p>Deberán cumplir además con la norma ASTM D-5365 o NTC 3876 (Plásticos. Método de ensayo para la determinación de la deformación anular a largo plazo de tubos de fibra de vidrio).</p> 2. Accesorios. Los accesorios como codos, tees, reducciones, etc., se fabricarán con tuberías que cumplan las especificaciones indicadas en el numeral 1. Los sistemas de ensamblaje de los accesorios garantizarán las presiones y demás características exigidas en la norma AWWA C 950. 3. Uniones. Las tuberías serán unidas mediante juntas elásticas del tipo espigo-enchufe o tubo espigo-espigo con acople, en ambos casos con sello hidráulico de aros requerido por la norma ASTM D-4161 o NTC 3877 (Plásticos. Especificaciones para juntas de tubos de fibra de vidrio usando sellos elastoméricos). 4. Instalación de la tubería. Las tuberías deberán ser instaladas respetando lo especificado en las norma ASTM D-3839 o NTC 3878 (Plásticos. Prácticas para instalación subterránea de tubos de fibra de vidrio), las instrucciones del fabricante, lo contenido en las memorias de cálculo y lo indicado en los planos, así como lo especificado en la NEGC 704. 			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)		ESPECIFICACIÓN 701.6	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 701, 704; ASTM D 2657, D 2683, D 3035, D 3261, F 1290; NTC 3409, 3410, 3664; ISO 4427.			
<p>GENERALIDADES:</p> <p>Las tuberías y accesorios fabricados en polietileno de alta densidad se utilizarán en proyectos específicos con la autorización escrita por parte de las EE.PP.M. Para su aprobación cumplirán con las siguientes especificaciones:</p> <p>1. Tuberías. Serán fabricadas en polietileno de alta densidad con alto o medio esfuerzo y seguirán la norma NTC 3664 o su equivalente ASTM D 3035 para conducción de fluidos a presión con base en el diámetro exterior controlado. La presión de trabajo varía de 1,08 MPa (158 psi) a 1,84 MPa (267 psi) para las diferentes relaciones diámetro-espesor (RDE), las cuales varían entre 7 y 9. Estas tuberías se fabricarán bajo serie IPS, a no ser de que se especifique particularmente la serie métrica, cumpliendo con la norma ISO 4427. Sin embargo, las EE.PP.M., podrán evaluar otras alternativas que presenten los fabricantes, siempre y cuando cumplan con especificaciones o estándares internacionales.</p> <p>Los tubos serán azules o con franjas de este color lo suficientemente claras para indentificarlos como redes de agua potable.</p> <p>Las tuberías de diámetros mayores de 75 mm se entregarán en tramos de mínimo 10 m de longitud o en rollos si es posible.</p> <p>Las tuberías con diámetros hasta 75 mm se entregarán en rollos no menores de 100 m de longitud, donde el diámetro de enrollado no debe ser menor de 24 veces el diámetro nominal exterior de la tubería ó 0,6 m como mínimo.</p> <p>La tubería se empacará de tal forma que se garantice su conservación durante el transporte y almacenamiento, según las recomendaciones del fabricante.</p> <p>2. Accesorios. Los accesorios de polietileno de alta densidad, dependiendo del tipo de unión, cumplirán con las siguientes especificaciones:</p> <p>Norma NTC 3409 o ASTM D 3261 para accesorios de polietileno para uniones por fusión a tope.</p> <p>Norma NTC 3410 o ASTM D 2683 para accesorios de polietileno con uniones tipo campana y tubería con diámetro exterior controlado.</p> <p>3. Uniones. Estas tuberías y los accesorios se pueden unir por diferentes métodos como: electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según AW 184.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	ACCESORIOS EN HIERRO FUNDIDO GRIS	ESPECIFICACIÓN 701.7	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 701, 705; ASTM A-126; AWWA C-104, C-110, C-111.			
<p data-bbox="220 544 464 573">GENERALIDADES:</p> <p data-bbox="220 607 1375 667">Los accesorios utilizados en hierro fundido gris serán fabricados bajo la norma ASTM A-126 y se tendrá en cuenta lo siguiente:</p> <ol data-bbox="220 696 1375 757" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="220 696 1375 757">1. Accesorios. Para tuberías que cumplan la norma americana, los accesorios cumplirán los requisitos de las especificaciones AWWA C 110. <p data-bbox="220 786 1375 846">Para tuberías que cumplan la norma internacional los accesorios deben cumplir las especificaciones ISO.</p> <ol data-bbox="220 875 1375 936" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="220 875 1375 936">2. Revestimiento. El mortero para el revestimiento interior acatará los requisitos de las especificaciones AWWA C-104 o la especificación internacional según el caso. <ol data-bbox="220 965 1375 1025" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="220 965 1375 1025">3. Uniones. La unión campana y espigo debe ser sellada con anillos de caucho según la norma AWWA C-111. <p data-bbox="220 1055 1375 1126">Pueden usarse también uniones que combinen bridas y empaques de caucho; también se usarán uniones de tipo mecánico (tipo dresser o similares). Ver especificación NEGC 705.</p> <ol data-bbox="220 1155 1375 1249" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="220 1155 1375 1249">4. Protección. Los materiales de hierro fundido no exigen generalmente protección adicional exterior. En casos de suelos de características muy especiales se especificará la necesidad de ella. 			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	VÁLVULAS	ESPECIFICACIÓN 702	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: AWWA C 550 y NEGC 700			
<p>GENERALIDADES:</p> <p>Se utilizarán válvulas en tuberías que conducen agua potable con PH entre 6,5 y 7,7; a temperatura promedio de 18 grados centígrados. Operarán a la intemperie o enterradas en zonas con temperatura ambiente de 15 a 35 grados centígrados y con humedades relativas entre 60 y 80%.</p> <p>Las válvulas serán protegidas exterior e interiormente de acuerdo con la norma AWWA C 550.</p> <p>No se permitirá la instalación de válvulas que no tengan grabados en relieve o en placa los siguientes datos: marca, diámetro, presión de trabajo, número de serie (reguladoras, flujo anular y de diámetro de 300 mm y mayores) y flecha indicadora de la dirección del flujo si el tipo de válvula lo requiere (flujo anular, reguladoras y cheque).</p> <p>El costo de los ajustes, reemplazos y similares, así como los de transporte que se presenten durante la prueba de las válvulas, causados por fallas o defectos de fabricación y de montaje de las mismas, serán por cuenta del Contratista.</p> <p>A menos de que se especifique lo contrario, la válvulas con bridas se suministrarán con las respectivas contrabridas y el costo de éstas estará incluido dentro del valor de la válvula.</p> <p>En los planos del proyecto se debe indicar el uso de niples con uniones de desmontaje aguas abajo de la válvula, para optimizar las condiciones de instalación y mantenimiento.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	VÁLVULAS DE COMPUERTA	ESPECIFICACIÓN 702.1	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 702; AWWA-C207, C509; ASTM A126, A276, A307, A395, A536; ANSI B 16.5.			
<p>GENERALIDADES:</p> <p>Las EE.PP.M. toman como guía para la fabricación de las válvulas de compuerta la norma AWWA-C509. Adicionalmente deben cumplir lo siguiente:</p> <p>Las válvulas de compuerta se utilizarán en redes de distribución y deberán ser diseñadas para soportar presión por ambos lados, en forma simultánea o alternada. Además, llevarán grabados en el exterior e integrados con el cuerpo de la válvula: marca, diámetro y presión de trabajo garantizada. Deberán tener completa hermeticidad cuando estén cerradas y estar diseñadas para permitir unas pérdidas mínimas de presión cuando estén abiertas.</p> <p>El cierre de la válvula será dextrógiro, es decir, que la válvula cerrará cuando la rueda de manejo sea movida en el sentido de las manecillas del reloj. Estarán provistas de topes que impidan que el obturador continúe avanzando cuando la válvula esté completamente abierta o cerrada. Las válvulas incluirán rueda de manejo o tuerca de operación, de acuerdo con el sitio en el cual se vayan a instalar.</p> <p>El cuerpo de la válvula, la tapa, el bonete y la compuerta serán de hierro gris de acuerdo con la norma ASTM A-126 clase B, o hierro nodular de acuerdo con la norma ASTM A-395 o ASTM A-536. La compuerta será en forma de cuña rígida y llevará recubrimiento elástico de caucho natural o sintético (Viton A, Perbunam, Neopreno, etc.). No se aceptarán compuertas con asientos paralelos.</p> <p>El vástago será del tipo no ascendente y fabricado en acero inoxidable según ASTM A-276. Las tuercas y tornillos serán de igual material que el vástago según ASTM A-307 cuando estén en contacto directo con el suelo, o de bronce de acuerdo con los materiales de la norma AWWA C-509.</p> <p>Las válvulas serán fabricadas para una presión de trabajo de 1,38 MPa (200 psi) y probadas mínimo a 2,07 MPa (300 psi). En casos especiales las presiones de trabajo se determinarán en los planos o en el pliego de condiciones. El fabricante deberá suministrar copia de los resultados de los ensayos y las EE.PP.M. se reservan el derecho de ensayar las válvulas que considere necesario.</p> <p>Las válvulas serán de extremo liso, campana o brida con sus respectivos empaques de caucho. Cuando sean de extremo brida, cumplirán las normas AWWA C-207 y ANSI B16,5.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	VÁLVULAS REGULADORAS DE PRESIÓN	ESPECIFICACIÓN 702.2	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 702			
<p>GENERALIDADES:</p> <p>La válvula reguladora de presión es una válvula automática que reduce una presión de entrada alta a una presión de salida menor y constante, cualquiera que sea la variación en el caudal y en la presión de entrada. La válvula deberá ser capaz de soportar una presión nominal de trabajo de 1,38 MPa (200 psi) y estar controlada por válvulas auxiliares (piloto y agujas).</p> <p>Las válvulas reguladoras de presión deberán cumplir con las siguientes características:</p> <p>Deberán soportar presión por ambos lados (aguas abajo y aguas arriba) simultáneamente, o sólo por uno u otro lado.</p> <p>En el exterior e integrado con el cuerpo de la válvula deberán estar grabados claramente la marca, el diámetro, la dirección del flujo y la presión de trabajo máxima garantizada.</p> <p>El sistema exterior de control (válvula piloto y válvula de aguja), deberá estar dotado de válvulas auxiliares que permitan aislarlo para efectos de mantenimiento, así como también de un filtro que impida las posibles obstrucciones de dicho sistema.</p> <p>La válvula principal será de tipo globo, con cuerpo, bridas y tapas de hierro fundido.</p> <p>El vástago de la válvula reguladora deberá estar unido al carrete por medio de tuercas superior e inferior, con los empaques necesarios para evitar la comunicación entre los sectores de alta y baja presión. Adicionalmente, la válvula deberá estar provista de un indicador de posición externo.</p> <p>El mecanismo interior: guías, agujas, resortes, disco móvil, asiento, etc., será de acero inoxidable.</p> <p>La tubería exterior, acoples, válvulas externas, etc., serán de cobre o bronce.</p> <p>Los diafragmas serán de nylon con revestimiento de caucho sintético o neopreno reforzado; para otro tipo de material se consultará con las EE.PP.M.</p> <p>Para su instalación se requiere la aprobación de la Interventoría presentando los siguientes datos: tabla de índice de cavitación y tabla de capacidades.</p> <p>Las EE.PP.M. se reservan el derecho de aceptación de la válvula si el índice de cavitación para el rango de operación solicitado indica una corta vida útil de la misma.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	VÁLVULAS DE FLUJO O PASO ANULAR		
	ESPECIFICACIÓN 702.3		
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NECG 702; AWWA C 207, C 550; ANSI B.16.34.			
<p>GENERALIDADES:</p> <p>Como guía para la fabricación de estas válvulas las EE.PP.M. utilizan las normas AWWA, ASTM y ANSI B.16.34. También se aceptan las fabricadas bajo otras normas internacionales siempre y cuando estén en concordancia con las antes mencionadas.</p> <p>Estas válvulas serán utilizadas como órganos de regulación de caudal mediante la disipación de la energía para la entrada a tanques de almacenamiento o en puntos intermedios de las conducciones.</p> <p>Las válvulas de paso anular son también denominadas como de compuerta de émbolo cilíndrico. Estarán provistas de un obturador interior en forma de émbolo que se mueve axialmente (en la misma dirección del agua) y perpendicularmente al asiento, para dejar un paso anular al agua en cualquier posición. El diseño del sistema obturador debe ser tal que pueda desplazarse el émbolo sin problemas ante una posible incrustación de sólidos en el órgano disipador.</p> <p>El Contratista deberá suministrar a EE.PP.M., para su aprobación. las características garantizadas que cumplen las válvulas, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diámetro Nominal en mm. - Presión Nominal en MPa (BAR). - Presión de prueba en MPa (BAR). - Gráfico de la curva del torque contra porcentaje de apertura. - Gráfico de la curva de pérdida de cabeza contra el caudal. - Gráfico de la curva de caudal contra porcentaje de apertura. - Gráfico de la guía de cavitación. - Fabricante. - País. - Normas de fabricación de la válvula y las bridas. - Materiales, indicando la norma, con que se van a fabricar las distintas partes: <ul style="list-style-type: none"> - Cuerpo - Émbolo - Eje cigüeñal - Biela 			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	ESPECIFICACIÓN 702.3		
<p data-bbox="277 450 392 506">- Asiento - Otros</p> <p data-bbox="220 539 946 568">- Dimensiones completas y pesos de la válvula y accesorios.</p> <p data-bbox="220 602 1375 752">El cuerpo de la válvula debe ser de acero o hierro fundido con estructura nodular o laminar. La forma del émbolo y del cilindro que lo contiene debe ser hidrodinámica, de modo que garanticen mínima pérdida de presión y ausencia de cavitación. El émbolo de cierre constará de un cuerpo cilíndrico con cono de cierre y anillo hermetizante perfilado, de goma o caucho natural, que garantice la estanqueidad del cierre en ambas direcciones de flujo.</p> <p data-bbox="220 786 1375 904">El conjunto se desplazará en un sistema de guía con el fin de evitar movimientos laterales del émbolo que pudieran originar un incremento de las fuerzas de accionamiento o un bloqueo del mecanismo de cierre. El cuerpo del émbolo y el cono de cierre tendrán superficies de contacto de acero inoxidable. El anillo de asiento será en acero inoxidable.</p> <p data-bbox="220 938 1353 967">Las partes exteriores del mecanismo de operación serán de hierro fundido o fundición nodular.</p> <p data-bbox="220 1001 1375 1120">Los engranajes estarán colocados dentro de una caja protectora blindada al cuerpo de la válvula, de modo que desde el interior no pueda penetrar el agua. Las partes interiores tales como eje, pernos, cojinetes, etc. serán de acero inoxidable; los bujes de soporte serán de bronce.</p> <p data-bbox="220 1153 1375 1303">Todas las válvulas tendrán revestimiento protector interior y exterior según lo indicado en AWWA C550. Las uniones serán del tipo brida y de acuerdo a la norma AWWA C 207, ANSI 150 ó 300, según se especifique. En el exterior, e integrado con el cuerpo de la válvula, deberán estar grabados claramente la marca, el diámetro, la presión de trabajo garantizada, el número de la válvula y una flecha indicadora de la dirección del flujo.</p> <p data-bbox="220 1337 1375 1424">Las válvulas se someterán a pruebas de operación preliminar y aceptación final, las cuales serán programadas, dirigidas y ejecutadas por personal de las EE.PP.M. con representantes del Contratista si fuere necesario.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	VÁLVULAS MARIPOSA	ESPECIFICACIÓN 702.4	
NORMATIVIDAD ASOCIADA:			
GENERALIDADES:			
<p>En general, las EE.PP.M. toman como guía para la fabricación de las válvulas, las normas AWWA C-504 y la norma ANSI B.16,34.</p> <p>Las válvulas serán diseñadas para soportar presión de trabajo por ambos lados simultáneamente o por un solo lado. Deberán garantizar completa hermeticidad cuando estén cerradas y mínima pérdida de carga con la válvula completamente abierta, y estarán provistas de mecanismos que garanticen operación fácil y suave en forma manual por un solo hombre.</p> <p>El cierre será dextrógiro, es decir, que la válvula cerrará cuando la rueda de manejo o la tuerca de operación (según se especifique) giren en el sentido de las manecillas del reloj. Estarán provistas de indicador de apertura y de topes que impidan que el mecanismo de cierre continúe avanzando cuando la válvula esté completamente abierta o cerrada.</p> <p>Las uniones serán del tipo brida y cumplirán la norma AWWA C 207, ANSI 150 o 300, según se indique en el formulario de precios o en los planos.</p> <p>El Contratista deberá suministrar a las EE.PP.M., para su aprobación, las características garantizadas que cumplen las válvulas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diámetro Nominal en mm. - Presión Nominal en MPa (BAR). - Presión de prueba en MPa (BAR). - Gráfico de la curva del torque contra porcentaje de apertura. - Gráfico de la curva de pérdida de cabeza contra el caudal. - Gráfico de la curva de caudal contra porcentaje de apertura. - Gráfico de la guía de cavitación. - Fabricante. - País. - Normas de fabricación de la válvula y las bridas. - Materiales, indicando la norma, con que se van a fabricar las distintas partes: <ul style="list-style-type: none"> - Cuerpo - Disco 			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	VÁLVULAS MARIPOSA	ESPECIFICACIÓN 702.4	
<ul style="list-style-type: none"> - Eje - Asiento - Otros <p>- Dimensiones completas y pesos de la válvula y accesorios.</p> <p>El cuerpo de la válvula será corto y de fundición nodular o hierro fundido y en sus extremos estará provisto de las dos bridas de conexión. Los asientos del cuerpo serán de bronce, acero inoxidable, aportación de níquel u otro material que garantice resistencia a la corrosión y al desgaste. Diametralmente opuesto tendrá dos bujes metálicos para apoyar los extremos del eje. El disco de cierre será diseñado para oponer resistencia mínima al paso del fluido; llevará encajado en una ranura circunferencia un anillo hermetizante de goma resistente al envejecimiento (Perbunan, Buna-N, o similar), que pueda ser recambiable. El disco será de hierro dúctil o un material de mejor calidad.</p> <p>En los extremos del eje se colocarán anillos de goma presionados, que actuarán como elementos de sello para evitar fugas. El eje será horizontal y estará unido al disco de mariposa por medio de perno, estará convenientemente engrasado para operación suave, sin fricción ni desgaste. El eje será preferiblemente continuo, de acero inoxidable, la tornillería interior que está en contacto con el agua será de engranaje reductor. El mecanismo de operación estará ubicado en una caja sellada a prueba de agua.</p> <p>En los planos o formulario de precios se especificará el tipo de válvula mariposa según la posición del disco (sin excentricidad, excéntrico o doble excentricidad).</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7						
	HIDRANTES	ESPECIFICACIÓN 703							
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 700, 701.1 y 702.1; AWWA C502, C550; ASTM A126 CL B, D 2000, 147 8A, B 62.									
<p>GENERALIDADES:</p> <p>Los hidrantes que se coloquen en el sistema se ceñirán a lo especificado en las normas vigentes de EE.PP.M. para el diseño de redes de distribución acueducto, complementado con lo que se describe a continuación.</p> <p>Los hidrantes serán de 150 mm (6"), 100 mm (4") y 75 mm (3") de diámetro, tipo pedestal y cumplirán las especificaciones ASTM A 126 CL B, D 2000, 147 8A, B 62 y AWWA C-502 para una presión nominal de trabajo de 1,06 MPa (150 psi) y presión de prueba de 2,12 MPa (300 psi).</p> <p>Los de diámetro de 75 mm (3") y 100 mm (4") se colocarán en tuberías hasta de 150 mm (6") de diámetro y los de 150 mm (6") se colocarán en tuberías de 150 mm (6") o mayores.</p> <p>Todos los hidrantes llevarán una válvula auxiliar de compuerta la cual cumplirá la especificación NEGC 702.1 y se instalará sobre la tubería de acero que conecta la red de distribución con el hidrante. Esta tubería de acero se ceñirá a las normas establecidas en la especificación NEGC 701.1 y su diámetro será igual al del hidrante.</p> <p>Se instalarán aproximadamente a 10 metros de la intersección de los paramentos, en zona verde o en el andén sin interferir los accesos a viviendas, así: en el andén, a una distancia máxima a 0,30 m entre el borde exterior del andén y el eje del hidrante; en la zona verde a una distancia mínima de 0,50 m del borde exterior del cordón.</p> <p>Se instalarán alejados de obstáculos que impidan su correcto uso en caso de incendio y que al ser utilizados como descargas no ocasionen problemas a los vecinos. La base del hidrante se asegurará con un anclaje de concreto.</p> <p>Los hidrantes serán protegidos exterior e interiormente según la norma AWWA C 550</p> <p>La parte superior del hidrante se pintará por personal de las EE.PP.M., de acuerdo con su descarga y siguiendo las normas internacionales, así:</p> <table data-bbox="220 1552 783 1641"> <tr> <td>Rojo</td> <td>Descargas hasta 32 lts/s</td> </tr> <tr> <td>Amarillo</td> <td>Descargas entre 32 y 63 lts/s</td> </tr> <tr> <td>Verde</td> <td>Descargas mayores de 63 lts/s</td> </tr> </table> <p>Los hidrantes llevarán grabados en relieve los siguientes datos: marca, diámetro y presión de trabajo.</p>				Rojo	Descargas hasta 32 lts/s	Amarillo	Descargas entre 32 y 63 lts/s	Verde	Descargas mayores de 63 lts/s
Rojo	Descargas hasta 32 lts/s								
Amarillo	Descargas entre 32 y 63 lts/s								
Verde	Descargas mayores de 63 lts/s								

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	ESPECIFICACIÓN 704	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 404, 415, 700 y 706.			
<p>GENERALIDADES:</p> <p>La tubería de acueducto no podrá ir en la misma brecha de la de alcantarillado. La mínima distancia horizontal libre será: entre aguas residuales y acueducto 1,50 m; entre aguas lluvias y acueducto 1,00 m. La tubería de acueducto se instalará respetando los alineamientos propuestos en la especificación NEGC 415 y a un nivel más alto que la de alcantarillado, con una distancia vertical libre de 0,30 m como mínimo.</p> <p>La profundidad de instalación de la tubería de acueducto será la establecida en los planos; para casos especiales lo determinará la Interventoría.</p> <p>1. Colocación de las Tuberías y Accesorios. Antes de iniciar la colocación, los tubos y sus accesorios serán limpiados cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto exterior como interiormente.</p> <p>Siempre que se suspenda la colocación de tubería, las bocas de los tubos se sellarán con tapones metálicos o del material de la tubería. En cualquiera de los casos dichos tapones serán reutilizables y su costo estará incluido en el valor unitario del ítem "Instalación de tuberías".</p> <p>Deben tomarse todas las precauciones para evitar la entrada de agua en la zanja y que se presente la flotación de los tubos.</p> <p>El lleno de la zanja se hará inmediatamente después de colocada y aceptada la tubería por parte de la Interventoría en cuanto a su alineamiento, para proceder en su momento a la prueba hidrostática de acuerdo con lo establecido en el numeral 5 de esta especificación.</p> <p>Los daños ocasionados al recubrimiento de las tuberías durante su instalación, deben corregirse antes de proceder al lleno de la zanja y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.</p> <p>Si falta una pieza o hay necesidad de reparaciones o sustituciones por causas imputables al Contratista, éste entregará oportunamente a las EE.PP.M. una lista de ellas, indicando claramente el tipo de reparación necesaria, o la pieza faltante. La falta de inspección por parte del Contratista de las tuberías y de los accesorios suministrados por las EE.PP.M., no lo exonera de la responsabilidad por daños que puedan sufrir en el manejo, transporte o descargue de los mismos.</p> <p>Al mover los tubos y demás accesorios, el Contratista tomará las precauciones para evitar su maltrato o deterioro, para lo cual dispondrá de personal experimentado y en número suficiente para la movilización, cargue y descargue y demás operaciones con la tubería en la plaza de almacenamiento. El manejo de los tubos se efectuará siempre con equipos de la capacidad adecuada para transportar, subir y bajar los mismos en forma controlada. Durante todas las operaciones de transporte, los tubos se asegurarán y soportarán adecuadamente. No se permitirá arrastrarlos o rodarlos. Cuando un tubo se vaya a alzar por medio de gatos mecánicos, se colocarán placas protectoras entre éste y los gatos.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
INSTALACIÓN DE TUBERÍAS		ESPECIFICACIÓN 704	
<p>Pueden moverse los tubos en dirección transversal sobre cuadros de madera con aristas redondeadas.</p> <p>Cuando las tuberías sean suministradas por las EE.PP.M. su instalación se hará conforme a los detalles indicados en los planos que entregue la Empresa. En el caso de que el Contratista suministre las tuberías, su instalación se hará de acuerdo con los planos y detalles que él mismo elabore de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. En este último caso cualquier error que se presente en la instalación y los costos que conlleve su reparación serán responsabilidad del Contratista. El valor de la elaboración de los planos de detalles de instalación por parte del Contratista estará incluido en el precio unitario del ítem “ Instalación de tuberías”.</p> <p>No podrá hacerse ningún cambio de alineamiento o pendiente, sin la autorización expresa y por escrito de la Interventoría.</p> <p>Las tuberías con uniones mecánicas se instalarán en alineamientos rectos, es decir sin deflectar los tubos en sus puntos de acople, utilizando los codos en los sitios para cambio de dirección. Solo se admitirán las deflexiones indicadas en los planos o autorizadas por la Interventoría.</p> <p>2. Cimentación de las Tuberías. Los tubos se colocarán directamente sobre el fondo de las zanjas cuando el terreno y el tipo de tubería así lo permitan; en caso contrario se extenderá la tubería sobre un entresuelo de arenilla compactada o cascajo según especificación NEGC 404 “Entresuelo para apoyo de tubería”.</p> <p>Cuando en el fondo de la zanja se encuentren piedras, hay que profundizar la zanja por lo menos 0,10 m más. Esta excavación adicional se llena con una capa de arena, cascajo fino o limo apisonado. En terrenos empinados esta capa debe protegerse del arrastre por medio de traviesas de madera o de otro material adecuado. Si se presentan estos casos, dicho mejoramiento del apoyo de la tubería se pagará de acuerdo con el ítem correspondiente.</p> <p>El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente y en el lugar donde se colocará la campana se excavará un nicho para que el tubo quede apoyado en toda su longitud sobre el terreno.</p> <p>Adicionalmente, se deberán seguir todas las recomendaciones del fabricante para la colocación de la tubería.</p> <p>3. Transporte e instalación de tuberías y accesorios suministrados por EE.PP.M. Cuando el suministro de la tubería o de los accesorios esté a cargo de las EE.PP.M., serán por cuenta del Contratista las actividades de cargue, transporte, descargue, almacenamiento y acarreo internos en la obra y su correcta instalación. El sitio de cargue será el que se señale en el pliego de condiciones y especificaciones de la respectiva licitación. A solicitud del Proponente, EE.PP.M. suministrará los pesos y dimensiones de tuberías y accesorios especiales que van a ser transportados.</p> <p>Con el fin de lograr una mayor coordinación en el programa de trabajo del Contratista con las labores del almacén de las EE.PP.M., el Contratista presentará un programa de transporte de</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	ESPECIFICACIÓN 704	materiales para la aprobación de la Interventoría, con quince días de anticipación a la fecha en que se proponga dar comienzo al retiro de materiales.	
<p>En el lugar de la entrega, las tuberías y accesorios serán inspeccionados por el Contratista y un funcionario de EE.PP.M. Cualquier elemento que, una vez entregado al Contratista, sufra daños o se extravíe, será reparado o sustituido por éste a su costo.</p> <p>Las EE.PP.M. suministrarán los empaques que se requieran de acuerdo con el número de uniones, más un 5% adicional para reemplazar aquellos que se deterioren en su instalación. Si dicho porcentaje es superado, el Contratista asumirá los costos de los empaques adicionales.</p> <p>4. Suministro, transporte e instalación de tuberías y accesorios. El Contratista efectuará bajo su responsabilidad el suministro, transporte, descargue, almacenamiento, acarreo dentro de la obra y colocación de las diferentes tuberías o accesorios indicados en el formulario de cantidades de obra, incluyendo el lubricante y los empaques de caucho cuando se requieran para su correcta instalación.</p> <p>5. Prueba de presión hidrostática. La prueba de presión hidrostática se hará en todas las redes que se instalen o donde lo indique la Interventoría, ejecutándose antes de hacer los empalmes a las redes existentes. Se realizará en tramos con una longitud máxima de 500 metros de tubería instalada, pero en el tramo en prueba la diferencia de presión entre el punto más bajo y el más alto no excederá del 50% de la presión de prueba del tramo. Durante esta prueba de presión deben tomarse precauciones de seguridad para proteger al personal y a la propiedad en caso de fallar la tubería. Las precauciones dependerán de la naturaleza de los materiales de la tubería, el diseño del sistema, el contenido volumétrico y la presión, ubicación y duración de la prueba.</p> <p>La prueba de presión se hará con agua suministrada por el Contratista o por las EE.PP.M. en caso de que se tenga disponibilidad de ésta, la cual se cuantificará y se le facturará al Contratista bajo la tarifa industria de la construcción.</p> <p>Se utilizarán los equipos y accesorios adecuados para esta clase de labor, como motobomba, manómetros, tapones con los elementos necesarios para toma de presión, evacuación del aire, aseguramientos provisionales y demás que garanticen la efectividad de la prueba.</p> <p>5.1 Precauciones al efectuar la prueba hidrostática:</p> <p>La tubería debe estar adecuadamente anclada para impedir el movimiento.</p> <p>La prueba no debe iniciarse hasta que los bloques de empuje o anclajes (de concreto) estén "curados" y/o debidamente soportados para resistir las fuerzas de empuje ocasionadas por las presiones de la prueba.</p> <p>La tubería debe ser llenada lentamente, evitando crear una oleada o una trampa de aire. Toda trampa de aire debe ser liberada. El sistema debe incluir salidas apropiadas de aire en los extremos o tapones provisionales.</p> <p>El agua de prueba tendrá una temperatura ambiente.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	ESPECIFICACIÓN 704	

5.2 Procedimiento para la prueba hidrostática:

Durante el proceso de instalación de la tubería se recomienda dejar identificadas las uniones y demás puntos donde se puedan presentar fugas. La Interventoría determinará cuales uniones y acoplamientos deben permanecer expuestos, para facilitar la inspección de la prueba.

En los extremos y derivaciones del tramo que va a ser inspeccionado, se colocarán tapones debidamente asegurados antes de iniciar la prueba, los cuales deben ser fácilmente desmontables para poder continuar con la instalación de la tubería.

Para un mejor manejo de la información se definen los siguientes términos:

Pd: Es la presión de trabajo de diseño del sistema.

Pn: Es la presión nominal para la cual fueron fabricadas las tuberías o los accesorios de un sistema.

Pp: Es la presión con la cual se va a probar un tramo.

Una vez evacuado el aire y llenada lentamente la tubería, ésta se presurizará hasta alcanzar una presión de prueba (Pp) equivalente al 150% de la presión trabajo de diseño del sistema (Pd) medida en el punto más elevado, sin sobrepasar el 200% de la misma en el punto más bajo, durante un tiempo no inferior a una hora y manteniéndose constante la presión durante toda la prueba.

Nunca la presión de prueba (Pp) excederá del 150% de la presión nominal (Pn) de cualquiera de los elementos del tramo en prueba, ya sea de la tubería o de los accesorios.

En la utilización de sistemas de presurización en los cuales no se presenta compensación del volumen de agua que se pierde durante la prueba, se considerará satisfactorio cuando durante el tiempo de la prueba el manómetro no indique un descenso superior a la raíz cuadrada de Pp quintos $\sqrt{Pp / 5}$, midiendo la presión en kg/cm².

Cuando se utilicen sistemas en cuales los equipos mantienen la presión constante en bajos consumos, o sea compensando el volumen permitido de agua que se puede perder en la prueba, se utilizará el método de cuantificar el goteo aceptable de las uniones aplicando la siguiente fórmula:

$$Qg = \frac{N * D * \sqrt{Pp}}{7.400}$$

Donde:

Qg = Cantidad de agua que se permite perder en la prueba durante una hora, en galones.

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	ESPECIFICACIÓN 704	
<p>N = Número de uniones en la longitud de la tubería en prueba.</p> <p>D = Diámetro nominal de la tubería, en pulgadas.</p> <p>Pp = Presión de prueba, en psi.</p> <p>El Contratista presentará a la Interventoría, para su aprobación, el método o sistema que empleará en la prueba de presión hidrostática.</p> <p>Todos los escapes que despresuricen el tramo en prueba serán reparados por cuenta del Contratista. La línea deberá ser recargada y chequeada de nuevo siguiendo el mismo procedimiento.</p> <p>Una vez terminada la prueba, el Contratista adecuará el sistema para descargar las redes de forma tal que no ocasione daños ni impactos en la obra.</p> <p>Todos los costos por equipos, materiales y mano de obra que conlleven la ejecución de esta prueba deben ser considerados dentro del ítem "Instalación de tuberías".</p> <p>6. Reparación de las Tuberías. El Contratista efectuará las reparaciones a los tubos que fueron afectados durante el transporte y manejo, siguiendo las instrucciones del fabricante o sometiendo a la aprobación de la Interventoría el método que se propone utilizar.</p> <p>7. Instalación de tuberías para acueducto con equipo perforador subterráneo</p> <p>Este sistema de trabajo se empleará cuando se indique en los planos o los señale la Interventoría, para evitar el daño en vías de mucho tráfico o de muy buenas especificaciones, y en otros casos en que se estime conveniente.</p> <p>Para adelantar estos trabajos se harán los nichos necesarios para colocar los equipos de perforación y para hacer los empalmes, causando el menor daño posible a la vía. Se debe tener precaución para no interferir con las redes de otros servicios como energía, teléfonos, gas, acueducto y alcantarillado.</p> <p>Queda a criterio del Contratista la clase de equipo (eléctrico o neumático) que utilizará, siempre y cuando se ajuste a unos rendimientos normales de trabajo.</p> <p>MEDIDA Y PAGO:</p> <p>La unidad de medida para el suministro, transporte e instalación por parte del Contratista, lo mismo que para el transporte e instalación de tuberías cuando el suministro lo hace las EE.PP.M. será el metro (m) real de tubería colocada, es decir, sin incluir los accesorios instalados que se pagarán de acuerdo con la especificación NEGC 706.</p> <p>El precio unitario incluirá la tubería propiamente dicha con sus respectivos empaques (cuando es suministrada por el Contratista), los cargues, transportes, descargues, almacenamiento, manipuleo, cortada, biselada en ambos extremos, la instalación, la desinfección, la prueba de presión hidrostática, los equipos, mano de obra, herramientas y en general todos los costos</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	ESPECIFICACIÓN 704	
<p>directos e indirectos necesarios para ejecutar la actividad.</p> <p>El pago de la tubería sólo se hará cuando se haya realizado la instalación de la misma con sus accesorios, la colocación y compactación de los llenos y el afirmado y la aceptación de la prueba de presión hidrostática cuando se exija.</p> <p>Instalación de tuberías para acueducto con equipo perforador subterráneo Se pagará por cada metro lineal (m) de tubería que se instale en forma subterránea. La medida de la tubería instalada con el equipo perforador será tomada entre las caras interiores de los nichos.</p> <p>Su precio incluye el suministro y transporte del equipo y su operador, la tubería (cuando es suministrada por el Contratista), el transporte y colocación de la misma y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para su correcta ejecución.</p> <p>Los nichos, las tuberías y los accesorios necesarios para los empalmes se pagarán en sus ítems respectivos.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	UNIONES MECÁNICAS	ESPECIFICACIÓN 705	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: AWWA C 219, 550; ISO 2531; NTC 2295.			
<p>GENERALIDADES:</p> <p>Las uniones mecánicas son normalmente utilizadas para la ejecución de empalmes a tuberías existentes o en la reparación de daños en la red. Dependiendo del material de las tuberías a empalmar o reparar, se empleará el tipo de unión según se especifica a continuación:</p> <p>1. UNIONES DE REPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN, PARA EMPALMES</p> <p>Se especifican uniones mecánicas para empalmar tuberías de diámetros exteriores iguales, las cuales según el empalme serán: PVC de construcción o reparación según norma NTC 2295, uniones de reparación en hierro dúctil según norma ISO 2531 o AWWA C 219 para uniones fabricadas en acero al carbón o inoxidable, hierro dúctil o maleable.</p> <p>Las uniones y sus empaques serán fabricados para una presión de trabajo mínima de 1,40 MPa. (200 psi.) y probadas a presiones de 2,45 MPa. (350 psi.). Cuando se utilicen uniones con elementos metálicos tendrán un recubrimiento anticorrosivo según las especificaciones de la norma AWWA C 550, los cuales además tendrán un mejoramiento para prevenir los desgastes ocasionados en la manipulación de transporte y almacenamiento.</p> <p>2. UNIONES DE TRANSICIÓN PARA EMPALMES EN TUBERÍAS DE DIFERENTES MATERIALES.</p> <p>Se especifican uniones mecánicas de transición para empalmar tuberías de materiales y diámetros exteriores iguales o diferentes. El empalme se realizará entre la tubería nueva que se va a instalar y la tubería existente que podrá ser en hierro dúctil (H.D.), hierro fundido (H.F.), hierro galvanizado (H.G.), plástico reforzado con fibra de vidrio (GRP) o en Asbesto cemento (E). Dichas tuberías, para el mismo diámetro nominal, normalmente tienen diferencias entre sus diámetros exteriores, las cuales serán absorbidas por estas uniones.</p> <p>Las uniones y sus empaques serán fabricados según la norma AWWA C 219 para una presión de trabajo mínima de 1,38 MPa. (200 psi.) y probadas a presiones de 2,45 MPa. (350 psi.). El cuerpo de la unión interior y exteriormente, las bridas, contrabridas cuando sean necesarias, tornillos, tuercas, y demás elementos metálicos serán fabricados con un recubrimiento anticorrosivo según las especificaciones de la norma AWWA C 550, el cual tendrá un mejoramiento para prevenir los desgastes ocasionados en la manipulación de transporte y almacenamiento. En caso de no cumplir con esta norma, los tornillos, tuercas y arandelas se exigirán en acero inoxidable.</p> <p>3. UNIONES PARA REPARACIÓN DE DAÑOS EN TUBERÍAS DE ASBESTO-CEMENTO</p> <p>3.1 GIBAULT</p> <p>Las uniones Gibault serán utilizadas para reparación de tuberías de asbesto cemento.</p>			

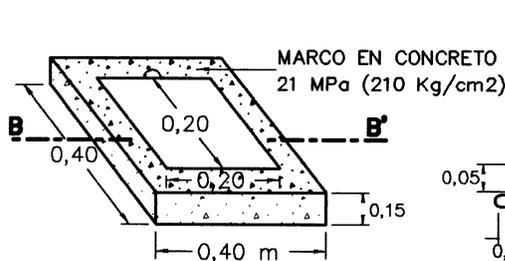
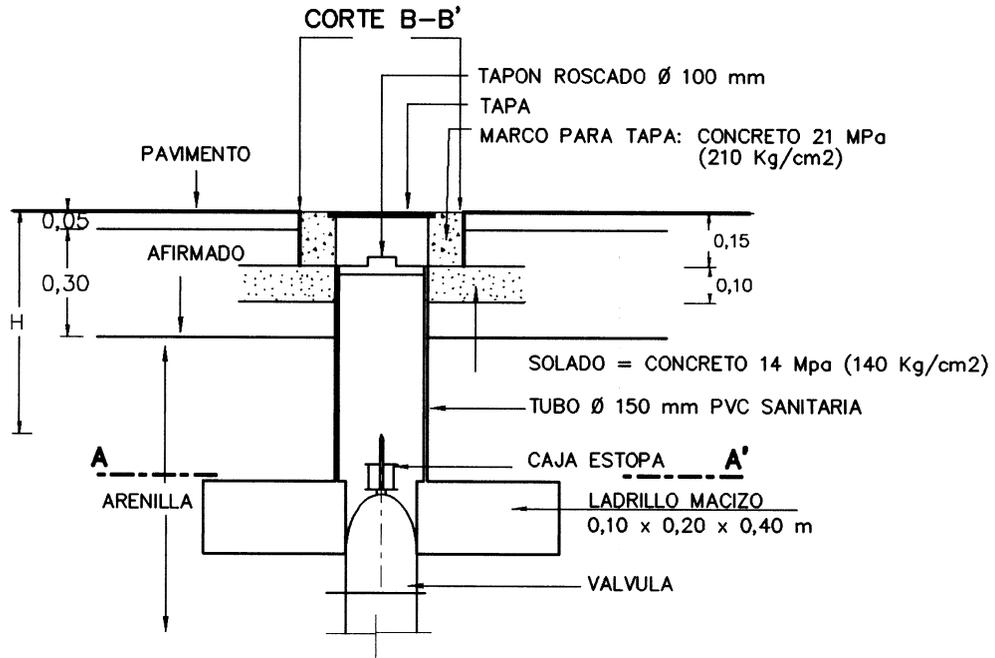
	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	UNIONES MECÁNICAS	ESPECIFICACIÓN 705	
<p>Básicamente esta unión consiste en dos bridas, un collar separador, dos anillos de caucho de sección circular y tornillos galvanizados con sus correspondientes tuercas y arandelas de presión.</p> <p>3.2 TACONDE</p> <p>Estas uniones serán fabricadas en lámina de acero, protegida con pintura anticorrosiva.</p> <p>Estas uniones están construidas por dos partes (dos medias circunferencias), un empaque de caucho y cuatro tornillos galvanizados con sus respectivas tuercas (hexágonas), arandelas y arandelas de presión.</p> <p>MEDIDA Y PAGO:</p> <p>Se pagará por unidad (Un).</p> <p>Se incluye en este valor el suministro, transporte y colocación de la unión completa con sus respectivos empaques, tuercas y tornillos. El precio debe incluir el costo de los limpiadores y lubricantes recomendados por el fabricante.</p> <p>Sólo se pagarán las que sean estrictamente necesarias para la correcta ejecución del empalme, o las que autorice la Interventoría.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	ACCESORIOS	ESPECIFICACIÓN 706	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 701, 702, 703, 704			
<p>GENERALIDADES:</p> <p>Se consideran como accesorios todos los elementos necesarios para completar la red de acueducto, tales como: tees, codos, cruces, yees, reducciones, tapones, válvulas, hidrantes y uniones de construcción, reparación y transición; acordes con las normas y especificaciones internacionales o nacionales para cada tipo de accesorio.</p> <p>Los accesorios deben ser anclados adecuadamente al terreno mediante bloques de concreto, los cuales deben tener la resistencia especificada para el momento en que se realice el empalme o se entre en servicio las redes. Aquellos accesorios que se instalen en el momento del empalme deben ser anclados provisionalmente al terreno mediante elementos metálicos como rieles o tubos en acero hincados en el suelo o soportados sobre anclajes de concreto primario, vaciado con la debida anticipación.</p> <p>MEDIDA Y PAGO:</p> <p>La unidad de medida para el suministro, transporte e instalación por parte del Contratista, lo mismo que para el transporte e instalación de accesorios cuando el suministro lo hacen las EE.PP.M., será por unidad (Un) instalada y probada.</p> <p>Su precio unitario incluye: el accesorio propiamente dicho (cuando es suministrado por el Contratista), los cargues, transportes, descargues, almacenamiento, manipuleo, la instalación, la desinfección, equipos, mano de obra, herramientas y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para su correcta instalación.</p> <p>El pago de los accesorios sólo se hará cuando se haya realizado su instalación, la colocación y compactación de los llenos y el afirmado, y la aceptación de la prueba de presión hidrostática cuando haya sido exigida.</p> <p>Los "accesorios hechizos" (no comerciales) fabricados en acero se pagarán por metro lineal de tubería realmente utilizada, los cortes en acetileno incluyendo biselada, el cordón de soldadura completo y los demás materiales requeridos, se pagarán en sus respectivos ítemes.</p>			

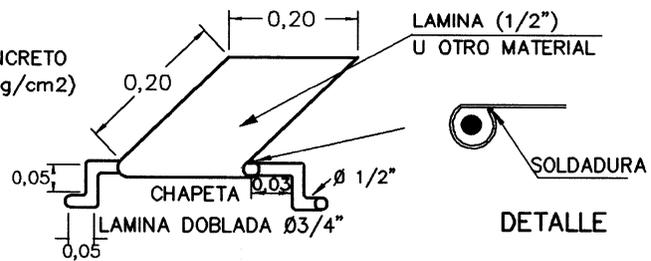
	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	CAJAS PARA VÁVULAS	ESPECIFICACIÓN 707	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 501 y 601			
<p>GENERALIDADES:</p> <p>Cuando se trata de válvulas de compuertas instaladas en redes de distribución las cajas se construirán de acuerdo con el Esquema No. 1, en los sitios indicados en los planos o por la Interventoría para instalar estas válvulas. El concreto empleado en su construcción tendrá una resistencia a la compresión de 21 MPa (210 Kg/cm²).</p> <p>Las cajas de válvulas en conducciones y de las reguladoras de presión se construirán con la forma, características y dimensiones mostradas en los planos, utilizando los concretos y aceros especificados en los mismos y observando en su ejecución lo establecido en las normas y especificaciones NEGC 501 y 601.</p> <p>MEDIDA Y PAGO:</p> <p>Se medirán y pagarán por unidad terminada y aprobada por la Interventoría. Su precio incluye excavación, llenos, botada de escombros, todos los materiales indicados en el esquema o en los planos, mano de obra, herramientas, equipos y todos los demás costos directos e indirectos requeridos para la construcción de la caja de acuerdo con los diseños.</p>			

ESQUEMA 1
CAJA PARA VALVULAS

ESPECIFICACION
707



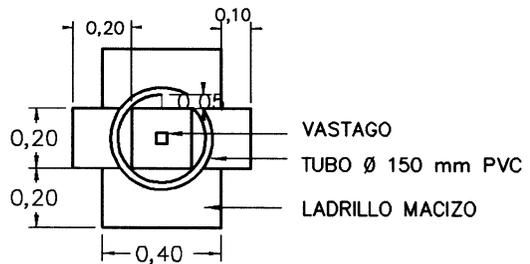
TAPA



DETALLE DE TAPA METALICA

NOTAS

- PARA $H \leq 0,25$ m LA CAJA NO TENDRA TUBO NI TAPON.
- PARA $H > 0,25$ m LA CAJA SERA COMO SE MUESTRA EN EL ESQUEMA.
- LAS DIMENSIONES NO INDICADAS SON DADAS EN METROS.



CORTE A-A'

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO		
	ESPECIFICACIÓN 708		
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 411, 413, 701, 701.1, 701.3, 701.6, 702.1, 707, 709; ASTM A 53, A 126, A 193, A 194, A 216, A 395, A 536, B 26, B 62, B 88, D1248, D 3035, F1282, E8; AWWA C 500, C 508, C 800; ANSI B 16.1, B 16.5, B 18, B 22, B 24; AISI 302, 410; NTC 332, 872, 1279, 2011, 3463, 3664.			
GENERALIDADES:			
<p>Se entiende por acometida de acueducto la derivación de la red local o de distribución que llega hasta el registro de corte (llave de acera: que es la llave que se encuentra antes del medidor) en el inmueble. En edificios de propiedad horizontal o condominios la acometida llega hasta el registro de corte general.</p>			
<p>La acometida, dependiendo del diámetro del medidor, tendrá los elementos que se determinan en los esquemas No. 1, 2, 3, 4 y 5 de esta especificación, donde se indican además los modelos de instalaciones típicas.</p>			
<p>La ejecución de la acometida consta de los siguientes pasos:</p>			
<ul style="list-style-type: none"> - Corte de pavimento (en caso de que exista). - Demolición y retiro del andén. - Excavación de la zanja para la colocación de la tubería. - Excavación del nicho sobre la tubería principal o de distribución. - Perforación de la tubería de distribución. - Extensión o colocación de la tubería y protección con una capa de arenilla. - Colocación del collar de derivación (si se requiere). - Colocación de las llaves de incorporación, acera y contención. - Colocación del medidor, una vez las redes estén en servicio. - Construcción de la caja y colocación de la tapa metálica. - Empalme de la tubería extendida al medidor y del medidor a la tubería interna del suscriptor. En el caso de las acometidas nuevas, el empalme al suscriptor se hará cuando la distancia entre el medidor y la tubería del inmueble sea menor de 1,50 m.; cuando sea mayor se dejará un niple de 0,40 m., de tal forma que el medidor quede asegurado dentro de la caja. En el caso de cambios de acometida, se debe dejar la vivienda con el servicio normal de acueducto. - Reparación del andén. - Parcheo de pavimento (si se requiere) - Limpieza general: esta labor se va efectuando durante el avance de todas las actividades (recogida y botada de escombros). 			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO		ESPECIFICACIÓN 708	

1. Tubería de la Acometida.

La tubería se colocará sobre una base uniforme de material adecuado, para evitar futuros asentamientos desiguales del terreno que le produzcan esfuerzos excesivos, y a una profundidad no inferior a 0,60 m. con relación al pavimento terminado.

La siguiente tabla indica la perforación máxima admisible para los diferentes diámetros y materiales de la red de distribución:

TABLA No. 1

Diámetro máximo de la acometida

Diámetro de la tubería principal (red de distribución)	Diámetro máximo de la acometida
75 mm (3")	38 mm (1 1/2")
100 mm (4")	50 mm (2")
150 mm (6")	75 mm (3")
200 mm (8") y 250 mm (10")	100 mm (4")
300 mm y mayores	150 mm (6")

Los tipos de tubería de la acometida que se pueden instalar son:

1.1 Para diámetro de 13 mm (1/2") y 25 mm (1").

1.1.1 Tubería de cobre flexible. Se utilizará tubería de cobre flexible tipo K, de extremos lisos según la especificación ASTM B 88-96 o su equivalente, con las siguientes características:

- Para una presión de trabajo de 1,4 MPa (14 Kg/cm²) o mayor.
- Una resistencia mínima a la tracción de 210 MPa (30000 psi).
- Mínimo tamaño promedio de los granos: 0,04 mm.
- Dureza de Rockwell: Escala F, valor máximo 50.
- Cuando se trate de un suministro para las EE.MM.P., serán en rollos con una longitud, estándar de 20 m, con una tolerancia de + 0,60 m, nunca por debajo de esta longitud, y se informará por escrito a la Interventoría cada compra que realice de tubería, cantidades, fotocopias de las facturas, reportes de prueba por parte del proveedor y certificado de calidad, y para tal efecto se tomará como lote la totalidad de los rollos informados en cada compra. Cuando los ensayos practicados sean de carácter destructivo, el contratista repondrá los rollos completos, los cuales serán cargados a éste. La tubería deberá ser grabada, con el fin de quedar marcada permanentemente, con una leyenda repetida, a intervalos no mayores de 1 metro y a lo largo de toda la longitud del rollo. La leyenda incluirá el nombre del fabricante, el tipo y diámetro de la tubería y las siglas EE.PP.M., siempre y cuando esta tubería sea

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO		ESPECIFICACIÓN 708	
<p>suministrada por un proveedor a las EE.PP.M.</p> <p>1.1.2 Tubería de polietileno con alma de aluminio (PE-AL-PE). La tubería de polietileno con refuerzo de aluminio (PE-AL-PE) se utilizará en domiciliarias de diámetro de 13 mm (1/2") y será diseñada, fabricada y probada de acuerdo a las especificaciones de la norma NTC 3463 ó ASTM F1282-90, o sus equivalentes.</p> <p>El material utilizado para el aluminio debe tener una resistencia última a la tracción de 1.026 kg/cm² para una elongación del 20% cuando ocurre la rotura, y ensayado de acuerdo a la norma ASTM E8.</p> <p>El material utilizado para el polietileno será tipo III, clase B con antioxidantes o C, grado P34 y categoría 5, de acuerdo con las especificaciones ASTM D 1248 o NTC 872, con un esfuerzo mínimo a la tensión de 22,5 MPa (225 kg/cm²).</p> <p>El material utilizado para el polietileno adhesivo será tipo II o III, clase B con antioxidantes, o A y categoría 3, 4 o 5, de acuerdo con las especificaciones ASTM D 1248 o NTC 872.</p> <p>Las dimensiones y tolerancias de la tubería serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El diámetro exterior de la tubería debe ser mínimo de 16 mm con una tolerancia de + 0,30 mm, mientras que el diámetro nominal debe ser 13 mm. - El espesor total de pared debe ser de mínimo 1,65 mm con una tolerancia de + 0,40 mm. - El espesor del anillo exterior de polietileno debe ser de mínimo 0,40 mm con una tolerancia de + 0,20 mm. - El espesor del anillo interior de polietileno debe ser de mínimo 1,05 mm con una tolerancia de + 0,18 mm. - El espesor mínimo de la lámina de aluminio debe ser de 0,20 mm con una tolerancia de + 0,02 mm. <p>La tubería será suministrada en rollos con una longitud estándar de 100 ó 200 metros con una tolerancia en cada rollo de + 0,1% . Para la recepción de la tubería se tomará como longitud estándar por rollo la que sea especificada por el Contratista.</p> <p>Será de temple flexible, extremos lisos, tendrá una resistencia mínima aparente a la tracción de 234 kgf , una presión mínima de rotura de 6,2 MPa (62 kg/cm²) a una temperatura de 23°C, una presión de prueba sostenida de 2,0 MPa (20 kg/cm²) y deberá soportar una presión mínima de 1,4 MPa (14 kg/cm²).</p> <p>La tubería deberá estar debidamente marcada incluyendo la siguiente información, distribuida en intervalos no mayores de 1,0 metros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tamaño nominal de la tubería: (1/2" ó 13 mm). 			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO		ESPECIFICACIÓN 708	
<p>- Designación del material: (PE-AL-PE).</p> <p>- Presión de trabajo de la tubería y la temperatura correspondiente.</p> <p>- Nombre del fabricante.</p> <p>Cuando se trate de un suministro específico para EE.PP.M. llevará grabado también:</p> <p>- Siglas "EE.PP.M".</p> <p>- Metraje acumulado cada metro en todo el rollo.</p> <p>Los elementos del juego de conectores o acoples serán de tipo mecánico y se fabricarán de aleación de cobre que cumpla las especificaciones ASTM B 62, o AWWA C 500 grado D o E, o NTC 1279 tipo I, o MS 58 de la norma DIN 17660, o de materiales de plástico u otro material con mayor resistencia mecánica y mayor resistencia a la corrosión. La presión de trabajo será de 1,4 MPa (14 kg/cm²), y la presión de prueba en fábrica será de 2,1 MPa (21 kg/cm²). Se debe garantizar que el conjunto acople-tubería resista las presiones de trabajo y prueba sin que ocurra la falla o existan escapes de agua.</p> <p>El extremo de los conectores que empalma con los accesorios, ya sea la llave de incorporación por un lado o la llave de corte por el otro, deberá ser de instalación directa en las roscas de dichas llaves que se utilizan en las acometidas de acueducto de 13 mm del sistema de las EE.PP.M. es decir, será de rosca del tipo externa o interna especificada en la norma AWWA C800.</p> <p>El otro extremo del conector podrá tener estrías externas que se introducen dentro de la tubería, y además tendrá una tuerca que se coloca sobre la parte externa de ésta y hará la función de engranar el cuerpo a la tubería. El proponente podrá presentar sistemas de juegos de acoples que sean aplicables a las llaves utilizadas en las EE.PP.M. y diferentes a lo descrito anteriormente, cumpliendo con las especificaciones para materiales exigidas.</p> <p>Las EE.PP.M. realizarán los ensayos de control de calidad descritos en la norma ASTM F1282 o NTC 3463 o equivalente para los materiales suministrados, tomando muestras aleatoriamente, siempre y cuando dichos materiales sean suministrados a las EE.PP.M. por parte de un proveedor.</p> <p>1.1.3 Tubería de polietileno de alta densidad (PE). La tubería de polietileno (PEAD) se utilizará en domiciliarias de diámetro de 13 mm y 25 mm (1/2" y 1"), únicamente en los sitios específicos autorizados por Las EE.PP.M. Será fabricada y probada de acuerdo a las especificaciones de la norma NTC 3664 ó ASTM D 3035, tal como se indica en la especificación NEGC 701.6.</p> <p>1.2 Para diámetro de 38 mm (1 1/2") y 50 mm (2"), se utilizará tubería de cobre rígida tipo según especificación ASTM B 88 o similar, para una presión de trabajo 1,4 MPa (14 Kg/cm²) ó mayor y una resistencia mínima a la tracción de 230 MPa (36000 psi).</p> <p>Cuando se trate de un suministro para las EE.PP.M., serán tuberías con una longitud estándar</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO		ESPECIFICACIÓN 708	
<p>de 6 m, con una tolerancia de + 0,5 %, nunca por debajo de esta longitud, y se informará por escrito a la Interventoría cada compra que realice de tubería, cantidades, fotocopias de las facturas, reportes de prueba por parte del proveedor y certificado de calidad. Para tal efecto se tomará como lote la totalidad de los rollos informados en cada compra. Cuando los ensayos practicados sean de carácter destructivo, el Contratista repondrá los rollos completos, los cuales serán cargados a éste. La tubería deberá ser grabada, con el fin de quedar marcada permanentemente, con una leyenda repetida, a intervalos no mayores de 1 metro y a lo largo de toda la longitud del rollo. La leyenda incluirá el nombre del fabricante, el tipo y diámetro de la tubería y las siglas EE.PP.M., siempre y cuando esta tubería sea suministrada por un proveedor.</p>			
<p>1.3. Para diámetro de 63 mm (2 1/2") y mayores, se utilizará tubería de acero cumpliendo con la especificación NEGC 701.1. En casos específicos, autorizados por las EE.PP.M., se podrá utilizar tubería y accesorios PVC cumpliendo todo lo especificado en la NEGC 701.3.</p>			
<p>2. Derivación de la red principal a la acometida.</p>			
<p>2.1. Tuberías de distribución de acero, hierro dúctil o fundición gris, con espesor de pared de 6,4 mm (1/4") o mayor: se perfora la tubería y se instala la llave de incorporación con extremo roscado, sin necesidad de usar collar de derivación para acometidas hasta de diámetro 50 mm (2"). Para acometidas con diámetros mayores se intercalará una Tee ensamblada como se indica en el Esquema 5.</p>			
<p>2.2. Tuberías de distribución de acero, hierro dúctil o fundición gris con espesor de pared menor de 1/4" (6 mm). Se perfora la tubería de distribución según el diámetro de la acometida y se instala un galápago o collar de derivación de uno de los siguientes tipos:</p>			
<p>2.2.1. Collares de derivación de hierro nodular o dúctil: el material cumplirá la norma ASTM A 536 clase 65 - 45 - 12 y será de tal forma que pueda ser instalado en tuberías de acero, hierro dúctil, fundición gris o PVC. Constará de 2 o 3 módulos o secciones con forma de cinta o correa cuyo ancho será mínimo de 40 mm, y el diámetro interior del collar será igual al diámetro exterior de la tubería sobre la cual se instala, y la derivación igual al diámetro de la acometida. Tendrá una resistencia a la tracción de 415 MPa (60.000 psi), punto de fluencia de 275 MPa (40.000 psi), elongación del 18%, buena resistencia al impacto y a la corrosión. El sello se hará mediante un anillo de caucho-nitrilo prefijado al cuerpo metálico del collar. Para mejorar la resistencia a la corrosión , el collar será recubierto con una pintura de caucho clorado con un espesor mínimo de 25 micras. Los tornillos de ajuste de las secciones serán de acero inoxidable, y las roscas de la derivación cumplirán las normas American National Standard Taper Pipe Threads, tipo NPT con 14 hilos por pulgada para las derivaciones de 13 y 25 mm y con 11,5 hilos por pulgada para derivaciones de 38 y 50 mm.</p>			
<p>2.2.2. Collares de derivación de polipropileno: serán de tal forma que puedan ser instalados en tuberías de acero, hierro dúctil, fundición gris o PVC. El diámetro interior del collar será igual al diámetro exterior de la tubería sobre la cual se instala, y la derivación igual al diámetro de la acometida. La tapa y la base serán fabricadas en polipropileno, el "o" ring será de neopreno o en PVC, y los tornillos y tuercas serán de acero inoxidable, o combinación de nylon y fibra de vidrio en color negro. La rosca cumplirá con la norma NTC 332, los tornillos aceptarán un torque de 5 lb/ft, y resistirá una presión hidrostática de trabajo de 1,75 MPa (250 psi) con</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO	ESPECIFICACIÓN 708	
<p>ausencia de fugas. Las paredes internas del collar tendrán estrías que permitan una mejor adherencia con las tuberías.</p> <p>2.2.3. Si no se encuentran comercialmente los collares anteriormente mencionados, se procederá así: en tubería de acero, se perfora y se le suelda un niple de acero, de diámetro igual al de la acometida. En tubería de otros materiales, se instala una Tee fabricada en el material correspondiente a la tubería y en caso de no conseguirse en el mercado se colocará una Tee de acero (hechiza), como se indica en el Esquema 5, cumpliendo con las especificaciones NECG 411, 413 y 701.1.</p> <p>2.3. Tubería de distribución de asbesto-cemento: debe utilizarse un collar de derivación de hierro dúctil o de polipropileno, cumpliendo las especificaciones de los numerales 2.2.1. y 2.2.2. antes mencionados. Si no se consigue el collar de derivación, instalar una T de acero (hechiza), como se indica en el Esquema 5 cumpliendo con las especificaciones NECG 411, 413 y 701.1.</p> <p>2.4. Tubería de distribución de PVC.: se utiliza un collar de derivación de PVC cuyo diámetro interior será igual al diámetro exterior de la tubería sobre la cual se instala, y la derivación igual al diámetro de la acometida. La tapa y la base serán fabricadas en poli - cloruro de vinilo , el "o" ring será de neopreno o en PVC. Para este tipo de tubería también se podrá utilizar cualquiera de los collares enunciados en los numerales 2.2.1. y 2.2.2. siempre y cuando proporcionen un perfecto ensamble.</p> <p>3. Accesorios de la acometida.</p> <p>3.1 Llave de incorporación. Para acometidas de diámetro hasta de 50 mm (2") la llave será de paso libre, del tipo esférica, y llevará marcados claramente, en relieve en el cuerpo, la marca, diámetro y presión de trabajo. El cuerpo será de aleación de cobre donde el porcentaje correspondiente al cobre será mínimo del 85 % (Norma ASTM B 62), y el resto en otros elementos como zinc, plomo, estaño, hierro y aluminio en una escala descendente de porcentajes. El eje de la esfera será de acero inoxidable o de bronce con revestimiento de cromo; en los orificios de entrada y salida habrá empaques circulares de caucho sintético, NBR, EPDM, o similar. El extremo superior del eje no tendrá rueda de manejo, pero será maquinado de modo que pueda ser operado por medio de una llave portátil. El extremo por donde entra el agua tendrá rosca externa NPT y en el extremo de salida tendrá acople para tubería de cobre, o rosca interna NPT. La presión de trabajo será de 1,05 MPa (150 psi) y la de prueba en fábrica de 1,75 MPa (250 psi).</p> <p>En las acometidas de diámetro 63 mm (2 1/2") y mayores se utilizará como llave de incorporación una válvula de compuerta de acuerdo con la especificación NEGC 702.1. En estos casos, a las válvulas de diámetro mayor o igual a 75 mm (3") se les construirán cajas según la especificación NEGC 707, las cuales en la lamina exterior llevarán grabadas en bajo relieve y pintadas las letras V-Ac para identificarlas como válvulas de acometida.</p> <p>3.2 Llave de Corte o Acera (antes del contador). Para acometidas de diámetro hasta de 50 mm (2") la llave de corte será de paso libre, del tipo esférica y llevará marcados claramente, en relieve en el cuerpo, la marca, diámetro y presión de trabajo. El cuerpo será de aleación de cobre donde el porcentaje correspondiente al cobre será mínimo del 85% (norma ASTM B 62),</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO		ESPECIFICACIÓN 708	
<p>y el resto en otros elementos como zinc, plomo, estaño, hierro y aluminio en una escala descendente de porcentajes.</p>			
<p>El eje del cilindro cónico será de varilla de latón maquinado de acuerdo con la norma ASTM B16; el cilindro cónico será de acero inoxidable o bronce.</p>			
<p>El extremo superior del eje no tendrá rueda de manejo, pero será maquinado de modo que pueda ser operado por medio de una llave portátil. Los extremos de entrada y salida del agua tendrán rosca interna NPT, o rosca interna NPT a la salida y rosca externa con racor para conexión a tubería de cobre a la entrada. La presión de trabajo será de 1,05 MPa (150 psi) y la de prueba en fábrica de 1,75 MPa (250 psi).</p>			
<p>En las acometidas de diámetro de 63 mm (2 1/2") y mayores se utilizará como llave de corte una válvula de compuerta bridada de acuerdo con la especificación NEGC 702.1</p>			
<p>3.3 Filtro en Y para acometidas. El filtro deberá llevar la marca, diámetro, dirección de flujo y presión de trabajo. Será de unión roscada para diámetros hasta de 50 mm (2") y unión brida para diámetros mayores de 50 mm (2").</p>			
<p>Para diámetros hasta 50 mm (2") el filtro constará de un cuerpo de aleación de cobre ASTM B-62, AWWA C500 grado D o E, o NTC 1279 tipo I, con los extremos de rosca interior NPT. Será en forma de "Y" con la derivación en el sentido de flujo del agua; en el interior estará la rejilla de forma cilíndrica, de lámina perforada o de malla de alambre de acero inoxidable AISI tipo 302 calibre 28, o de aleación de cobre ASTM B-26 con agujeros de diámetro 1,19 mm (3/64").</p>			
<p>Para diámetros de 63 mm (2 1/2") a 150 mm (6") el cuerpo será de hierro fundido ASTM A 126 clase B o hierro dúctil ASTM A 536 o ASTM A 395 con protección de pintura anticorrosiva y epóxica no venenosa y extremos con bridas ANSI B 16.1 clase 125; la rejilla será de acero inoxidable AISI tipo 302 o similar calibre 24 o de aleación de cobre ASTM B 62 calibre 22 con agujeros de 1,58 mm (1/16"). Para diámetros mayores a 150 mm (6") la yee será de hierro dúctil ASTM A 536 o ASTM A 395 con protección de pintura anticorrosiva y pintura epóxica no venenosa, o de acero ASTM A 216 grado WCB galvanizado, con extremos de bridas ANSI B 16.1 clase 125 o ANSI B 16.5 clase 150, con rejilla de acero inoxidable calibre 22 o de bronce calibre 20 y agujeros de 3.18 mm (1/8").</p>			
<p>La rejilla será de forma cilíndrica y estará colocada en la derivación de la "Y" de tal forma que el agua entre en dirección axial a la rejilla y salga en dirección radial; el extremo de la derivación tendrá un tapón roscado para diámetro hasta 50 mm (2"), o una brida perna para diámetros mayores a 50 mm (2") del mismo material del cuerpo, fácilmente desmontable de modo que se pueda retirar la rejilla para efectos de limpieza y mantenimiento. El cuerpo y la rejilla deberán estar diseñados para una presión de trabajo de 1,05 MPa (150 psi) y serán probados a una presión de prueba en fábrica de 1,75 MPa (250 psi).</p>			
<p>3.4 Unión de desmontaje para acometidas. La unión de desmontaje está conformada por cuerpo cilíndrico o camisa, un juego de empaquetadura y dos aros roscados o dos bridas unidas por pernos. La unión completa deberá estar protegida interior y exteriormente con dos capas de pintura anticorrosiva no venenosa y dos capas de pintura epóxica o caucho clorado. Los empaques serán de caucho sintético NBR, EPDM o similar con dureza mínima de 50 grados en</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO		ESPECIFICACIÓN 708	
<p>la escala shore A y resistencia mínima a la compresión de 21 MPa (3000 psi). Los pernos, las tuercas y arandelas serán de acero inoxidable AISI 410, ASTM A193, ASTM A194 u otra similar. Los pernos serán de cabeza redonda o hexagonal, pero la base será cuadrada e irá insertada en los orificios de las bridas, de tal modo que al apretar las tuercas el tornillo no gire. Las bridas y el cuerpo deberán ser fabricados con lamina de acero ASTM A53 grado A o B, hierro fundido gris ASTM A126 o hierro dúctil ASTM A536.</p>			
<p>La unión será aplicable a tubería de cobre, acero, galvanizada y en diámetros de tubería 25 mm (1") hasta 150 mm (6"). La presión de trabajo de la unión será de 1,05 MPa (150 psi) y la presión de prueba será de 1,75 MPa (250 psi).</p>			
<p>Otros tipos de uniones de desmontaje serán evaluadas y podrán ser colocadas con la aprobación de la Interventoría.</p>			
<p>3.5 Medidor para el Consumo de la Instalación. Los medidores de acueducto, volumétricos de transmisión mecánica de diámetro 13 mm y 25 mm cumplirán lo especificado en la NEGC 709. Para el suministro e instalación de otros tipos de medidores en cualquier diámetro, se requerirá la respectiva aprobación por parte de las EE.PP.M.</p>			
<p>3.6 Llave de Contención (después del contador). Para acometidas de diámetro hasta de 50 mm (2") la llave de contención será de paso libre, del tipo de compuerta o esférica y llevará marcados claramente, en relieve en el cuerpo, la marca, diámetro y presión de trabajo. El cuerpo será de aleación de cobre, donde el porcentaje correspondiente al cobre será mínimo del 85% (Norma ASTM B62) y el resto en otros elementos como zinc, plomo, estaño, hierro y aluminio en una escala descendente de porcentajes.</p>			
<p>La rueda de manejo será de hierro fundido ASTM A126 clase B o similar, protegido contra la oxidación con pintura anticorrosiva y epóxica o similar, o de acero galvanizado de especificaciones ASTM A216 o similar.</p>			
<p>El disco debe ser tal que garantice la hermeticidad cuando la llave esté completamente cerrada; la tapa o bonete tendrá un empaque de caucho sintético que impida la fuga de agua al exterior. La presión de trabajo será de 1,05 MPa (150 psi) y la de prueba en fábrica de 1,75 MPa (250 psi). La llave tendrá extremos con rosca interna NPT.</p>			
<p>En las acometidas de diámetro de 63 mm (2 1/2") y mayores se utilizará como llave de contención una válvula de compuerta bridada de acuerdo con la especificación NEGC 702.1</p>			
<p>3.7 Válvula de Cheque. Las válvulas de retención deberán cumplir con las especificaciones de las normas AWWA C-508 o NTC 2011.</p>			
<p>Los cheques cortina deben permitir el paso de fluido solamente en una dirección y se cierran automáticamente cuando el fluido intenta retroceder. La apertura de la cortina se realiza por la presión dinámica del fluido.</p>			
<p>Los cheques cortina tienen asiento plano, sello bronce - bronce con inclinación de 45°.</p>			
<p>Las válvulas cheque tendrán extremos con rosca interna NPT para diámetros hasta de 50 mm</p>			

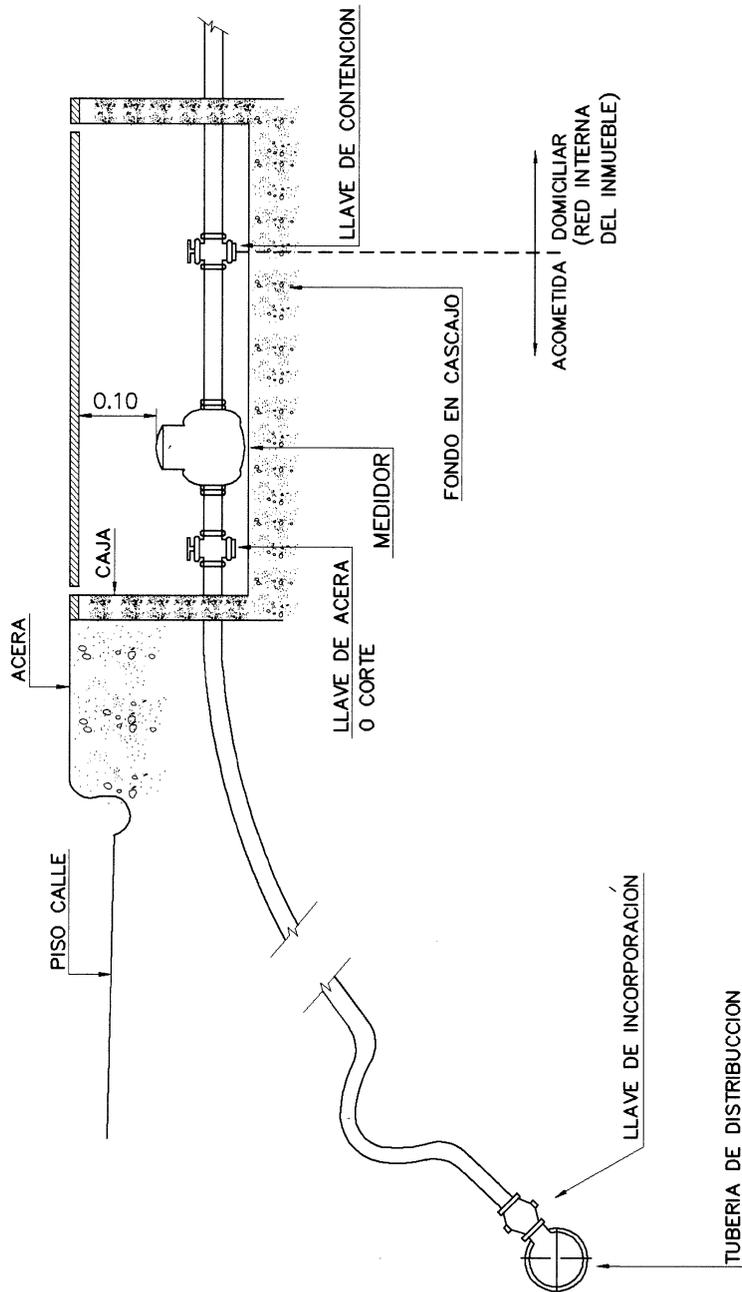
	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO	ESPECIFICACIÓN 708	
<p>(2") y extremos bridados para diámetros de 63 mm (2 1/2") y mayores con bridas ANSI B 16.1 clase 125. La presión de trabajo será de 1,05 MPa (150 psi) y la de prueba en fábrica de 1,75 MPa (250 psi).</p> <p>El cheque deberá llevar la marca, diámetro, dirección del flujo y presión de trabajo.</p> <p>3.8 Piezas de Conexión. Para la tubería de cobre los accesorios y piezas de conexión son de aleación de cobre o bronce y se fabrican conforme a las especificaciones contenidas en la norma ASTM B 62 o similar.</p> <p>Las roscas para los conectores se hacen de acuerdo a las especificaciones de la norma AWWA C 800 (roscas ANSI B1.1 y B2.1), ANSI B16.15 u otra similar. Se emplean uniones roscadas cuando el diámetro del tubo o accesorio respectivo sea desde 1/2" hasta 2".</p> <p>Para diámetros mayores de 2" las uniones se hacen con bridas de aleación de cobre (bronce o latón según el material del accesorio) dimensionadas de acuerdo con las normas ANSI B16.5 clase 125, ANSI B16.24, o similar.</p> <p>Las uniones soldadas se usan fabricadas conforme a las especificaciones para conexiones soldables de cobre y bronce, contenidas en las normas ANSI B16.18, ANSI B16.22 o similar. Este tipo de conectores cobre a cobre presentan gran variedad de tamaños y formas y se unen a la tubería mediante soldadura capilar blanda y para presiones de servicio normales o fuerte para presiones y temperaturas extremas.</p> <p>No se permiten conexiones cobre-hierro por la diferencia de potencial que presentan estos metales, produciendo corrosión en las tuberías. Este tipo de corrosión se evita utilizando accesorios de bronce o similar.</p> <p>Los accesorios deben llevar impresa la marca y el diámetro.</p> <p>4. Cambio de toma.</p> <p>Esta actividad se ejecuta normalmente cuando se hace la reposición de la red de distribución y se refiere a las domiciliarias que se encuentran en cobre y no necesitan para su conexión a la red nueva ni cobre adicional ni unión tres partes.</p> <p>La instalación debe ser ejecutada por personal idóneo en estos trabajos. El Contratista debe ejecutar el corte, el emboquillado de la tubería de cobre, la conexión a la llave de incorporación y el cierre de la llave de incorporación en la tubería existente, con la herramienta especialmente fabricada y apropiada para ejecutar esta actividad. (Emboquillador. No se permitirá el uso de varillas, destornilladores o similares para reemplazar esta herramienta).</p> <p>5. Requisitos para Instalación de Acometidas.</p> <p>Serán realizadas por personas o entidades inscritas ante las EE.PP.M.</p> <p>No se admitirán dos o más acometidas para una vivienda, ni interconexión de tuberías interiores de propiedades diferentes.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO		ESPECIFICACIÓN 708	
<p>No necesariamente el diámetro de la tubería de la acometida tiene que ser igual al diámetro del medidor, pero todos los accesorios de la llave de acera en adelante tendrán el mismo diámetro del medidor. El cambio de diámetro entre la tubería y los accesorios quedará en la caja.</p> <p>Ninguna tubería acometida, empalmada al sistema de las EE.PP.M. puede conectarse con otro sistema de red de acueducto.</p> <p>Las acometidas, en general, están sujetas al reglamento de suscriptores de las EE.PP.M. así como al Decreto 951 de 1989 del Departamento Nacional de Planeación.</p> <p>MEDIDA Y PAGO:</p> <p>1. Instalación de la acometida de acueducto. La unidad de medida es el metro (m). Su pago incluye el suministro (cuando lo hace el Contratista), el transporte y la colocación de la tubería de la acometida, las labores de perforación de la tubería principal y roscada de la misma cuando se requiere, los empalmes de la acometida a la red principal y a la tubería interna del suscriptor; incluye además el suministro, transporte y colocación de las uniones y codos cuando sea necesario, así como el suministro, transporte y colocación de la arenilla para proteger la tubería cuando se especifique en el formulario de cantidades de obra.</p> <p>Las respectivas actividades de corte de tubería, emboquillado, soldadura y roscada de la misma, necesarias para la correcta ejecución de la actividad, estarán incluidas en el pago de ítem de suministro (cuando lo hace el Contratista), el transporte y la colocación de la tubería de la acometida.</p> <p>Igualmente el taponamiento de tomas viejas cuando se hace el cambio de toma, con el suministro del tapón correspondiente o el cierre de la llave de incorporación existente, estarán incluidos y serán cotizados por el Contratista en el ítem de instalación de la acometida de acueducto.</p> <p>Cuando se hace el cambio de la acometida de acueducto, de tubería galvanizada por tubería de cobre, se deben retirar del sitio la tubería galvanizada y los respectivos accesorios, los cuales serán reintegrados al Almacén General de las EE.PP.M. El pago de esta actividad estará incluido en el pago de ítem de suministro (cuando lo hace el Contratista), el transporte y la colocación de la tubería de la acometida.</p> <p>2. Derivaciones.</p> <p>2.1 Instalación de collar de derivación. Su medida será por unidad (un). Su precio incluye el suministro (cuando lo hace el Contratista), transporte, instalación, herramienta, mano de obra y además todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.</p> <p>2.2 Instalación de Tee para derivación a acometida. Se medirá por unidad (un) correctamente instalada y su precio incluye el suministro (cuando lo hace el Contratista), transporte y colocación de la Tee y las uniones para su montaje, la mano de obra, herramientas</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO		
	ESPECIFICACIÓN 708		
<p>y además todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.</p>			
<p>Para acometidas de diámetro mayor o igual a 50 mm (2"), donde se hará el empalme a tubería de acero en la red de distribución, se soldará a la tubería un niple de acero con una longitud mínima de 0,15 m como sistema de derivación. El pago de la perforación de la tubería y los cortes del niple con acetileno, el suministro, transporte y colocación de la tubería de acero y el cordón de soldadura completo se pagarán en sus respectivos ítems.</p>			
<p>3. Instalación de accesorios de la acometida.</p>			
<p>La medida de los accesorios como la llave de incorporación, uniones dos partes y tres partes, llave de corte o acera, filtro en Y, uniones de desmontaje, medidor, llave de contención y válvula de cheque será la unidad (Un). El precio incluye el suministro (cuando lo hace el Contratista), el transporte y la colocación del respectivo accesorio, herramienta, mano de obra y además todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.</p> <p>Cuando se instala la llave de incorporación con racor por medio de la máquina taladradora (carricoche), su precio incluye además el transporte y la utilización de la máquina taladradora (carricoche) completa, con su respectivo operador para la correcta realización de la actividad.</p>			
<p>4. Cambio de toma. La medida será por unidad (Un) instalada e incluirá la mano de obra del oficial y equipo utilizado para esta actividad.</p>			
<p>Las labores de corte de pavimento, rotura de andén, excavación, llenos y compactación de la zanja y del nicho para la instalación de acometidas de acueducto se pagarán en los ítems respectivos.</p>			
<p>El Contratista deberá tener en cuenta en el análisis de los precios unitarios de los ítems anteriores los costos de los ensayos de los elementos suministrados por él, los cuales se harán por muestreo de acuerdo con la norma correspondiente.</p>			

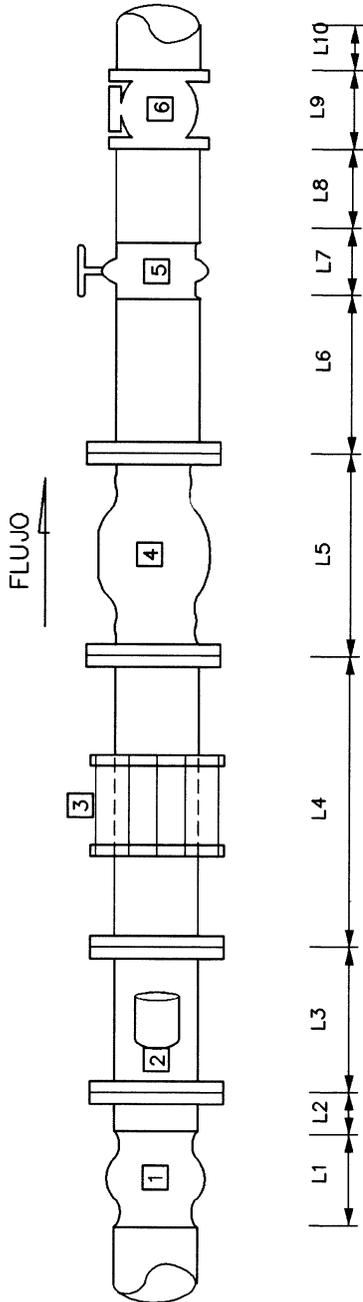
ESQUEMA 1
ESQUEMA PARA ACOMETIDA \varnothing 13 mm

ESPECIFICACION
708



ESQUEMA 2
INSTALACION DE MEDIDORES (BRIDADOS)
DE DIAMETRO 38 mm A 63 mm

ESPECIFICACION
708

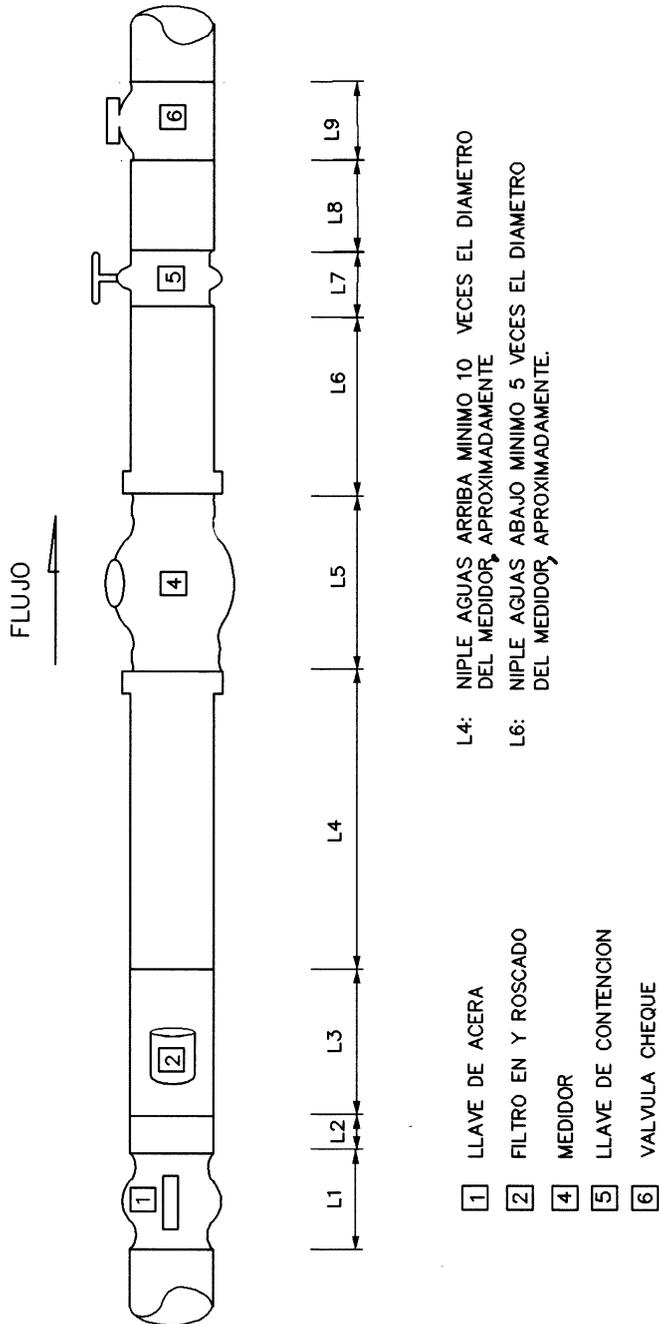


- | | |
|--|---|
| <p>1 LLAVE DE ACERA</p> <p>2 FILTRO EN Y ROSCADO O BRIDADO</p> <p>3 UNION DE DESMONTAJE DRESER</p> <p>4 MEDIDOR</p> <p>5 LLAVE DE CONTENCION</p> <p>6 VALVULA CHEQUE</p> | <p>L4: NIPLE AGUAS ARRIBA MINIMO 10 VECES EL DIAMETRO DEL MEDIDOR</p> <p>L6: NIPLE AGUAS ABAJO MINIMO 5 VECES EL DIAMETRO DEL MEDIDOR</p> |
|--|---|

NOTA
LAS LONGITUDES SON LAS PROPIAS DE LOS ACCESORIOS EXCEPTO L4, L6.

ESQUEMA 3
INSTALACION DE MEDIDORES (ROSCADOS)
DE DIAMETRO 25 mm A 38 mm

ESPECIFICACION
708



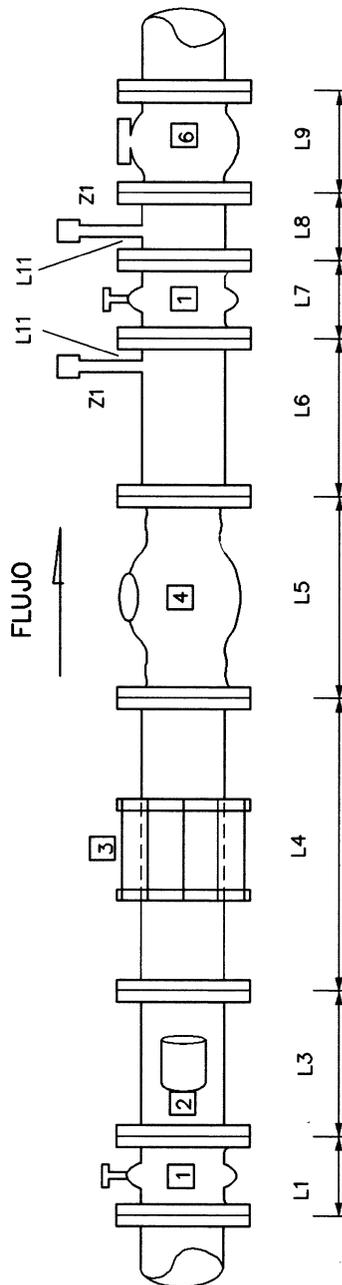
L4: NIPLE AGUAS ARRIBA MINIMO 10 VECES EL DIAMETRO DEL MEDIDOR, APROXIMADAMENTE
L6: NIPLE AGUAS ABAJO MINIMO 5 VECES EL DIAMETRO DEL MEDIDOR, APROXIMADAMENTE.

- 1 LLAVE DE ACERA
- 2 FILTRO EN Y ROSCADO
- 4 MEDIDOR
- 5 LLAVE DE CONTENCIÓN
- 6 VALVULA CHEQUE

NOTA
LAS LONGITUDES SON LAS PROPIAS DE LOS ACCESORIOS EXCEPTO L4, L6.

ESQUEMA 4
 INSTALACION DE MEDIDORES DE DIAMETRO
 MAYOR O IGUAL 75 mm

ESPECIFICACION
 708

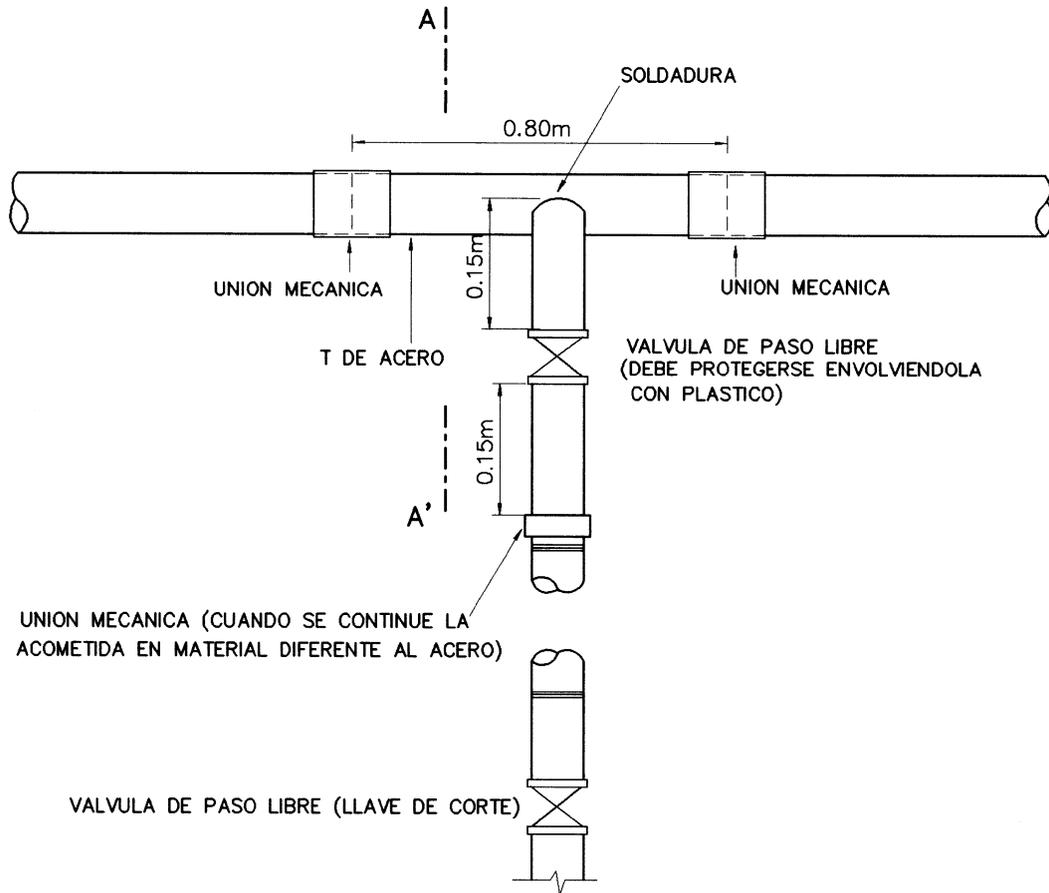


- | | |
|---|--|
| <p>1 VALVULA DE COMPUERTA BRIDADA</p> <p>2 FILTRO EN "Y" BRIDADO</p> <p>3 UNION DE DESMONTAJE DRESER</p> <p>4 MEDIDOR</p> <p>5 VALVULA CHEQUE BRIDADA</p> | <p>L4: NIPLE AGUAS ARRIBA MINIMO 10 VECES EL DIAMETRO DEL MEDIDOR APROXIMADAMENTE</p> <p>L6: NIPLE AGUAS ABAJO MINIMO 5 VECES EL DIAMETRO DEL MEDIDOR</p> <p>Z1: TOMAS PARA MEDIDOR PATRON APROXIMADAMENTE 10 cm.</p> <p>L11: DISTANCIA MINIMA A LAS BRIDAS APROXIMADAMENTE 10 cm.</p> |
|---|--|

NOTA
 LAS LONGITUDES SON LAS PROPIAS DE LOS ACCESORIOS EXCEPTO L4, L6, L11 Y Z1.

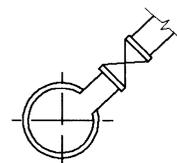
ESQUEMA 5
ACOMETIDA ACUEDUCTO EN TUBERIA
UTILIZANDO DERIVACION EN TEE

ESPECIFICACION
708



NOTA:

CUANDO SE CONSIGA COLLAR DE DERIVACION DEBE
USARCE ESTE EN LUGAR DE TEE ENSAMBLADA.



SECCION A - A'

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	MEDIDORES DE ACUEDUCTO	ESPECIFICACIÓN 709	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 708; NTC 161, 248, 672, 839, 1063, 1097, 1279; ISO 4064/1; ANSI B46.1; ASTM A 536, B 62, D256, D638, D651, D695, D785 Y D790.			
GENERALIDADES:			
<p>Esta especificación contempla únicamente los medidores de acueducto volumétricos de transmisión mecánica de diámetro 13 mm y 25 m, los cuales presentan las siguientes características:</p> <p>1. Generalidades. Los medidores serán apropiados para utilizarlos con agua fría y potable, para instalarlos en una caja en la cual la temperatura varíe entre 10° C y 40° C y en la que se depositará polvo y existirán variaciones de humedad y presencia de agentes corrosivos.</p> <p>Para el manejo e instalación de los medidores, el proveedor indicará las recomendaciones pertinentes: forma de instalación (vertical u horizontal), tipo de acoples, dimensiones mínimas de la caja en la cual debe quedar el medidor para su fácil manejo, recomendaciones de trabajo, etc.</p> <p>Los medidores, repuestos y demás bienes solicitados deben ser fabricados de acuerdo con algunas de las normas NTC 839, NTC 1063, ISO 4064/1, DIN y CEE, con las cuales tengan relación y en sus últimas versiones. Estas normas tienen para el proponente el carácter de referenciales, ya que los interesados en proveer equipos fabricados bajo otras normas técnicas, que sean reconocidas internacionalmente y equivalentes a las aquí mencionadas, redactadas en idioma español o inglés, podrán hacerlo. Estas normas serán comparadas con las aquí nombradas y las EE.PP.M. tienen la facultad de aceptarlas o no.</p> <p>2. Materiales. Los materiales y equipos que hacen parte de la compra deberán ser ensayados de acuerdo con las mejores prácticas comerciales para cada tipo de material o equipo. Cuando el Contratista desee utilizar materiales no fabricados especialmente para los equipos que va a suministrar, deberá dar evidencia satisfactoria de que cumple con los requisitos exigidos para permitirle prescindir de los ensayos. También serán aceptables, informes certificados de pruebas corrientes de producción.</p> <p>En el caso de que sean medidores que las EE.PP.M. va a comprar, el proveedor deberá suministrar una copia certificada de cada una de las pruebas o ensayos que se hagan a los materiales o equipos, con los resultados presentados en forma apropiada para poder deducir si cumplen con las especificaciones aplicables.</p> <p>Los costos de todos los ensayos y pruebas deberán estar incluidos en los precios cotizados para el suministro.</p> <p>3. Procedimientos y acabados. Todos los trabajos deberán ser ejecutados de acuerdo con las mejores prácticas en la fabricación de equipos de primera calidad. Las partes reemplazables se fabricarán según las dimensiones normalizadas, de tal manera que los repuestos para dichas partes, que deben fabricarse con las mismas dimensiones, se puedan instalar fácilmente.</p> <p>4. Construcciones, acabados y superficies.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
MEDIDORES DE ACUEDUCTO		ESPECIFICACIÓN 709	
<p>4.1 Construcciones por soldadura. Las piezas que se vayan a unir por medio de soldadura, deberán cortarse con precisión y tener las aristas biseladas por medio de soplete, de escalpelo neumático o por maquinado, de acuerdo con el tipo de unión requerido, para obtener penetración total. Las superficies cortadas deberán quedar libres de defectos y de herrumbres, grasas, polvo o materias extrañas a todo lo largo de los bordes preparados para soldadura.</p> <p>Todo lo relacionado con procedimientos, equipos y operarios para soldaduras, deberá estar de acuerdo con lo estipulado en el Código ASME, sección IX Welding and Brancing Qualification o de un código equivalente aprobado por las EE.PP.M. Todas las soldaduras defectuosas deberán destruirse por medios mecánicos hasta descubrir el metal original, y se repetirán en forma aceptable para las EE.PP.M.</p> <p>4.2 Superficies Maquinadas. Todas las partes que deban maquinarse se ajustarán a las dimensiones y tolerancias de los diseños del medidor. Las superficies para acoplamiento con otras partes, se maquiñarán con la precisión necesaria para obtener un contacto completo y un ajuste apropiado. En los dibujos de taller se indicará, con símbolos convenientes, el tipo y clase que deba tener toda la superficie maquiñada. El cumplimiento de los requisitos de acabados especificados se determinará por comparación con especímenes de rugosidades normales, según las estipulaciones de ANSI B46.1, previamente a su ensamblaje. Todas las superficies maquiñadas deberán ser cuidadosamente limpiadas y protegidas con grasa, aceite o escudos de madera.</p> <p>4.3 Superficies no maquiñadas. Las superficies que no requieran maquiñado, deberán tener un acabado que presente un aspecto satisfactorio y de una continuidad aceptable con las superficies adyacentes, devastando y esmerilando las protuberancias y los puntos o aristas ásperas y llenando huecos o depresiones, en la forma que se requiera.</p> <p>4.4 Conexiones perñadas. Todos los perños, tuercas y arandelas para unión de partes, deberán ser de materiales resistentes a la corrosión. Los expuestos a la vibración o variación frecuente de carga, deberán proveerse con los elementos de seguridad que los mantenga en su posición.</p> <p>5. Limpieza y pintura.</p> <p>Al terminar la fabricación de los equipos, el Contratista deberá limpiar y pintar todas las superficies metálicas, interiores y exteriores, de acuerdo con lo indicado en este artículo. Todos los materiales serán de primera calidad y el trabajo se ejecutará en forma limpia, por personal especializado, repartiendo la pintura en capas de espesor uniforme para obtener superficies lisas, sin irregularidades, grietas o imperfecciones.</p> <p>En el proceso deberán seguirse las instrucciones de los fabricantes de la pintura en relación con el almacenamiento, limpieza, mezcla, aplicación, tiempo de secado y manipuleo.</p> <p>Deberá tenerse especial cuidado para que con la limpieza y la pintura, no desaparezcan las marcas de coincidencia y alineamiento, colocadas en las diferentes piezas, para su instalación durante el montaje.</p> <p>5.1 Preparación de las superficies. Las superficies que se vayan a pintar, deberán limpiarse</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	MEDIDORES DE ACUEDUCTO		
	ESPECIFICACIÓN 709		
<p>de grasa, aceite, herrumbres, salpicaduras de soldaduras, escamas de laminaciones y demás materiales extraños, como también deberá eliminarse cualquier irregularidad objetable.</p> <p>Esta limpieza y preparación de las superficies podrá hacerse por medio de cepillos, rasquetas, devastadores neumáticos, chorros de arena, etc., de acuerdo con los requisitos para el tipo de pintura que se vaya a aplicar, con el objeto de obtener una superficie adecuada para obtener una óptima adherencia de la pintura, la primera capa de pintura se deberá aplicar en el tiempo estipulado por el fabricante de la pintura, pero en todo caso antes de cumplirse 24 horas después de la preparación de la superficie.</p> <p>5.2 Materiales. La pintura será de primera calidad, procedente de fabricantes con reconocida experiencia y estará sujeta a la aprobación por parte de las EE.PP.M.</p> <p>5.3 Pintura de fábrica. La pintura en fábrica, aplicada antes del transporte de todas las partes del suministro, se ejecutará como se establece a continuación, en las superficies no maquinadas:</p> <p>Inmediatamente después de la limpieza en la forma especificada, el fabricante deberá aplicar a todas las superficies no maquinadas, dos capas de pintura de aluminio que cumpla con las normas TT-P-86a de la U.S Federal Specification paint: read lead base, ready mixed type II or III u otra pintura anticorrosiva aprobada por las EE.PP.M., que cumpla con los mismos fines.</p> <p>6. Inscripciones en el cuerpo del medidor. Todos los medidores deben traer en el cuerpo un escrito claro y durable, con las siguientes anotaciones: marca, diámetro en mm, capacidad del medidor en m³/h, dirección del flujo y número de serie. Los dos primeros números de serie deben indicar el año de fabricación del medidor. Las inscripciones se harán en relieve o en una placa metálica. En el caso en que sean medidores comprados por las EE.PP.M., los medidores de 13 mm deberán llevar la inscripción "EE.PP.M.", para distinguirlo de los instalados por otras entidades.</p> <p>7. Garantías. Se dará una garantía, por parte del proveedor, de calidad y correcto funcionamiento para los medidores comprados por las EE.PP.M.</p> <p>El fabricante reemplazará sin costo alguno aquellas piezas que presenten defectos dentro del tiempo de la garantía de los medidores. La vigencia de las garantías se presenta en los numerales respectivos del pliego de condiciones.</p> <p>Es importante que los proponentes y contratistas consideren que el suministro de los repuestos solicitados en el formulario de precios se deberá garantizar por un período mínimo de cinco (5) años, contados a partir de la fecha de finalización del contrato que se pueda derivar de esta licitación. Este plazo obligatoriamente se anotará en el formulario de características garantizadas. Se aplica la misma norma para aquellos repuestos que se sugieran en la propuesta como repuestos recomendados.</p> <p>Cabe anotar que los urbanizadores deberán exigir a los proveedores que los medidores cumplan con las características anunciadas, lo cual será corroborado por las EE.PP.M. en el momento de las pruebas de calibración.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	MEDIDORES DE ACUEDUCTO	ESPECIFICACIÓN 709	
<p>8. Accesorios.</p> <p>Todos estos medidores deben venir con los correspondientes accesorios para su instalación así: si son roscados entonces con los correspondientes nipples y tuercas, pero si son con bridas deben venir con las tuercas y tornillos.</p> <p>9. Ensayos y sistemas de muestreo para aceptación final. Los medidores suministrados por los proveedores a las EE.PP.M., se someterán a pruebas de laboratorio, tomando muestras de los lotes recibidos, tal como se indica más adelante, para determinar su aceptación o rechazo, según cumpla las características garantizadas por el proponente, resultados que no pueden ser inferiores a los que se indican en las normas NTC 672 y 1063.</p> <p>10. Toma de muestras y recepción de los medidores.</p> <p>La toma de muestras y recepción de los medidores se hará como se describe en las normas NTC 672 y 1063.</p> <p>11. Definiciones.</p> <p>Unidad de medida completa. Dispositivo cerrado cilíndrico con fondo y tapa donde llega el agua cuando entra al medidor. La unidad consta de dos orificios: uno por donde entra el agua y el otro por donde sale. Dentro de esta unidad se tiene en cuenta el elemento primario de medida que afora la cantidad de agua que fluye a través del medidor, que para el caso de los tipo volumétrico puede ser un pistón o un disco. Conocida también como cámara motriz o de trabajo, consta de: cuerpo de la cámara (tapa y cámara), rodillo guía de empuje, pistón oscilante y guía o tabique ó si es de disco nutatorio serán: cámara, guía o tabique, rodillo guía, disco, anillo protector balín superior, balín inferior, eje del disco, tuerca del eje.</p> <p>El cuerpo de la cámara de medida será una unidad independiente, desmontable, se fabricará de bronce o de aleación de cobre que contenga por lo menos 58% de cobre, o podrá ser de ebonita o de un polímero sintético autolubricante, como el poliestireno impregnado de grafito, óxido de polifenileno u otro termoplástico de especificaciones equivalentes, según normas ASTM D638, D651, D695, D790, D256, y D785. La cámara será de acabado liso, firmemente asentada y asegurada en la carcaza principal, de manera que la exactitud del medidor no se afecte por ninguna distorsión de la carcaza principal; la cámara de medida podrá ser fácilmente desmontable de la carcaza principal.</p> <p>El tabique de la cámara de medida será de monel (aleación de níquel y cobre), bronce fosforado, acero inoxidable, ebonita o del mismo material del cuerpo de la cámara de trabajo, que cumpla con las normas ASTM antes mencionadas.</p> <p>Los pistones y discos serán no abrasivos con baja resistencia a la fricción y acabado liso. Deberá ser de ebonita o de un polímero sintético autolubricante, como el poliestireno impregnado de grafito, óxido de polifenileno u otro termoplástico de especificaciones equivalentes, según normas ASTM D638, D651, D695, D790, D256 y D785, y de gravedad específica aproximadamente igual a la del agua (0,95 a 1,05).</p> <p>Deberán tener suficiente estabilidad dimensional para retener un espacio libre de operación y</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	MEDIDORES DE ACUEDUCTO	ESPECIFICACIÓN 709	
<p>no alabearse o deformarse cuando estén expuestos a temperaturas de operación de 40° C. Las placas del disco serán planas o cónicas, cualquiera de ellas reforzada o equipada con rodillos de empuje. Los discos pueden ser de una pieza o compuestos de una palanca con dos esferas medias.</p> <p>Los ejes del pistón o del disco serán asegurados a éstos y se fabricarán de acero inoxidable.</p> <p>Los rodillos de empuje y las placas de apoyo de los rodillos, serán de un material resistente a la corrosión, monel (aleación de cobre y níquel), bronce, acero inoxidable, ebonita (caucho endurecido) o de un polímero sintético similar al material del pistón o disco.</p> <p>Todos los pistones o discos serán intercambiables en toda la cámara del mismo tamaño</p> <p>- Tren de engranajes completo o unidad de transmisión. Es propiamente la unidad de transmisión del medidor y lo componen un juego de piñones, que transmiten la medida de la unidad o cámara de medida al registrador. Su función es la de reducir la velocidad del rotor principal. El acople magnético y mecánico se incluye en el tren de engranajes o unidad de transmisión del medidor.</p> <p>El tren de engranajes intermedio, cuya función es la de transmitir el movimiento de la cámara de medida al engranaje de la unidad de registro, puede estar ensamblado en la cámara de medida o combinarse en el engranaje del registrador.</p> <p>Los trenes de engranajes que no estén expuestos al agua, incluyendo si es del caso los que hacen parte de la unidad de transmisión, deberán ser del tipo encerrado y operarán en un lubricante apropiado (glicerina, aceite mineral grado 10, etc.), dentro de una caja separada estanca, en la carcasa principal o cámara de medida.</p> <p>Las revoluciones de los ejes de salida del tren, deberán ser transmitidas a los registradores mediante un acoplamiento de transmisión mecánica, sin utilizar cajas de estopas y casquillo del prensa-estopas.</p> <p>Los trenes de engranajes y los accesorios, deberán estar hechos de un material resistente a la corrosión, de baja fricción y antiabrasivo, tales como de aleación de cobre o polímero sintético (acetato reforzado, resina de poliacetato, u otro termoplástico autolubrificante de especificaciones equivalentes, según normas ASTM antes mencionadas).</p> <p>El tren de engranajes operará suave y uniformemente con mínima fricción.</p> <p>- Unidad de registro. Norma NTC 839.</p> <p>Cada uno de los medidores tendrá un registrador de lectura directa no circular, sellado herméticamente; podrá ser del tipo permanentemente sellado o del tipo abierto que permita recalibración por medio de cambio de engranajes, en el taller de medidores. El registrador leerá en metros cúbicos (mínimo cuatro dígitos) con dos, tres o cuatro decimales.</p> <p>Los registradores que queden expuestos al agua deberán ser del tipo encerrado, operarán en un lubricante apropiado (glicerina, aceite mineral grado 10 u otro) y dentro de una caja separada</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	MEDIDORES DE ACUEDUCTO		
	ESPECIFICACIÓN 709		
<p>dentro de la carcaza principal. En este caso, la cámara de registro deberá quedar bien ajustada en la carcaza principal y fácilmente desmontable, además, si es del caso, deberá tener sus respectivos empaques.</p>			
<p>El anillo de la caja del registrador y la tapa, será de una aleación con contenido mínimo del 57% de cobre o un polímero sintético (neopreno, acetal reforzado u otro similar que cumpla con las normas ASTM mencionadas). La tapa cubrirá la caja del registrador con el fin de proteger las lentes.</p>			
<p>Las lentes de los visores serán de material a prueba de golpes de alto impacto y adulteración.</p>			
<p>- Carcaza principal. Norma NTC 839.</p>			
<p>El diseño de la carcaza será de una o dos partes, con la boca de entrada y de salida sobre un eje común. La carcaza principal se fabricará de bronce o de aleaciones como las establecidas en las normas ASTM B62, NTC 1279 tipo I, u otras especificaciones equivalentes.</p>			
<p>- Colador. Cada uno de los medidores estará provisto de un colador con un área efectiva mínima equivalente al doble del área de la boca de entrada de la carcaza principal. El colador deberá ser rígido, ajustable y fácilmente desmontable para su limpieza. Será fabricado de un material resistente a la corrosión (bronce, acero inoxidable, etc.) o de un polímero sintético resistente a la fricción de arenas (resina de poliactal, policloruro de vinilo duro u otro similar que cumpla con las normas ASTM antes mencionadas).</p>			
<p>- Dispositivo de no retorno. Los medidores de 13 mm y 25 mm de diámetro deberán tener un dispositivo de no retorno, cuya función será la de no permitir la devolución del fluido en caso de suspensión del servicio; deberá ser rígido, ajustable y fácilmente desmontable para su limpieza; será fabricado de un material resistente a la corrosión (bronce, acero inoxidable, etc) o de un polímero sintético resistente a la fricción de arenas (resinas de poliactal, policloruro de vinilo duro u otro similar que cumpla con las normas ASTM antes mencionadas).</p>			
<p>- Conexiones. Las piezas y tuercas de acoplamiento, el fijador de cierre de la caja externa, los pernos de la carcaza, los espárragos, los tornillos, las arandelas y las conexiones serán de materiales que cumplan los requisitos de las normas NTC 1063 ó ISO 4064/I.</p>			
<p>- Caudal de arranque. Norma NTC 839.</p>			
<p>- Caudal mínimo. Norma ISO 4064/I.</p>			
<p>- Caudal de transición. Norma ISO 4064/I.</p>			
<p>- Caudal máximo para cortos períodos de tiempo. Norma ISO 4064/I.</p>			
<p>- Caudal máximo para flujo continuo. Es el caudal máximo al cual el medidor debe funcionar de manera satisfactoria bajo condiciones normales de uso de manera continua e intermitente.</p>			
<p>- Caudal nominal. Norma ISO 4064/I.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	MEDIDORES DE ACUEDUCTO		
	<p style="text-align: center;">ESPECIFICACIÓN 709</p> <p>- Caudal normal admisible mensual. Norma NTC 839.</p> <p>Los medidores cumplirán además los siguientes requisitos:</p> <p>Los medidores contarán con los aditamentos necesarios para colocar sellos, de tal manera que el acceso al interior del medidor sólo sea posible destruyendo dichos sellos.</p> <p>Los medidores deben ser tales que se puedan instalar en posición vertical y horizontal indistintamente, sin que por ello se afecte la presión en la medida.</p> <p>La unidad de lectura debe ser tal que los números del registro puedan ser fácilmente leídos por el personal encargado de la lectura en el campo.</p> <p>En el caso de retirarse o quebrarse el registrador o algunas de sus partes mientras el medidor se encuentre en servicio, este deberá tener fuga.</p> <p>MEDIDA Y PAGO</p> <p>La medida será la unidad (Un). El precio incluye el suministro (cuando lo hace el Contratista), el transporte y la colocación del respectivo medidor, herramienta, mano de obra y además todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.</p> <p>El precio unitario para el suministro, transporte e instalación de medidores deberá incluir, además de lo anteriormente considerado, el costo de la calibración de los mismos de acuerdo con las tarifas que las EE.PP.M. tiene establecidas para este fin.</p>		

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	CAJAS Y TAPAS PARA MEDIDORES	ESPECIFICACIÓN 710	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NTC 161 y 248; ASTM A 536			
<p>GENERALIDADES:</p> <p>Los medidores de acueducto se instalarán con sus respectivos accesorios dentro de una caja con tapa, las cuales, dependiendo del diámetro del medidor, tendrán las siguientes especificaciones:</p> <p>1. Caja para medidores de diámetro 13 mm (1/2")</p> <p>La posición de las cajas en los andenes deberá ser tal que entre el borde exterior del andén y el borde exterior de la tapa de la caja haya una distancia de 0,50 m y de tal forma que haya un alineamiento uniforme en la ubicación de las tapas en los andenes. En caso de dudas o dificultades en el alineamiento de las tapas se consultará con la Interventoría.</p> <p>Tan pronto se termine la ejecución de la instalación, se procederá a construir la caja correspondiente, a colocar la tapa, la cual se pagará en el ítem respectivo, y finalmente a reparar el andén. El medidor no debe quedar a una profundidad mayor de 0,20 m.</p> <p>Los escombros que resulten deberán ser recogidos y retirados el mismo día para cumplir con la Ley 99 del Ministerio del Medio Ambiente y su costo quedará incluido en el ítem.</p> <p>1.1 Cajas construidas en bloques de concreto. La caja se fabricará en bloques de concreto 0,10 x 0,20 x 0,40 m colocados de canto, pegados con mortero y sobre piso de cascajo. Estas cajas se construirán según se indica en el esquema 1. El piso de toda la caja será de 0,05 m de espesor en cascajo lavado.</p> <p>1.2 Cajas prefabricadas en concreto. Estas cajas serán prefabricadas en concreto con una resistencia mínima de 21 MPa (210 Kg/cm²), cumpliendo con todas las dimensiones indicadas en el esquema 1. El piso de toda la caja será de 0,05 m de espesor en cascajo lavado.</p> <p>1.3 Cajas de pared. En los lugares donde se requiera la ubicación del medidor en la pared del inmueble, se debe dejar un espacio libre de: 0,30 m en la dirección del flujo (medidor), 0,20 m perpendicular al interior y una profundidad de 0,15 m. Con una tapa que no restrinja las dimensiones anteriores.</p> <p>El acabado que presente esta caja externa e internamente es responsabilidad del usuario. Sin embargo debe quedar bien identificado, ya sea con una escarapela o un sistema similar, el usuario a quien corresponda el medidor.</p> <p>2. Caja para medidores de diámetro mayor o igual a 25 mm (1").</p> <p>La caja se fabricará en bloque de cemento 0,15 x 0,20 x 0,40 m y se construirá según se indica en los esquemas 2 y 3.</p> <p>El medidor no debe quedar a una profundidad mayor de 0,20 m.</p>			

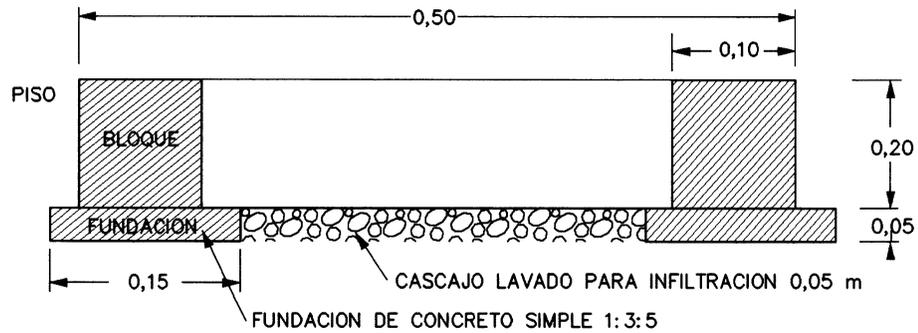
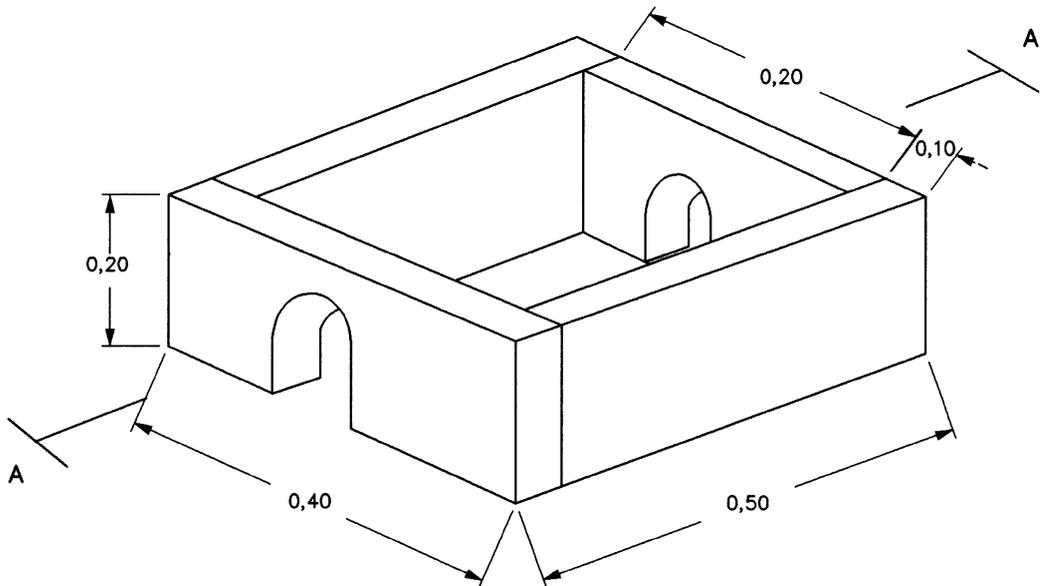
	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	CAJAS Y TAPAS PARA MEDIDORES		
	ESPECIFICACIÓN 710		
<p>Las placas de concreto y los complementos se fabricarán de concreto de 21 MPa (210 kg/cm²) reforzado. Las dimensiones serán 0,073 m de espesor, llevará marco metálico en lámina de hierro calibre 1/4" x 3" de ancho y un ángulo de inclinación de 22,5°, protegido con pintura anticorrosiva. Los refuerzos y dimensiones de las placas se muestran en el esquema 3.</p> <p>El refuerzo de las placas deberá cumplir con las normas NTC 161 y NTC 248.</p> <p>El Contratista deberá presentar, previamente a la utilización en obra, los diseños de mezcla con los respectivos resultados de los ensayos de laboratorio realizado a los materiales usados en su preparación. Por ningún motivo podrá utilizar diseños de mezcla o materiales que no hayan sido previamente aprobados por la Interventoría. Las placas y los complementos deberán soportar una carga de 200 a 230 MPa (2.000 a 2.300 kgf/cm²). Cuando la Interventoría lo considere necesario, someterá las placas o los complementos, los materiales y el refuerzo a los respectivos ensayos de control de calidad.</p> <p>El acabado de estos elementos prefabricados será el mismo que tenga la superficie del andén existente, que puede ser granito, concreto, vitrificado, arenón, etc.</p> <p>3. Tapas metálicas de hierro dúctil para medidores de acueducto</p> <p>Las tapas para cajas de medidor serán fabricadas con fundición dúctil o nodular que cumpla la ASTM A 536 grado 60-40-18, para ser colocadas en andenes y antejardines.</p> <p>La tapa metálica siempre deberá quedar colocada directamente sobre el medidor de acueducto, de tal forma que al abrirla se pueda observar la lectura del medidor.</p> <p>Las tapas deberán cumplir con los siguientes requisitos:</p> <p>3.1 Peso.</p> <p>El peso mínimo del conjunto marco-tapa será máximo de 13 kg y la tapa móvil máximo de 4 kg mínimo. Por ser tapas en hierro dúctil conservarán las dimensiones en planta pero podrán disminuir el espesor y por lo tanto su peso.</p> <p>3.2 Diseño.</p> <p>Las tapas deberán ser fabricadas de acuerdo con los esquemas 4, 5 y 6.</p> <p>3.3 Dimensiones.</p> <p>Las dimensiones de las tapas serán las indicadas en los esquemas 4 y 6, con una tolerancia de más o menos 3 mm para el largo y el ancho.</p> <p>3.4 Acabado superficial.</p> <p>Las tapas deberán ser suministradas libres de arena y porosidad.</p> <p>3.5 Capacidad de carga de la tapa a flexión.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	CAJAS Y TAPAS PARA MEDIDORES		
	ESPECIFICACIÓN 710		
<p>La carga mínima que debe soportar la tapa móvil sola, es decir, sin el marco, será de 1.000 kg sin que se produzcan grietas, rupturas o cualquier avería que la inutilice.</p> <p>3.6 Marcas.</p> <p>Las tapas deberán ser grabadas con letra legible y en alto relieve, conforme al diseño de los esquemas 4, 5 y 6, estipulándose el año de fabricación respectivo, en el espacio correspondiente al año. Además debe quedar marcada con pintura la parte interna de la tapa, con el número de la placa de dirección que identifica al usuario a quien pertenece el medidor.</p> <p>3.7 Tapa móvil.</p> <p>La tapa móvil estará unida al marco mediante un sistema de una varilla de acero inoxidable o de aleación de cobre de diámetro 3/8" alojadas en argollas, aros y otro sistema similar al que muestra los esquemas 5 y 6, diseñado de tal forma que la varilla no se encuentre soldada a la tapa móvil ni pueda salirse de las argollas y, en todo caso, previamente aprobado por las EE.PP.M., al igual que el accesorio para levantar la tapa, detalle D del esquema 5.</p> <p>3.8 Ensayos para el control de calidad.</p> <p>Aquellas tapas de hierro dúctil que sean suministradas por un proveedor a las EE.PP.M. serán sometidas a ensayos de laboratorio, aceptando o rechazando los lotes, conforme a los resultados obtenidos. Para el caso de los urbanizadores, deberán tener las mismas exigencias con sus proveedores, y la Interventoría podrá exigir los certificados de pruebas para la aceptación. Los ensayos serán los siguientes:</p> <p>3.8.1 Capacidad de carga de las tapas a flexión. Se apoyará la tapa móvil sola, es decir, sin el marco, en dos apoyos separados 220 mm y se aplicará una carga de 1.000 kg en el punto equidistante de los apoyos, sin presentar grietas ni daños irreparables.</p> <p>3.8.2 Análisis dimensional. Se comprobará la funcionalidad dimensional de la tapa y su marco con respecto a los esquemas 4 a 6, donde se indican las dimensiones requeridas.</p> <p>3.8.3 Capacidad de carga del sistema bisagra. Se hala la tapa y se le aplica una tracción de 1.000 kg en el ojo de cierre, sin que se presenten fisuras, aflojamiento, roturas, ni distorsiones en el sistema bisagra.</p> <p>3.9 Muestras a ensayar. Se realizarán pruebas a cada una de las muestras obtenidas de cada lote suministrado, conforme a la norma NTC 1097 de inspección por atributos para planes de muestra única o simple, con un nivel de inspección especial S-2 según el tamaño del lote, y un nivel de calidad aceptable (AQL) de 1,0.</p> <p>Para llevar a cabo el procedimiento mencionado, el Contratista de obra civil que esté trabajando para las EE.PP.M. informará por escrito a la Interventoría cada compra que realice de tapas, cantidades, fotocopias de las facturas, reportes de prueba por parte del proveedor y certificado de calidad. Se tomará como lote la totalidad de las tapas informadas en cada compra.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	CAJAS Y TAPAS PARA MEDIDORES		
	ESPECIFICACIÓN 710		
<p>Las muestras y los ensayos serán cargados al Contratista.</p> <p>MEDIDA Y PAGO:</p> <p>Se medirán por unidades (Un) y su precio incluye: rotura y reparación del andén cuando sea necesario, excavación, llenos, apisonado, retiro y botada de escombros, suministro, transporte y colocación del cascajo lavado, el suministro, transporte y colocación de la tapa, el marco metálico y sus respectivos anclajes cuando se requieran, elementos prefabricados, la placa de concreto para la tapa y los complementos necesarios cuando se requieran, materiales, mano de obra y los demás costos directos e indirectos del Contratista para ejecutar la actividad correspondiente según los esquemas del 1 al 6.</p> <p>Cuando se indique en formulario de cantidades de obra, la caja incluye el transporte y colocación de la tapa, cuando es suministrada por las EE.PP.M.</p>			

ESQUEMA 1
CAJA PARA MEDIDOR DE ACUEDUCTO
DE DIAMETRO Ø 13 mm (EN BLOQUE)

ESPECIFICACION
710



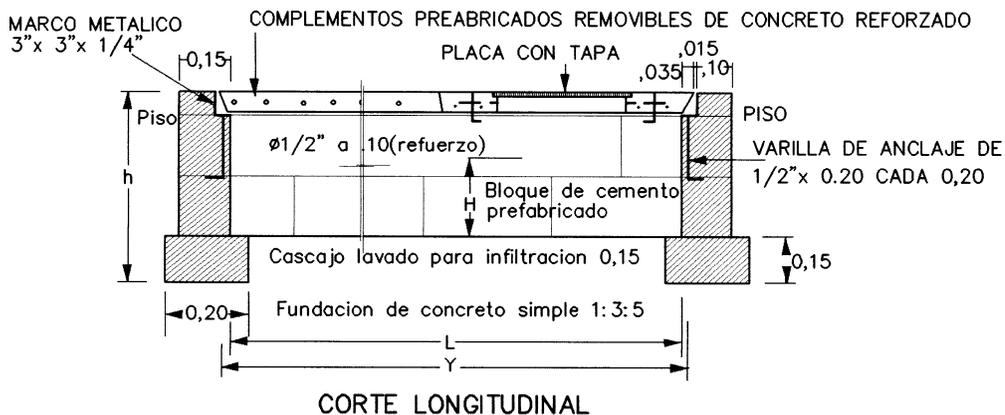
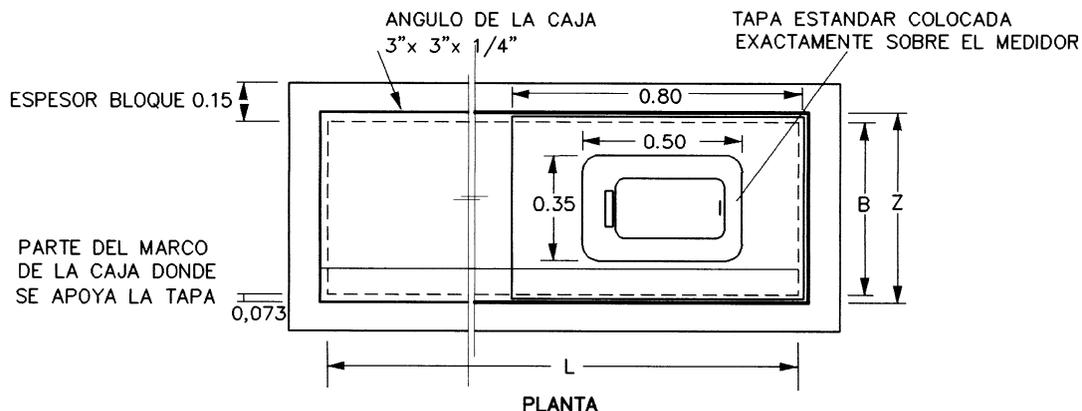
SECCION A-A CORTE LONGITUDINAL

MATERIALES

- BLOQUE DE CONCRETO 0,10 x 0,20 x 0,40 m
- MORTERO 1:2
- ALTURA LIBRE ENTRE LA PARTE SUPERIOR DEL MEDIDOR Y LA TAPA DE 0,10 m MAXIMO
- DIMENSIONES EN METROS (m)

ESQUEMA 2
CAJA PARA MEDIDOR DE ACUEDUCTO
DE DIAMETRO MAYOR O IGUAL 25 mm

ESPECIFICACION
710



Y: LARGO INTERNO DEL MARCO DE LA CAJA
INCLUYE HOLSURAS ENTRE PLACAS $Y = L + 0,15$

Z: ANCHO INTERNO DEL MARCO DE LA CAJA
INCLUYE HOLSURAS ENTRE PLACAS $Z = B + 0,15$

LONGITUD DE CAJAS

DIAMETRO DEL MEDIDOR	DIMENSIONES DE LA CAJA		
	L (m)	B (m)	H (m)
mm plg.			
25 (1")	1,07	0,46	0,30
38 (1 1/2")	1,48	0,46	0,30
50 (2")	1,89	0,46	0,30
63 (2 1/2")	2,29	0,66	0,40
75 (3")	3,10	0,66	0,40
100 (4")	3,51	0,86	0,50
150 (6")	4,71	0,86	0,50

NOTAS

- ALTURA LIBRE ENTRE LA PARTE SUPERIOR DEL MEDIDOR Y LA TAPA DE 0,20 m MAXIMO
- DIMENSIONES EN METROS (m)
- VER DETALLES DE PLACA CON TAPA Y COMPLEMENTOS EN ESQUEMA 3

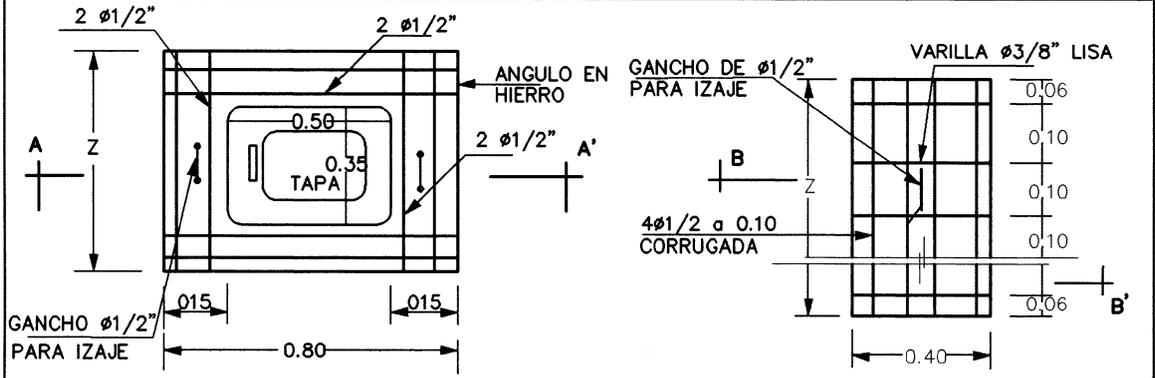
B: ANCHO INTERNO LIBRE DE LA CAJA

L: LARGO INTERNO LIBRE DE LA CAJA

H: ALTURA MINIMA ENTRE PISO INFILTRACION DE LA CAJA Y LA PARTE SUPERIOR DEL TUBO DE LA ACOMETIDA.

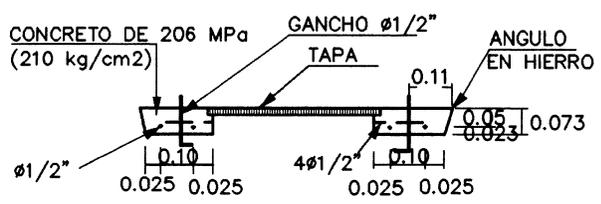
MARCO METALICO CAJA: ANGULO DE 3" x 3" x 1/4 ANGULO 90°

ESQUEMA 3 PLACAS PARA CAJA DE MEDIDOR DE ACUEDUCTO DE DIAMETRO MAYOR O IGUAL 25 mm	ESPECIFICACION 710
---	---------------------------

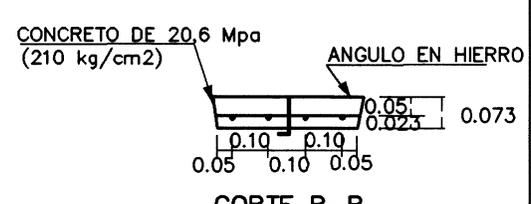


PLACA CON TAPA

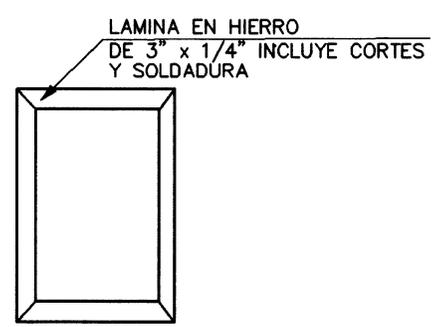
COMPLEMENTO



CORTE A-A



CORTE B-B



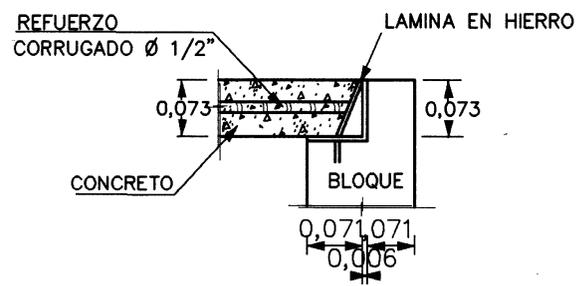
NOTAS

- LAS VARILLAS DE REFUERZO VAN SOLDADAS A LA LAMINA
- MEDIDAS EN METROS
- REFUERZO ϕ 1/2" DE 420 Mpa.

LONGITUD DE PLACAS

PLACA CON TAPA		COMPLEMENTOS	
MEDIDOR	Z	Cant.	Z
mm	plg.	(un)	(m)
25	(1")	1	0,60
38	(1 1/2")	2	0,60
50	(2")	3	0,60
63	(2 1/2")	4	0,80
75	(3")	6	1,00
100	(4")	7	1,00
150	(6")	10	1,00

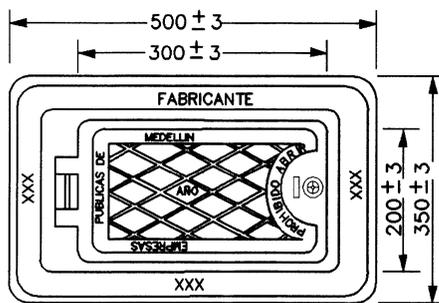
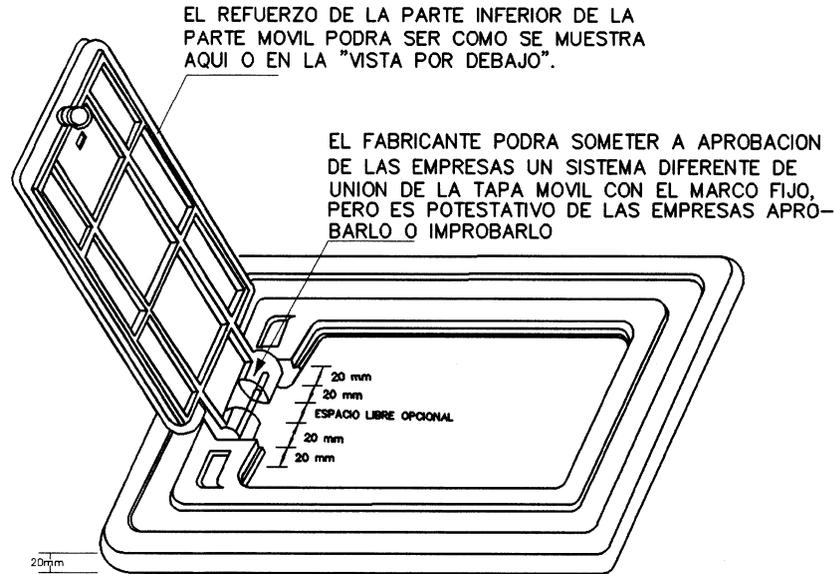
Z: ES EL ANCHO DE LA PLACA



DETALLE DEL APOYO DE LA PLACA EN EL MARCO DE LA CAJA

ESQUEMA 4
MARCO Y TAPA PARA CAJA DE CONTADOR ACUEDUCTO

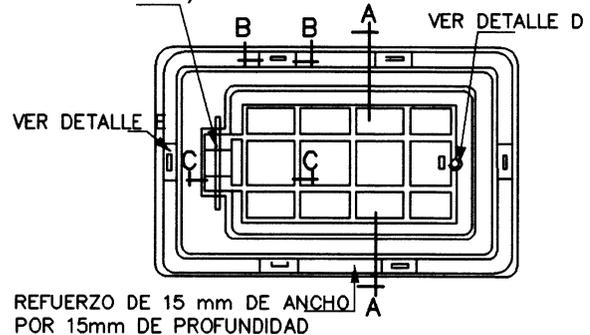
ESPECIFICACION
710



XXX NOMBRE DE LA EMPRESA QUE LAS FABRICA

VISTA POR ENCIMA

VARILLA DE ACERO INOXIDABLE
O DE BRONCE $\phi 3/8"$



REFUERZO DE 15 mm DE ANCHO
POR 15mm DE PROFUNDIDAD

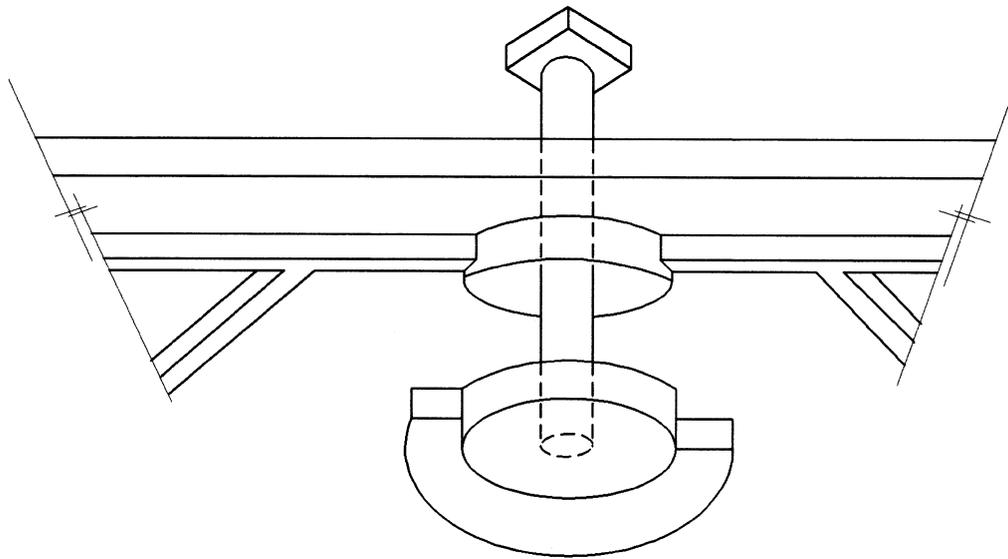
VISTA POR DEBAJO

NOTAS

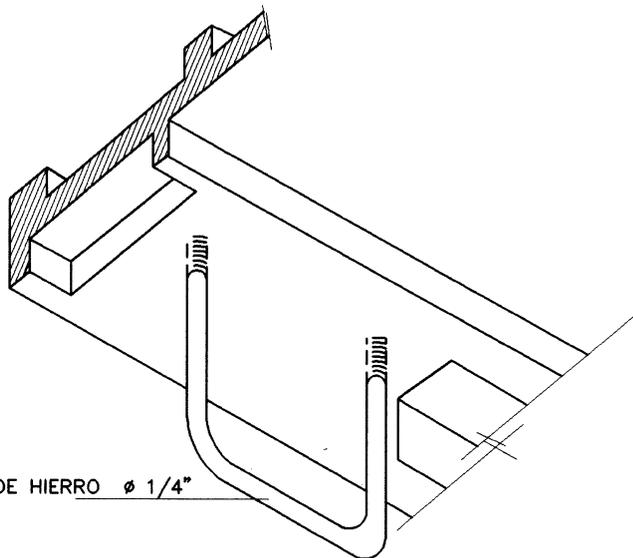
- POR DEBAJO LLEVARA 6 GANCHOS EMBEBIDOS EN LA FUNDICION Y EN EL MORTERO.
- MATERIAL=FUNDICION DE HIERRO DUCTIL O NODULAR.
- PESO = 9,0 kg. (MINIMO).
- DIMENSIONES EN MILIMETROS (PULGADAS = VARILLA - GANCHO).
- LAS LETRAS DE LAS LEYENDAS SOBRE EL MARCO Y LA TAPA EN SOBRE RELIEVE DE 1mm.
- LA TAPA DEBE ABRIR HASTA 120°.
- LOS DETALLES Y SECCIONES SE OBSERVAN EN LOS ESQUEMAS 5 Y 6 RESPECTIVAMENTE

ESQUEMA 5
DETALLES DE MARCO Y TAPA PARA CAJA DE
CONTADOR ACUEDUCTO

ESPECIFICACION
710



DETALLE D

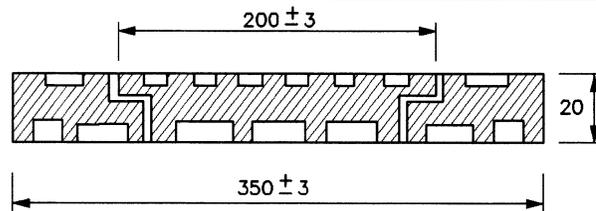


VARILLA DE HIERRO ϕ 1/4"

DETALLE E

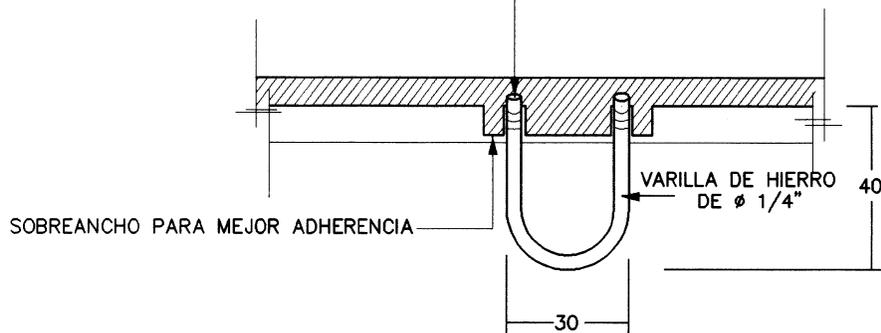
ESQUEMA 6
SECCIONES DE MARCO Y TAPA PARA CAJA
DE CONTADOR ACUEDUCTO

ESPECIFICACION
710

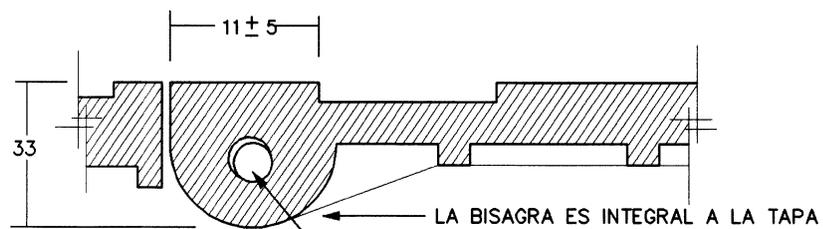


SECCION A-A

ESTAS ZONAS DEBEN SER ESTRIADAS
PARA ASEGURAR ADHERENCIA



SECCION B-B



- VARILLA DE ACERO INOXIDABLE O BRONCE $\phi 3/8"$
- LA VARILLA TENDRA EN AMBOS EXTREMOS TOPES, REMACHES U OTROS SISTEMA QUE IMPIDA QUE SE SALGA DE LAS ARGOLLAS O AROS, Y QUE DEBERA SER APROBADO POR LAS EMPRESAS.
- DIMENSIONES NO INDICADAS EN MILIMETROS.

SECCION C-C

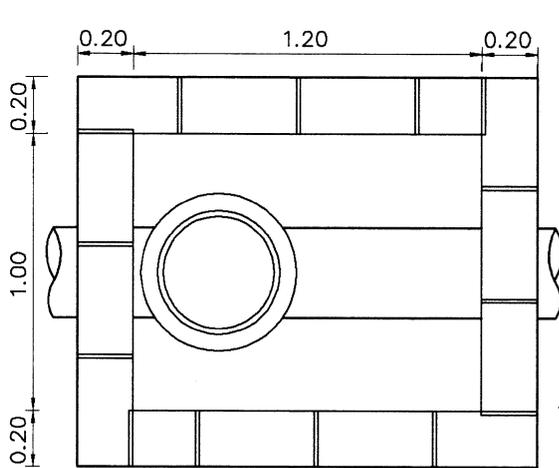
	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	RETIRO DE TUBERÍAS, VÁLVULAS E HIDRANTES DE ACUEDUCTO	ESPECIFICACIÓN 711	
NORMATIVIDAD ASOCIADA:			
<p data-bbox="220 551 464 577">GENERALIDADES:</p> <p data-bbox="220 611 1375 763">Se refiere este numeral al retiro de tuberías, válvulas o hidrantes de acueducto de varios diámetros. El Contratista retirará las tuberías, las válvulas o los hidrantes que se indican en los planos o los que señale la Interventoría y las transportará hasta el sitio determinado por las EE.PP.M. en el pliego de condiciones. Para el retiro y transporte de las tuberías , las válvulas o los hidrantes se tomarán los cuidados necesarios a fin de evitar su deterioro.</p> <p data-bbox="220 797 448 824">MEDIDA Y PAGO:</p> <p data-bbox="220 857 1375 981">Retiro de tuberías de acueducto. La medida será por metro (m) de tubería retirada. El precio incluye corte, retiro, cargue, transporte y descargue de la tubería que se va a retirar, mano de obra, herramientas, equipos y todos los costos directos e indirectos necesarios para ejecutar correctamente esta actividad.</p> <p data-bbox="220 1014 1375 1070">La excavación, llenos, afirmados y pavimentos requeridos se pagarán en los ítemes correspondientes.</p> <p data-bbox="220 1104 1375 1261">Retiro de válvulas e hidrantes de acueducto. Se pagará por unidad (un) recuperada. Este valor incluye todas las obras que impliquen su recuperación (corte, descalafeteado, izada, transportes internos, transportes a las instalaciones indicadas en el pliego, mano de obra, herramientas, equipos y todos los costos directos e indirectos necesarios para ejecutar correctamente esta actividad).</p> <p data-bbox="220 1294 1375 1350">Las demás actividades como rotura de pavimento, excavación, el lleno, afirmado, pavimento y botada de escombros se pagarán en los ítemes respectivos.</p> <p data-bbox="220 1384 1375 1440">La recuperación de la válvula auxiliar del hidrante está incluida dentro del precio de recuperación del mismo.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	CONSTRUCCIÓN DE CÁMARAS Y CAJAS PARA ESTACIONES PITOMÉTRICAS	ESPECIFICACIÓN 712	
NORMATIVIDAD ASOCIADA:			
GENERALIDADES:			
CONSTRUCCIÓN DE CÁMARAS PARA ESTACIONES PITOMÉTRICAS			
<p>Este numeral consiste en la construcción de cajas donde se ubican las estaciones pitométricas y en los sitios donde indique la Interventoría.</p> <p>Las cajas serán construidas con las dimensiones dadas en los diseños mostrados en el Esquema 1.</p> <p>Paredes. Las dimensiones nominales de los bloques de concreto usados en las cajas serán de 0,20m x 0,20m x 0,40m. La colocación de los bloques en las diferentes hiladas debe ejecutarse con la "traba" que figura en el esquema 1. La pega se ejecutará con un mortero de arena y cemento, y se pulirán las juntas horizontales y verticales.</p> <p>Durante la construcción de las paredes de la cámara, y a medida que la pega y el relleno de los bloques vaya fraguando, se rellenarán los contornos de la cámara con arenilla apisonada, de tal manera que al vaciar la losa superior sus contornos se encuentren suficientemente rellenos y compactados.</p> <p>Losa superior. La losa se construirá con la misma pendiente del terreno conservando la profundidad nominal libre de la cámara en la cota más baja de la misma, de tal manera que quede correctamente nivelada, estable y enrasada con el nivel del acabado de la vía existente.</p> <p>Si la cámara se localiza en parte del andén (o zona verde) y parte en la calzada, la losa debe vaciarse con la escala o desnivel correspondiente para conservar los niveles de ambas superficies, y la profundidad nominal libre de la cámara se conservará de acuerdo a lo estipulado en el párrafo anterior.</p> <p>La formaleta de la losa de cubierta solo podrá retirarse después de catorce (14) días del vaciado, como mínimo.</p> <p>Las EE.PP.M. suministrarán las tapas metálicas y aros circulares, los cuales serán transportados e instalados por el Contratista.</p>			
CAJAS DE ANDÉN PARA ESTACIÓN PITOMÉTRICA			
<p>Estas cajas serán construidas de acuerdo con el Esquema 2, con las paredes de ladrillo macizo de 0,10m x 0,20m x 0,40m y utilizando mortero 1:4 como pega. Las dimensiones interiores serán de 0,30m x 0,30m, y con una profundidad libre mínima de 0,30 m.</p> <p>El fondo de la caja se hará en lecho de cascajo sucio para infiltración cuyo espesor será de 0,15m.</p> <p>Las tapas serán en concreto de 20,6 Mpa (210 kg/cm²) con marco en lámina de 2" x 1/8", con</p>			

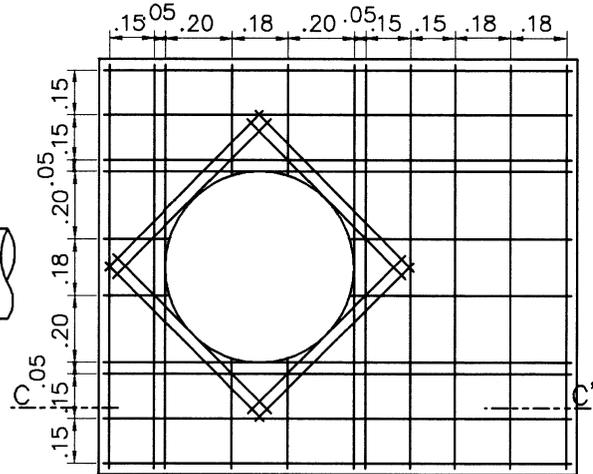
	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 7
	ESPECIFICACIÓN 712	<p>las características, refuerzos, y dimensiones que se indican en el Esquema 2. Las cajas deberán llevar ángulos metálicos para el apoyo de las tapas.</p> <p>Las cajas se construirán en el andén o en zona verde conservando el alineamiento del andén.</p> <p>MEDIDA Y PAGO:</p> <p>CONSTRUCCIÓN DE CÁMARAS PARA ESTACIONES PITOMÉTRICAS. Esta actividad se medirá por unidad (Un) de caja para estación pitométrica construida de acuerdo con el Esquema 1 y su precio incluye: el suministro, transporte y colocación de concretos, acero de refuerzo, bloques de concreto, rellenos con mortero, fundación en concreto simple, formaletas, concreto para la losa superior, cascajo sucio de 0,20 m de espesor para infiltración. Igualmente incluye los materiales, mano de obra, herramientas, equipos y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la obra.</p> <p>Las actividades de excavación, corte y retiro del pavimento, demolición del andén cuando sea necesario, lleno y apisonado alrededor de la caja, pavimentación, reconstrucción del andén, engramado y/o cordones, limpieza, retiro y botada de escombros se pagarán dentro de los ítemes respectivos.</p> <p>CAJAS DE ANDÉN PARA ESTACIÓN PITOMÉTRICA. Esta actividad se medirá por unidad (Un) de caja construida y su precio incluye: fundación en concreto simple de 13,7 MPa (140 Kg/cm²), suministro, transporte y colocación de: cascajo sucio de 0,15 m de espesor para infiltración, tapas prefabricadas de concreto, el marco metálico y sus respectivos anclajes, los bloques de concreto, materiales, mano de obra y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la obra.</p> <p>Las actividades de excavación, demolición del andén, lleno y apisonado alrededor de la caja, reconstrucción de andén, engramado y/o cordones, limpieza, retiro y botada de escombros se pagarán dentro de los ítemes respectivos.</p>	

ESQUEMA 1
CÁMARA PARA ESTACIÓN PITOMÉTRICA

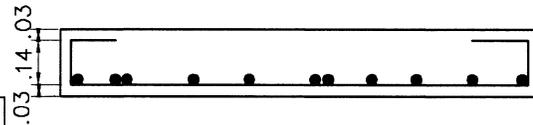
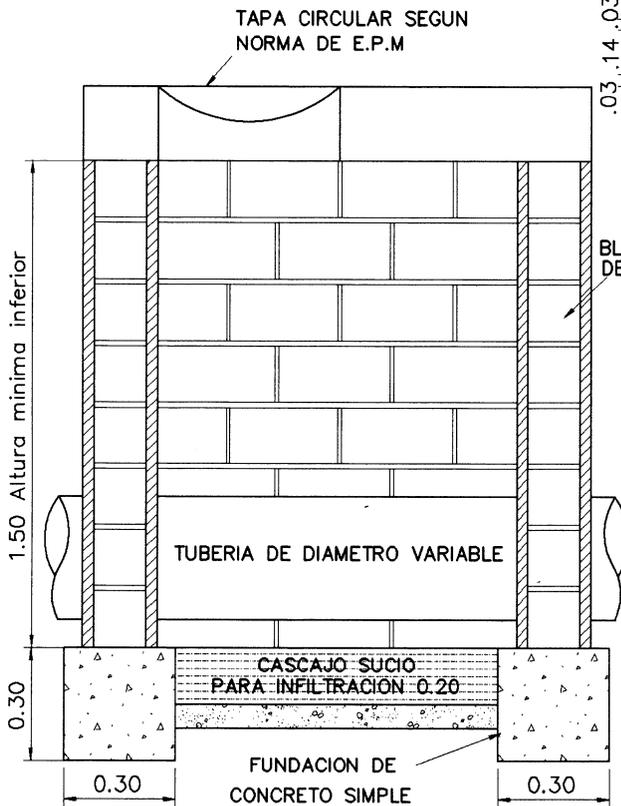
ESPECIFICACION
712



PLANTA SUPERIOR



HERRAJE LOSA



SECCION C - C'

OBSERVACIONES

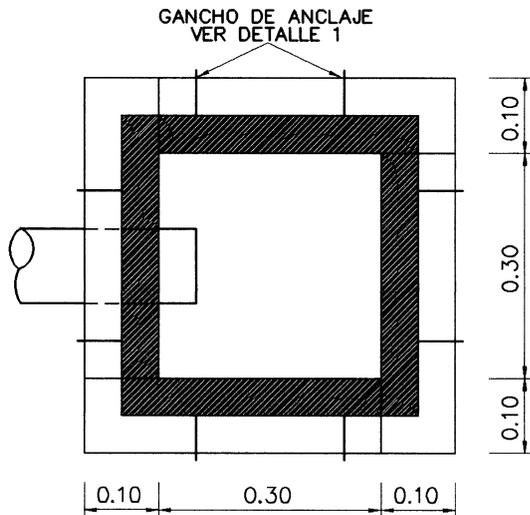
- TODO EL REFUERZO DE LA LOSA CUBIERTA DE LA CAJA ES DE DIAMETRO 1/2"
- LOS BLOQUES DE CONCRETO SE RELLENARAN CON MORTERO CUYA PROPORCION DE VOLUMEN SERA 1:3
- DIMENSIONES EN METROS (m)
- SIN ESCALA

ESPECIFICACIONES

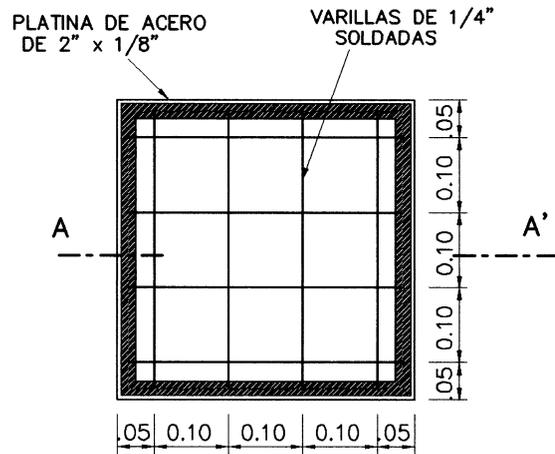
1. CONCRETO $f'c = 24 \text{ Mpa}$ (245 kg/cm²)
2. REFUERZO $f_y = 411 \text{ Mpa}$ (4200 kg/cm²)

ESQUEMA 2
CAJA DE ANDÉN PARA ESTACIÓN PITOMÉTRICA

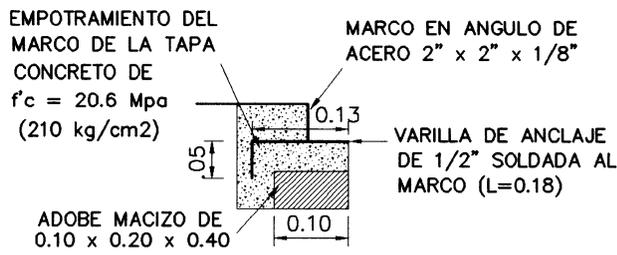
ESPECIFICACION
712



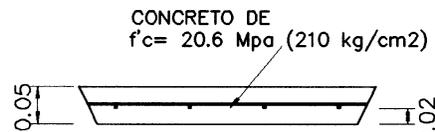
PLANTA SUPERIOR



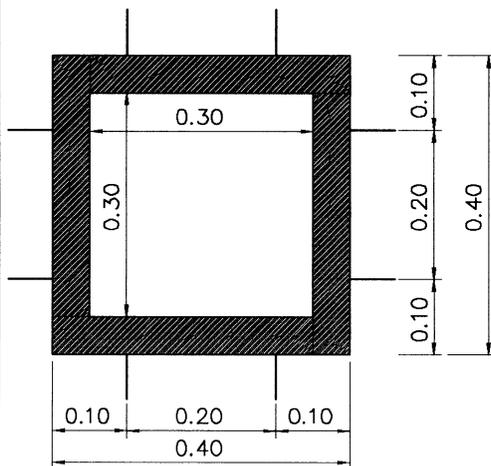
HERRAJE DE LA TAPA



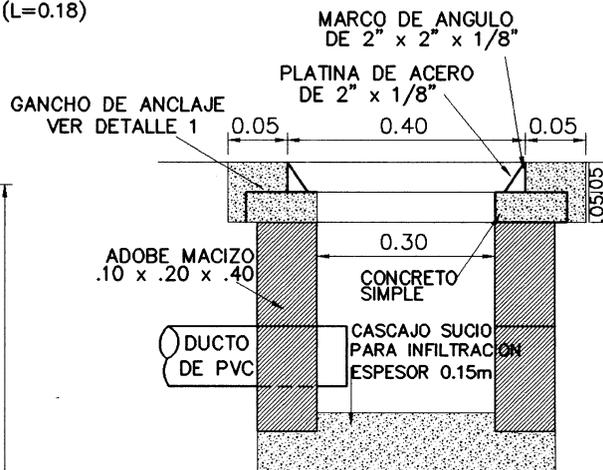
DETALLE 1



SECCION A - A'



MARCO EN ÁNGULO EXTERIOR DE APOYO



SECCION LONGITUDINAL

OBSERVACIONES

- DIMENSIONES EN METROS (m)
- SIN ESCALA