

Artículo 2: CAÑERÍAS Y ACCESORIOS

El presente artículo comprende la provisión de materiales y mano de obra, equipos y todo cuanto fuere necesario para la provisión, acarreo y colocación de todas las cañerías y accesorios y demás elementos que la **Inspección** estime necesarios según las indicaciones efectuadas en los planos respectivos.

Cada proponente deberá indicar en su oferta y en planilla aparte los tipos de caños, discriminados con diámetros con que prevee ejecutar los trabajos, indicando marca, fabricante, longitud, tipo de junta y todo otro dato que sirva para evaluar el material ofertado.

2.1.- GENERALIDADES

El proyecto ha sido realizado considerando principalmente caños de P.V.C., pero podrá presentarse como variante otro tipo de material.

Los materiales mencionados podrán ser usados en los diámetros permitidos según las normas vigentes.

En todos los casos, los tramos de cañerías de un mismo diámetro serán de un solo tipo de material.

2.2. Materiales Permitidos

Los materiales que serán admitidos, salvo que en los planos de proyecto o en las especificaciones se indique un material en particular, serán los siguientes:

<u>DIAMETRO</u>	<u>MATERIALES ADMITIDOS</u>
0.300 m	Fundición Dúctil
a	Policloruro de Vinilo no Plastificado
0.080 m	Polietileno de Alta Densidad

Será exigido que los tramos de cañería de un mismo diámetro deban ser de un sólo tipo de material.

2.2.1. Caños de FUNDICION DUCTIL

Los caños rectos serán centrifugados en conformidad con la Norma ISO 2531-1991.

El espesor mínimo de los caños será el especificado por la Norma ISO N° 2531-91 para la clase K9.

La resistencia mínima a la tracción será de 42 Kg/mm², con un alargamiento mínimo a la rotura del 10% para los caños de hasta 1,000 metros de diámetro y del 7% para los de diámetro mayor.

Los caños se someterán en fábrica a una prueba hidrostática durante un mínimo de diez (10) segundos a las siguientes presiones:

DIÁMETRO NOMINAL m Kg/cm ²	PRESIÓN DE PRUEBA
0,300 y menores	50
0,350 a 0,600	40
0,700 a 1,000	32
1,100 a 2,000	25

Dichos valores de prueba en fábrica corresponden a caños de clase K9, para otras clases se seguirán los lineamientos de la Norma ISO 2531-1991.

La presión de prueba en zanja será de setenta y cinco (75) mca.

Las juntas de espiga y enchufe serán autocentrantes. Los aros de goma responderán a la Norma IRAM N° 113.048 (cañería para conducción de agua potable)

No se permitirá colocar caños de este material para tapadas menores de un (1) metro salvo que se efectúe un recubrimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño. El hormigón a emplear será H 13 y el acero A 420. El costo de este recubrimiento se considerará incluido en los precios contractuales.

Los tubos llevarán un revestimiento interior de mortero de cemento, de acuerdo con la Norma ISO 4179-1985. Exteriormente estarán recubiertos por una capa de cinc metálico y pintura bituminosa según Norma ISO 8179-1985 y llevarán un complemento de protección contra la corrosión consistente en un revestimiento tubular de polietileno según Norma ISO 8180-1985.

El CONTRATISTA deberá acompañar con su oferta el texto en idioma castellano de todas las normas mencionadas en las presentes especificaciones y además, folletos y catálogos ilustrativos de los caños ofertados.

2.2.2. Caños de POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO

Las cañerías y piezas especiales de P.V.C. no plastificado, deberán responder a las Normas IRAM N° 13.322, 13.350, 13.351 y 13.324. Los caños serán como mínimo de clase 6. El material empleado en los caños y piezas especiales destinados a la conducción de agua potable cumplirá con los requisitos de las Normas IRAM N° 13.352 y 13.359

La presión de prueba de estanqueidad en fábrica será de dos (2) veces la presión Máxima = 200 mca.

La presión de prueba en zanja será = 0,75 PN.

El transporte, carga, descarga y estibaje se regirán por la Norma IRAM N° 13.445. No se permitirá colocar caños de este material para tapadas menores de un (1) metro salvo que se efectúe un recubrimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño. El hormigón a emplear será H 13 y el acero ADN 420. El costo de este recubrimiento se considerará incluido en los precios contractuales.

El CONTRATISTA deberá acompañar con su oferta el texto en idioma castellano de todas las normas indicadas en las especificaciones antes mencionadas y además, folletos y catálogos ilustrativos de los caños ofertados.

2.2.3. Caños de ACERO

El CONTRATISTA deberá calcular los caños y las piezas especiales de acero teniendo en cuenta las cargas y solicitudes que deban resistir.

El CONTRATISTA deberá presentar para su aprobación la memoria de cálculo y los planos de detalle de los caños y piezas especiales de acero, debiendo indicar el proveedor para su posterior Inspección en fábrica.

El diseño y la construcción se efectuarán siguiendo los lineamientos y recomendación de las normas IRAM 2637 y U 500-2502.

Los caños y las piezas especiales de acero, serán construidas con chapa de acero al carbono de calidad no inferior a la correspondiente a la norma SAE 1020 y estarán soldadas eléctricamente por el sistema de arco sumergido, tanto interior como exteriormente, efectuándose los cordones con máquinas automáticas, salvo en los casos en que por la dificultad de la ejecución del proceso o por la inaccesibilidad del lugar del cordón, la Inspección permita la ejecución del proceso en forma manual.

Las normas de la American Weidling Society (AWS) tendrán validez para todas las soldaduras, los métodos y procedimientos de soldadura y los electrodos a utilizar.

En los planos de detalle se indicará el tipo de unión soldada a realizar y la calidad de los electrodos a emplear.

Las soldaduras que se ejecuten en obra se llevarán a cabo cumpliendo con la norma AWWA C-206 de la American Water Works Association.

Antes de la aplicación de los revestimientos, las piezas y los caños de acero serán sometidos en fábrica a un ensayo hidrostático con una presión igual a catorce (14) Kg/cm².

Una vez aplicados los revestimientos, las piezas y los caños serán probados en zanja a una presión = 0,75 PN.

2.2.4. Caños de POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

El material base a utilizar deberá responder a la categoría de alta densidad (Tipo III s/ ASTM 3350-84) y el compuesto base cumplirá con las características fijadas en una de las siguientes especificaciones según corresponda:

- a) **PE63/MRS 80** según norma ISO 4427
- b) **PE80/MRS100** según norma ISO 4427
- c) **PE3408**, material III C 5 P34 según norma ASTM D-1248, clasificación celular 345434C, según ASTM 3350-84

En todos los casos el aspecto de los caños será negro con tres o cuatro franjas azules.

La materia prima de dichas franjas será de las mismas características que las del material negro. Las franjas estarán empotradas en los tubos por coextrusión simultánea de ambos materiales. Deberán cumplir con los puntos 5.1 y 4.2 de la norma NFT 54063/89.

Los diámetros exteriores nominales admitidos van desde 16 mm a 315 mm. Para la utilización de diámetros mayores deberá solicitarse la aprobación de los mismos por la Inspección.

Las características geométricas, mecánicas y físicas deberán responder, dependiendo del material base a las siguientes normas .

-PE63/MRS80- ISO 4427

Clase 6

Los espesores de los tubos en función del diámetro nominal externo serán:

		Diámetro Nominal Mm	Espesor Mm
S D R	1 1	16	2.3
		20	2.3
		25	2.8
		32	3.6
		40	3.7
S D R	1 3 , 6	50	4.6
		63	4.7
		75	5.5
		90	6.6
		110	8.1
S D R		125	9.2
		140	10.3
		160	11.8

180	13.3
200	14.7
225	16.6
250	18.4
280	20.3
315	23.2

- PEMRS100

ISO 4427

Clase 10, SDR=17

los espesores de los tubos en función del diámetro nominal externo serán:

Diámetro Nominal Mm	Espesor Mm
90	5,4
110	6,6
125	7,4
140	8,3
160	9,5
180	10,7
200	11,9
225	13,4
250	14,8
280	16,6
315	18,7

- PE3408 , ASTM 2837-89 y F714

Clase 10, SDR=13,5

los espesores de los tubos en función del diámetro nominal externo serán:

Diámetro Nominal Mm	Espesor Mm
110	8,1
160	11,9
200	14,8
250	18,5
280	20,7
315	23,3

Cada tubo deberá ser marcado e identificado según a lo descripto más abajo. Se deberá respetar el orden que se detalla a continuación y por lo menos dicha información deberá repetirse como mínimo cada un (1) metro.

- Designación comercial y marca del fabricante
- Denominación del material base
- Diámetro exterior nominal y espesor
- Fecha de fabricación
- Número de lote de fabricación

- Letra de identificación del país de origen de la materia prima
- País de elaboración

Los caños serán ensayados en fábrica comprobándose:

1) para PE63/MRS80 y PE80/MRS 100

Retracción longitudinal según normas ISO 4427 e ISO 2506
 Características mecánicas según ISO 1167 E ISO 4427
 Estabilidad térmica de acuerdo a norma ISO / TR10837

2) para PE3408

Estabilidad térmica de acuerdo a norma ASTM D 3350
 Tensión circunferencial de acuerdo a norma ASTM D 2290, a 20 MPA
 Falla por estallido según norma ASTM D 1599, presión mín.=20 MPA
 Elongación a la rotura según norma ASTM D638 mayor a 400%

Las juntas se realizarán por electrofusión.

Las piezas especiales para caños de PE/MRS80 y MRS100 serán de PE/MRS80.
 Las piezas especiales para PE3408 serán del mismo material.

El ensayo de prueba en zanja se realizará a una presión de setenta y cinco 0,75 PN.

2.2.5. Equivalencias de diámetros en caños de PVC

Dado que los diámetros de cañerías indicados en las presentes especificaciones se refieren a diámetros internos, y teniendo en cuenta que la denominación de los caños de P.V.C. se refieren a diámetros externos, se indica a continuación la equivalencia entre ambos diámetros.

<i>Diámetro Nominal</i>		<i>Diámetro externo</i>
Interno	P.V.C	<i>Diámetro interno</i>
m m	m m	P.V.C.
	m m	
70	75	70.6
80	90	84.6
100	110	103.6
125	125	117.6
150	160	150.3
200	225 ó 250	203.4 ó 226.2
250	280 ó 315	253.2 ó 285.0
300	355	321.2

2.3. VALVULAS y ACCESORIOS

La PN (presión nominal) en válvulas y accesorios, debe ser mayor a la PN de la conducción.

2.3.1. Materiales permitidos

Las válvulas de cierre de diámetro inferior a 250 mm. serán de tipo esclusa, salvo que en las especificaciones o en los planos de proyecto se indique lo contrario.

2.3.2. Válvulas esclusas

Las válvulas serán de cuerpo largo y doble brida, de igual diámetro que la cañería sobre la que se instale, de no indicarse otra cosa en los planos de proyecto

Las válvulas esclusa a instalar en contacto con el terreno responderán a los lineamientos de la Norma ISO 7259/88 y serán aptas para una presión de trabajo de diez (10) kg/cm².

El cuerpo y la tapa serán de fundición dúctil con recubrimiento interior y exterior por empolvado de epoxi (procedimiento electrostático).

El obturador será de fundición dúctil recubierto íntegramente de elastómero con cierre estanco por compresión del mismo.

El eje de maniobra será de acero inoxidable del tipo DIN X 20 Cr.-13.

El accionamiento de las válvulas será, salvo expreso requerimiento de la Inspección directa y de índole manual.

Con la finalidad de operar las válvulas éstas contarán con un sobremacho según Plano tipo N° AG-20. El sentido de giro del tornillo será antihorario para la maniobra de cierre.

La apertura y cierre de la válvula no demandará por parte del operario, la aplicación de esfuerzo mayor que quince (15) Kgm.

2.3.3. Válvulas mariposas

Las válvulas Mariposas deberán cumplir con la Norma O.S.N. N° 2507-87, primera revisión o con la Norma AWWA C-504 y serán del mismo diámetro que la cañería.

El eje de maniobra será de acero inoxidable del tipo DIN X 20 Cr.-13.

El asiento debe ser de Buna N, PTFE o equivalente a aprobar por la Inspección.

El accionamiento de las válvulas será, salvo expreso requerimiento de La Inspección, directa y de índole manual.

Con la finalidad de operar las válvulas éstas contarán con un sobremacho según Plano tipo N° AG-20. El sentido de giro del mismo será antihorario para la maniobra de cierre.

La apertura y cierre de la válvula no demandará, por parte del operario , la aplicación de esfuerzo mayor que quince (15) Kgm.

2.3.4. Válvula de aire

En la cañería de derivación se instalará una válvula esclusa de igual diámetro que la válvula de aire, cuando estas no estén provistas de un sistema de cierre.

Las válvulas de aire serán de fundición dúctil, tipo VENTTEX VTF.

2.3.5. Piezas especiales

El CONTRATISTA deberá proveer todas las piezas especiales que sean necesarias para la ejecución de las obras.

Para las cañerías de fundición dúctil, las piezas especiales serán del mismo material responderán a la Norma ISO 2531-1991.

Las piezas especiales para caños de P.V.C. serán de fundición dúctil y responderán a la Norma ISO 2531-1991. Las juntas serán las adecuadas para este material.

Podrán utilizarse piezas especiales de P.V.C. siempre que sean una pieza única moldeada por inyección, no se admitirán piezas compuestas por pegado o soldado. Las piezas especiales de P.V.C. cumplirán con las mismas especificaciones que los caños rectos.

Cuando en los planos de proyecto se indique la instalación de tapones en los ramales de derivación para cañerías futuras de hasta 0.300 m de diámetro inclusive, éstos serán de brida ciega.

3. EJECUCION DE LOS TRABAJOS

3.1. COLOCACION DE CAÑERIAS Y ACCESORIOS

3.1.1. Tapada de las cañerías

De aquí en adelante llamaremos tapada de la cañería a la distancia vertical medida desde la superficie de pavimento, vereda o entrada de cochera hasta el intradós de la misma.

La tapada mínima para la instalación de las cañerías de hasta 0,250 m de diámetro será de UN METRO (1) metro.

Las tapadas de diseño para la instalación de las cañerías son las siguientes:

Diámetro m	Tapada de Diseño m
0.250 y menores	1,00
0.300	1,20

Siempre que en los planos de proyecto no se indique otra las cañerías se instalarán según la tapada de diseño.

En presencia de una interferencia se podrán colocar con una tapada menor respetando en todos los casos la tapada mínima.

Cuando la interferencia sea de naturaleza tal que obligue a colocar la cañería con una tapada mayor que la indicada en los planos de proyecto o que la tapada de diseño según corresponda, se profundizará lo mínimo compatible con la ejecución del trabajo previa aprobación de la Inspección.

Para el caso de que las calzadas fuesen de tierra, el CONTRATISTA deberá averiguar en la Municipalidad la cota definitiva de pavimentación. Para el caso de que esto no fuera viable, se adoptará como posible cota de las futuras pavimentaciones la que resulte del trazado de rasantes desde los pavimentos más próximos.

3.1.2. Diagramas definitivos de colocación

A medida que el normal avance de los trabajos así lo requiera y a solicitud de la Inspección, el CONTRATISTA hará entrega de los correspondientes diagramas indicativos de la ubicación y acotado definitivo de las cañerías, válvulas, conexiones de agua, etc. Las cotas estarán referidas a los puntos fijos que la Inspección determine .

Cuando por las características locales se considere conveniente disponer la instalación de las cañerías por las veredas cuando fueron proyectadas por la calzada y viceversa, la Inspección se reserva el derecho de realizar tales cambios

sin que el CONTRATISTA pudiera reclamar indemnizaciones o compensaciones por tal concepto.

3.1.3. Colocación de cañerías y piezas especiales

Previo a transportar los caños y piezas al lugar de su colocación, el Contratista deberá examinar en forma prolija, separando aquellos que presenten rajaduras, fallas o deformaciones, para no ser empleados.

Las cañerías de diámetro inferior a 0,300 metros como regla general salvo que en los planos se indique lo contrario, se instalarán en las veredas.

Luego de dicha revisión y antes de bajarse al a zanja, se ubicarán al costado y a lo largo de las zanjas, y se excavarán los nichos de remache en correspondencia de cada junta.

Antes de bajarse a la zanja, los caños y piezas se limpiarán esmeradamente, sacándoles el moho, tierra, pintura, grasa, etc., adheridos en su interior.

Se deberá dar especial atención a la limpieza de las espigas, enchufes y bridas. Luego se asentarán sobre el fondo de la excavación, cuidando que apoyen en toda la longitud del fuste y se construirán las juntas que se hubiesen especificado.

La colocación de cañerías deberá ser hecha por personal especializado.

Las cañerías de espiga y enchufe se colocarán con el enchufe en dirección opuesta a la pendiente descendente de la cañería.

Las cañerías una vez instaladas deberán estar alineadas sobre una recta, salvo en los puntos expresamente previstos en los planos o en los que indique la Inspección. Si se tratara de cañerías con pendiente definida, esta deberá respetarse en forma uniforme a lo largo de cada tramo.

Sobre la cañería, a 30 cm. de la misma, se debe colocar la cinta plástica de advertencia cuando la cañería es metálica, y la cinta plástica de advertencia y detección cuando las cañerías no son metálicas, así como se indica en el plano tipo N° AG-01.

La colocación de las piezas especiales se efectuará conjuntamente con los tramos adyacentes de cañería recta, manteniendo la continuidad de las instalaciones y deberán ser sometidas a la prueba hidráulica junto con el tramo de cañería donde se encuentren instaladas.

Cuando la cañería sea de PEAD las uniones en caños entre si o con accesorios se realizarán por electrofusión. Dicho procedimiento seguirá las indicaciones del fabricante, y no se admitirá ningún elemento colocado en forma mecánica.

3.1.4. Colocación de cañerías de ACERO

El precio contractual de colocación por metro lineal de cañería incluirá el acarreo de materiales, la materialización de los asientos, la colocación de ramales y piezas especiales excluidas las válvulas, los cortes de caños y piezas, los revestimientos internos y externos, el costo de las pruebas hidráulicas, limpieza y desinfección de las cañerías y la recolocación o reemplazo de los caños y piezas especiales que resultasen defectuosos.

3.1.5. Colocación de cañerías de PVC, POLIETILENO y FUNDICIÓN DÚCTIL

El precio contractual de colocación por metro lineal de cañería incluirá el acarreo de materiales, la piezas especiales, la materialización de los asientos, la colocación de ramales y piezas especiales excluidas las válvulas, los cortes de caños y piezas, los revestimientos internos y externos el costo de las pruebas hidráulicas, limpieza y desinfección de las cañerías y la recolocación o reemplazo de los caños y piezas especiales que resultasen defectuosos, los bloques de anclajes y la protección contra la corrosión (protección catódica, film de polietileno , etc.)

El CONTRATISTA deberá dar cumplimiento a la Norma ASTM D 3839 para la colocación de cañerías de P.V.C.

Para la colocación de cañerías de P.V.C. de D- menor a 0.200 m rigen los puntos 4.1 y 4.2 de la Norma IRAM 13.446 parte 11.

El manipuleo, carga, descarga, transporte y almacenamiento de los caños y piezas especiales de PVC se registrarán por la Norma IRAM N- 13.445.

La colocación de las uniones de estas cañerías se hará según las directivas de la Norma IRAM N° 13.442 parte 11.

La instalación de cañerías enterradas de Polietileno, se realizará en un todo de acuerdo con la norma ASTM 2321.

En el caso de instalarse cañerías por algunos de los métodos de inserción, el CONTRATISTA deberá proveer información técnica y antecedentes de obras similares.

Los anchos de zanja, se adoptarán según lo indicado en el plano tipo N° AG-01.

El relleno de las excavaciones se efectuará con los materiales indicados en la sección típica presentada en el plano tipo N° AG-01.

Como asiento de la cañería. En el fondo de la zanja se colocará una capa de material granular con espesor mínimo de 0.10 m ó 1/8 del diámetro nominal del caño si esta última medida resultase mayor.

En todos los casos los materiales de relleno deberán colocarse y compactarse en capas uniformes a ambos lados de la cañería.

Las primeras capas de relleno, desde la superficie de apoyo hasta el semidiámetro de la cañería, deberán colocarse y compactarse, iniciando la densificación junto a la cañería y continuándola desde la misma hacia fuera.

Una vez que se complete el semidiámetro de la cañería, se deberá continuar con el relleno densificando desde la pared de la zanja hacia la cañería.

Todo relleno desde el manto de apoyo hasta sobrepasar 150 mm el nivel superior de la cañería, deberá efectuarse mediante el empleo de un suelo seleccionado que cumpla una de las siguientes características:

I) Suelo fino con límite líquido menor a 50 y con menos del 25 % de material granular, (retenido por el tamiz N° 40), compactándolo al 90% del Proctor Normal.

II) Suelo de granulometría gruesa, (GM, GC, SM o SC), o arena.

El resto de la zanja se rellenará en capas uniformes, con material libre de terrones y piedras, compactándolo con apisonamiento y riego, salvo requerimiento específico de la Inspección.

En los casos en que el suelo del lugar presente las siguientes características:

I) Suelos Finos (más del 50% pasa por el tamiz N° 200), con media y alta plasticidad (Límite líquido L.L. > 50) (CH, MH, CH-MH) y con presencia de napa freática

II) Arcillas orgánicas tipo OL o OH.

III) Suelos altamente orgánicos tipo PT.

El relleno de la "zona de Caño" y lecho de asiento se realizará con suelo cemento preparado de acuerdo a lo siguiente:

1) Cemento: tipo Portland normal sin adiciones en una proporción mínima del 8% en peso. En caso de suelos agresivos se utilizará cemento moderadamente resistente a los sulfatos.

2) Suelo: no podrá emplearse el suelo excavado, estará libre de materias orgánicas y no contendrá ninguna sustancia que altere el proceso de fraguado y/o endurecimiento del cemento. Tampoco deberá ser agresivo al mortero de cemento. Tendrá un límite líquido L.L.< 50.

Para el relleno sobre la "zona de caño" no podrá usarse el suelo extraído de la excavación, se utilizará un material con límite líquido L.L.< 50 y con un contenido de humedad que no supere en más de un 5% la humedad óptima, compactado a una densidad no inferior al 90% de la determinada por el ensayo Proctor Normal.

El resto de la zanja se rellenará en capas uniformes, con material libre de terrones y piedras, compactándolo con apisonamiento y riego, salvo requerimiento específico de la Inspección.

Para los casos de zanjas a ejecutarse en suelos muy inestables o bien con presencia de filtraciones, que comprometan la estabilidad de sus paredes, se podrá optar por la colocación de membranas geotextiles que garanticen el mantenimiento de las formas (ancho y profundidad) en el desarrollo de las excavaciones.

3.1.6. Colocación de VALVULAS y ACCESORIOS

La colocación de las válvulas esclusa deberá seguir los lineamientos indicados en el Plano AG-19 de este Pliego.

El precio contractual para la colocación de válvulas incluirá el acarreo de las mismas, los cortes de las cañerías para ubicarlas en el lugar fijado, la ejecución de juntas, y todos los materiales para su correcta colocación.

3.1.7. Cámaras para HIDRANTES, VALVULAS MARIPOSA, VALVULAS DE AIRE y TOMAS PARA MOTOBOMBAS

Todas las cámaras se construirán en los lugares que indiquen los planos y los diagramas de colocación y de acuerdo con los planos especiales respectivos e instrucciones que al respecto imparta la Inspección.

La ejecución de las excavaciones, mamposterías, hormigones y revoques se efectuará de acuerdo a las especificaciones generales.

Todas las cámaras deberán calcularse para que actúen como anclaje de la cañería frente a los esfuerzos no compensados para la condición de válvula cerrada. Estas fuerzas se determinarán en base a la presión de prueba y serán equilibradas por el suelo mediante empuje pasivo tomando un coeficiente de seguridad igual a dos (2) y, de ser necesario, el rozamiento del fondo tomando un coeficiente de seguridad igual a uno y medio (1,5).

El aro de empotramiento que figura en los planos deberá ser dimensionado por el CONTRATISTA.

La colocación de cajas y marcos de hierro se hará en forma de asegurar su completa inmovilidad.

Para todas las cámaras de hormigón armado se exigirá la aprobación previa de los planos por parte de la Inspección.

El precio contractual para la construcción de cámaras de válvulas incluirá la provisión, transporte y ejecución de la cámara incluyendo la provisión, acarreo y colocación de marcos y tapas, cajas tipo brasero y todos los trabajos necesarios a satisfacción de la Inspección.

Cámaras para Hidrantes

Las cámaras para hidrantes y válvulas esclusa según Norma O.S.N. N° 2508-87 se construirán de acuerdo con las dimensiones internas indicadas en el plano N° AG-05 y AG-19 - El plano de detalle de las mismas deberá ser sometido, aprobación de la Inspección, debiendo ser las paredes de las cámaras de mampostería de ladrillos asentados con mortero "L" o de hormigón simple "B" y la losa de techo de hormigón armado tipo H21, acero ADN 420 al igual que la platea de fundación.

Las tapas, marcos y cajas forma brasero para hidrantes responderán al plano N° AG-07.

La válvula de cierre de los desagües será de tipo esclusa y del mismo diámetro que la cañería de desagüe.

Cámaras para Válvulas Mariposas

Las cámaras para válvulas mariposa y las Piezas especiales correspondientes se construirán según el plano tipo N° AG-22.

Las tapas, marcos y cajas forma brasero para válvulas mariposa responderán a los planos tipo N° AG-23 y AG-21. Los marcos y tapas deberán resistir una carga de ensayo de 400 KN según la norma europea EN 124.

Cámaras para Válvulas de Aire

Las válvulas de aire se instalarán en sus correspondientes cámaras construidas según lo indicado en el plano tipo N° AG-10. Cuando se trate de calles de tierra las cámaras para válvula de aire deberán responder al plano tipo AG-11. El marco y tapa responderán al plano tipo N° AG-12 y AG-13 respectivamente.

Cámaras para Tomas de Motobombas

Las cámaras de tomas para motobombas y las piezas especiales correspondientes, responderán al plano N° AG-08, la tapa y marco al plano N° AG-09.

3.1.8. Revestimientos de los CAÑOS y PIEZAS ESPECIALES DE ACERO

Revestimiento Externo

Para el caso en que los caños y las piezas especiales de acero vayan enterrados, llevarán un revestimiento exterior de hormigón armado con hormigón H-13 y acero A-420 que será dimensionado por el CONTRATISTA y deberá soportar las cargas externas de relleno y tráfico.

El CONTRATISTA deberá presentar para su aprobación la memoria de cálculo y los planos de detalle de dicho revestimiento.

Antes de la aplicación del revestimiento de hormigón armado, debe asegurarse la perfecta limpieza de la chapa, para que quede libre de suciedades, aceites, óxidos, etc.

Las piezas especiales que deban ser ubicadas en cámaras se revestirán exteriormente de la siguiente forma:

I) dos (2) manos de fondo anticorrosivo a base de cromato de cinc, óxidos de magnesio Resinas epoxi y endurecedores adecuados, espesor mínimo cuarenta (40) μm aplicada a pincel, soplete o rodillo.

II) dos (2) manos de revestimiento de terminación para mantenimiento industrial a base de resinas epoxi, espesor mínimo ciento veinte (120) μm , aplicadas a pincel, soplete o rodillo.

Revestimiento Interno

Todos los caños y piezas especiales de acero llevarán un revestimiento interno ejecutado de la siguiente forma:

I) una (1) mano de pintura antióxido, a base de óxido de hierro espesor mínimo quince (15) μm , aplicada a pincel, soplete o rodillo.

II) dos (2) manos de pintura asfáltica o epoxi sin solventes, apta para estar en contacto con agua potable, espesor mínimo ciento veinte (120) μm , aplicadas en frío a pincel, soplete o rodillo.

Antes de aplicar revestimientos a base de pinturas, deberán eliminarse de la superficie a pintar, por medio de arenado o granallado, toda partícula de óxido, siguiendo los lineamientos establecidos en la Norma IRAM N° 1042 NIO. No serán admitidos escamados, oxidaciones, ampolladuras o grietas que afecten la correcta aplicación del revestimiento.

Los revestimientos a base de pinturas serán aplicados dentro de las cuatro (4) horas de efectuado el arenado y una vez aprobado este por la Inspección.

3.1.9. Anclaje de CAÑERÍAS

Se ejecutarán anclajes por medio de macizos o bloques de anclaje de hormigón H-13 en todas aquellas partes de la cañería solicitadas por fuerzas desequilibradas originadas por la presión del agua durante las pruebas o en servicio.

Para el caso en que se requiera la utilización de hormigón armado debido a los valores de las solicitaciones, el acero deberá ser ADN 420.

Los elementos de anclaje provisorios que se coloquen para las pruebas hidráulicas deberán ser removidos.

Los bloques de anclaje deberán dimensionarse para que tomen los esfuerzos calculados con la presión de prueba hidráulica. Los mismos deberán ser equilibrados mediante la reacción del suelo por empuje pasivo, tomando un coeficiente de seguridad igual a dos (2) y, de ser necesario, se podrá considerar el rozamiento entre estructura (solo la superficie inferior) y el terreno con un coeficiente de seguridad igual a uno y medio (1,5).

En las cañerías de polietileno unidas por electrofusión o transiciones bridadas, se admitirá la no colocación de bloques en los cambios de dirección, siempre y cuando se coloque en cada transición con cañerías con unión deslizante un bloque de anclaje. Dicho bloque deberá calcularse para soportar la fuerza F, siendo:

$$F = Pp \times \frac{p \times D^2}{4}$$

Donde:

Pp = Presión de prueba en zanja.

D = Diámetro de la cañería.

El CONTRATISTA ejecutará el revestimiento de anclajes de ramales y curvas.

3.2. CONEXIONES EXTERNAS DE SERVICIOS DE AGUA

3.2.1. Componentes

De acuerdo a los lugares que se indiquen en los diagramas de colocación, se instalarán a lo largo de las cañerías distribuidoras, las conexiones de enlace con las obras domiciliarias de provisión de agua. La conexión se efectuará respetando el diámetro que fije la Inspección para cada propiedad.

I) Cañería de Fundición Dúctil:

La unión de la conexión con la cañería distribuidora se realizará por medio de una abrazadera tipo silla y estribo colocada en la extremidad superior del diámetro vertical, según se indica en el plano AG-27 .

II) Cañería de P.V.C.

La unión de la conexión con la cañería distribuidora se realizará con abrazaderas de fundición o accesorios plásticos especialmente diseñadas para tal fin, y aprobadas por la Inspección.

III) Cañería de PEAD

La unión de la conexión con la cañería distribuidora se realizará mediante montura electrofusionada, utilizando solo los elementos autorizados por el fabricante

En todos los casos las piezas de unión una vez colocadas, no sobrepasarán el espesor del caño en la parte interior.

Luego se instala un tramo de cañería de polietileno de alta densidad, (PEAD), unida en un extremo, a las piezas de bronce de la conexión y en el otro extremo, a la válvula de paso ubicada en la vereda, mediante una transición de PEAD o bronce y una pieza de unión de bronce según el plano AG-28.

La válvula de paso será con uniones roscables en sus extremos (tipo esférica), ubicada cerca de la línea municipal y fijada al comienzo de un soporte que impide su movimiento al accionarla o desarmarla.

La válvula de paso se colocará separada, por un tramo de tubería plástica, con la distancia necesaria para un futuro medidor y una válvula de retención

Se colocará dentro de una caja según plano AG-29 cercana a la línea municipal (0.50 m), con tapa a nivel de la vereda.

3.2.2. Materiales de las CONEXIONES

A) CAÑERÍA:

Se utilizará como material, polietileno de alta densidad que cumplirá con lo especificado en el artículo 1.2.6. "Caños de Polietileno de Alta Densidad".

Para los siguientes diámetros se utilizará fundición dúctil:

Diámetro interior (mm)	Diámetro exterior (mm)
60	77
80	98
100	118
150	170

B) ACCESORIOS y VALVULAS:

Todos los accesorios se construirán en bronce, fundición dúctil o metales inoxidables.

Las válvulas de paso serán esféricas con cuerpo de bronce o material inoxidable, esfera de bronce mecanizado y cromado, vástago de bronce, prensa de bronce, asientos y O'Ring de teflon (Olitetrafluotileno) y rosca normal. La presión de trabajo es de 10 atm., temperatura máxima de trabajo 25°C y temperatura mínima de trabajo de 5°C.

C) CAJA EN VEREDA:

La caja será unificada para instalación bajo vereda, con loseta de y alojará el KIT para medición de agua según se detallan en el punto 4 de estas especificaciones y en el plano tipo N° AG-28.

Se podrán construir en los siguientes materiales:

Cajas de Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV):

El PRFV estará compuesto por resina termorígida poliéster de alta reactividad, del tipo de las desarrolladas para la producción de Premix y SMC (UB 3515, Polial PR 890 o equivalente) con agregado de fibra de vidrio y aditivos.

Las resinas deberán poseer las siguientes propiedades:

- resistencia al ácido clorhídrico hasta el 5%
- resistencia al ácido sulfúrico hasta el 3%,
- resistencia al hipoclorito de sodio hasta el 7%,
- resistencia al hidróxido de sodio hasta el 8%,
- resistencia a hidrocarburos en suspensión o emulsión hasta el 2%
- absorción de agua menor al 0,5%
- tiempo promedio de llama de 120 segundos (según ASTM D 635)
- no presentar alteraciones luego de 200 horas de ensayo de envejecimiento acelerado (ASTM G25).
- soportará una temperatura constante de entre 100 y 120°C.
- dureza Barcol entre 40 y 60, según ASTM 2583.

Deberán utilizarse los pigmentos necesarios para que el producto final tenga color negro. En el caso de utilizarse PRFV, la resina deberá cubrir perfectamente las fibras de vidrio, no pudiendo quedar fibras expuestas en la superficie. Los cantos serán redondeados y las superficies perfectamente lisas y bien terminadas.

Las dimensiones mínimas para medidores **N 0.75**, **N 1.5** y **N 2.5** serán las siguientes:

- largo 400 mm
- ancho 200 mm
- alto 170 mm
- espesor de la tapa = 8 mm. en el sobre relieve
- espesor de las paredes = 2.8 mm.

Las dimensiones mínimas para medidores **N 3.5** serán las siguientes:

- largo 500 mm
- ancho 270 mm
- alto 200 mm
- espesor de la tapa = 8 mm. en el sobre relieve

- espesor de las paredes = 2.8 mm.

Estas cajas tendrán además, aberturas laterales de 7 cm. de alto por 6 cm. de ancho, para la entrada y salida de la conexión y poseerán una tapa con llave de cierre e identificación.

Las cajas serán diseñadas para soportar el empuje lateral provocado por la compactación del relleno alrededor de la caja y la carga de una rueda de vehículo apoyada sobre la tapa.

Se realizará el siguiente ensayo: la caja se colocará sobre una mesa plana, se centrará en la tapa una chapa de 150 mm x 250 mm con un espesor mínimo de 15 mm. Mediante una prensa hidráulica se aplicará lentamente en el centro una fuerza de 3.000 kg durante 15 minutos. La flecha residual máxima no deberá ser mayor de 2 mm.

Las cajas se apoyarán sobre una cama de arena de 5 cm de espesor colocada sobre relleno compactado a mano.

La cara expuesta a la intemperie tendrá un sobre relieve en forma romboidal de 2 mm de altura.

Cajas de Poliamida:

El conjunto caja/tapa estará constituido por Resina termoplástica tipo PA66 poliadipato de hexametifendiamina- con agregado de elementos de refuerzo minerales y de agentes protectores a la degradación por energía radiante.

Las propiedades requeridas para la resina serán:

- resistencia a la tracción a la rotura (a 23° C/50% HR) según Norma ASTM D638: 21.000 libras / pulg²,
- elongación a la rotura (a 23° C/50% HR) según Norma ASTM D638: 3%
- módulo de flexión (a 23° C/50% HR) según Norma ASTM D 790: 1.200.000 libras/pulg².
- Impacto Izod con entalla (a 23° C/50% HR) según Norma ASTM D256: 156 Joule/M.
- Impacto Isod con entalla (a -40°C/50% HR) según Norma ASTM D256:89 Joule/M
- Temperatura de deformación bajo carga de flexión (a 264 lb/pulg²) según Norma ASTM D648: 250° C.
- Deformación bajo carga(2.000 lb/pulg² a 50°C) según Norma ASTM D621: 0,7 %
- Abrasión (test Taber CS-17 Wheel/1000 g: 14 mg/1.000 ciclos.
- Dureza Rockwell M según Norma ASTM D785: M 103.
- coeficiente de dilatación lineal según Norma ASTM D696, $2,2 \times 10^{-5}$ m/m/C°.

- absorción de agua (a 23° C durante 24 hr) según Norma ASTM D570: 0,6 %
 - punto de fusión (método Fisher-Johns) según Norma ASTM D789.- 255°C.
 - Resistencia a los agentes químicos, evaluada como pérdida de propiedades (expresado en porcentaje) en función del tiempo de contacto con dichos agentes.
 - naftas con plomo (21 días a 23°C): tracción < 10 % 1, elongación < 10 %,
 - tolueno (naftas sin plomo)(21 días a 23°C)-tracción < 10 %; elongación<10 %,
 - hidróxido de sodio al 10 %(21 días a 23'C)-tracción < 10 %, elongación<10 %,
 - Resistencia a la energía radiante, evaluada como pérdida de propiedades (expresado en porcentaje) en función de la absorción de energía radiante mediante el ensayo acelerado del Weather-O-Meter.
 - resistencia a la tracción:-pérdida del 11,5 % (*).
 - elongación: pérdida del 7,5 % (*).
- (*) Lote de muestras sometido a un nivel de energía absorbido de 10.000 KJoule/cm², equivalente a 19 años de exposición en la ciudad de Buenos Aires sin sombras y/o reparos.

El conjunto caja / tapa será de color negro. Los cantos serán redondeados y las superficies perfectamente lisas y bien terminadas.

Las dimensiones serán las mismas que las detalladas para PRFV en el punto anterior, salvo los espesores que serán los siguientes:

- espesor de la tapa: 4,6 mm (sin nervaduras interiores), más 1 mm de sobrerrelieve.
- espesor de las paredes: 3,5 mm.

Estas cajas tendrán además, aberturas laterales de 7 cm. de alto por 6 cm. de ancho, para la entrada y salida de la conexión y poseerán una tapa con llave de cierre e identificación.

Las tolerancias dimensionales serán de 5 mm aplicada a todas las medidas de la pieza con la excepción de los espesores cuyos valores definitivos son los que permitan soportar la carga de diseño.

Se deberá dejar un espacio entre la tapa y el borde interno de la caja menor a 2 mm. El cierre de la tapa se asegurará mediante una traba por interferencia flexible.

La caja será diseñada para soportar el empuje lateral provocado por la compactación del relleno alrededor de la caja.

Adicionalmente deberá cumplir:

- impacto: deberán soportar el impacto de una esfera de 500 g de peso cayendo de 1m de altura,

- máxima deformación: luego de someter la caja al ensayo de carga ver punto (m) la deformación residual máxima será de 2 mm.

Se ensayará la tapa colocando la caja apoyada sobre una mesa plana, luego se centrará en la tapa una chapa de 150 mm x 250 mm con un espesor mínimo de 15 mm. Mediante una prensa hidráulica se aplicará lentamente en el centro una fuerza de 3.000 kg durante 15 minutos. La flecha residual máxima no deberá ser mayor de 2 mm

La tapa será removible y tendrá en su cara expuesta un sobre relieve en forma romboidal de 2 mm de altura

Las cajas se apoyarán sobre una cama de arena de 5 cm de espesor colocada sobre relleno compactado a mano.

La cara expuesta a la intemperie tendrá un sobre relieve en forma romboidal de 2 mm de altura.

Caja de Fundición Dúctil:

Las cajas serán moldeadas de fundición dúctil cumpliendo con las siguientes características:

- La tapa tendrá 180 mm de ancho, 420 mm de largo.
- La caja expuesta a la intemperie tendrá un sobre relieve en forma romboidal de 2 mm de altura. La tapa será no robable.
- Resistencia mínima a la tracción según la norma internacional ISO 2531= 4.200 kg/cm².
- Límite elástico mínimo según la norma internacional ISO 2531= 3000kg/cm²
- Alargamiento mínimo a la ruptura según la norma internacional ISO 2531 = 5%.

Las dimensiones serán las mismas que se detallan para PRFV y para Poliamida, salvo los espesores que serán los necesarios para su rigidez.

Estas cajas tendrán además, aberturas laterales de 7 cm. de alto por 6 cm. de ancho, para la entrada y salida de la conexión y poseerán una tapa con llave de cierre e identificación.

Las cajas serán diseñadas para soportar el empuje lateral provocado por la compactación del relleno de la zanja y/o las sollicitaciones provocadas por la rueda de un vehículo apoyado sobre la tapa.

Se ensayará la caja colocándola apoyada sobre una mesa plana y sobre ella se colocará una chapa de hierro de 15 mm de espesor que cubra toda la superficie de la misma.

Mediante prensa hidráulica se aplicará una fuerza no $< 50 \text{ kg/cm}^2$ con un pisón de 10 cm de diámetro durante 15 minutos, no debiéndose observar alteraciones ni roturas en la caja.

También se ensayará la tapa colocando la caja sobre una mesa plana, luego se centrará en la tapa una chapa de 150 mm x 250 mm con un espesor mínimo de 15 mm. Mediante una prensa hidráulica se aplicará lentamente en el centro una fuerza de 3.000 kg durante 15 minutos. La flecha residual máxima no deberá ser mayor de 2 mm

Para todas las situaciones en que las conexiones fueran de diámetro mayor, la Inspección definirá la cámara que deba realizarse en cada caso.

3.2.3. Ejecución de las CONEXIONES

Los planos tipo N° AG-24, AG-25, AG-26, AG-27 y AG-28 a AG-30 servirán en forma conjunta con esta especificación para la ejecución de las conexiones.

Antes de efectuar las perforaciones, el CONTRATISTA deberá adoptar las precauciones necesarias para evitar deterioros en las Instalaciones subterráneas existentes pues será por su cuenta la reparación de los que se produjesen y deberá afrontar las responsabilidades que de ellos deriven.

Los obreros que se empleen en la instalación de conexiones, deberán tener conocimiento en estos tipos de trabajo.

La instalación de estas conexiones se efectuará por perforación del terreno bajo la calzada con herramientas y maquinarias adecuadas. Estas perforaciones tendrán un diámetro mayor que la cañería de PEAD, de manera tal que sea suficiente para colocar la misma y que a la vez no sea necesario efectuar el relleno.

Se ejecutarán en primer lugar los pozos sobre la cañería distribuidora y en la vereda, en segundo lugar la cavidad entre los pozos para alojar la cañería con tuneleras, a continuación se coloca la misma bajo la calzada a una profundidad igual o mayor a 0.80 m, luego se instala la abrazadera sobre la distribuidora, se construye una base de hormigón, se coloca a válvula de paso. Se instalan y unen los tramos de cañería de la conexión, entre la válvula de paso y la abrazadera. Por último se coloca la caja, sobre la base de hormigón ubicada a 0.50 m de la línea municipal.

La conexión deberá estar asentada sobre tierra firme. Los pozos de rellenarán en capas con tierra compactada.

3.2.4. Prueba hidráulica de las CONEXIONES

Las conexiones se someterán a la prueba hidráulica junto con la cañería distribuidora de la que derivan. La presión de prueba será la correspondiente a esta última.

3.2.5. Refacción de VEREDAS y ENTRADA DE COCHERAS

Regirán al respecto todas las especificaciones pertinentes ya consignadas, especialmente en las especificaciones técnicas generales para la provisión de agua y desagües cloacales.

En particular, durante el período que comprende la excavación de zanjas, colocación de cañerías y posterior relleno, en caso de verse interrumpido el tránsito peatonal o vehicular, por un sector determinado, el CONTRATISTA deberá disponer la configuración de sendas peatonales alternativas o bien desvíos para los automovilistas.

En todos los casos se deberá contar con un adecuado señalamiento y adopción de las medidas de seguridad pertinentes.

Todos los afirmados, veredas y entradas de cocheras que se hayan visto afectados por la ejecución de tareas afines a la presente, deberán ser reconstituidas con las características que presentaban al inicio de los trabajos. En todos los casos el CONTRATISTA contemplará la normativa municipal vigente o las reglamentaciones internas del COUNTRY, tanto al momento de elaborar su propuesta como durante el proceso constructivo.

3.3. CONEXIONES ESPECIALES

3.3.1. Empalmes de las CAÑERÍAS A INSTALAR CON LAS EXISTENTES

Se entiende por empalme al conjunto de caños, piezas especiales y accesorios necesarios para conectar la cañería a colocar con la existente.

Los empalmes, según los planos del proyecto respectivo, deberán ser ejecutados con la intervención de la Inspección que conjuntamente con las Municipalidades determinarán la fecha y hora más conveniente para ejecutar los trabajos, a fin de afectar lo menos posible a la prestación. Cualquiera sea el horario en que los mismos deban ejecutarse, no se reconocerá modificación alguna en los precios unitarios de las partidas involucradas ni en los plazos de obra.

El CONTRATISTA deberá ejecutar el replanteo y los planos constructivos de los empalmes y someterlos a la aprobación de la Inspección. A fin de confeccionar los planos constructivos anteriormente mencionados, el CONTRATISTA deberá descubrir con suficiente anticipación el lugar donde se ejecutarán.

Los empalmes a cañerías existentes estarán a cargo del CONTRATISTA. La modalidad y oportunidad de la ejecución la determinará la Inspección, debiendo aportar el CONTRATISTA los materiales y tareas solicitadas y abonar los aranceles correspondientes.

Las modalidades básicas a adoptar son las siguientes:

I) Ejecución completa del empalme con aporte de todos los materiales por parte del CONTRATISTA.

II) Ejecución parcial del empalme con aporte parcial de materiales por parte del CONTRATISTA y ejecución completada por la Inspección.

III) Aporte de todos los materiales por parte del CONTRATISTA y ejecución completa del empalme por la Inspección.

En cada caso particular se determinarán los montos a cargo del CONTRATISTA, según la modalidad adoptada.

En caso de utilizarse piezas especiales de fundición gris, deberán responder a las "Especificaciones y Pliegos de Condiciones para la fabricación y suministro de caños de fundición para la provisión de agua" (O.S.N.).

Las juntas serán Tyton o mecánicas según Norma IRAM 2601 y los aros de goma según Norma IRAM 1 1 3.048. Para la unión de las piezas de transición de P.V.C. con la pieza de fundición se utilizará junta tipo "B" según la Norma IRAM 11.510185 la que deberá absorber las diferencias de espesores que pudieran surgir debido a los distintos tipos de fundición. De no contarse con juntas de diámetro normalizado, las piezas a utilizar deberán ser aprobadas por la Inspección.

Las cañerías rectas y piezas especiales, los anclajes y todos los elementos necesarios para el empalme, cumplirán con los requisitos fijados en los artículos respectivos del presente pliego de especificaciones técnicas particulares.

3.3.2. Cañerías a dejar FUERA DE SERVICIO.

La cañería de la red distribuidora de hierro fundido y cualquier otra pieza o material extraídos serán trasladados al lugar que determine la Inspección. El costo de la extracción, transporte, carga y descarga de estos materiales se considerará incluido en los precios contractuales.

3.3.3. Diámetros de los RAMALES PARA VALVULAS DE AIRE Y TOMAS PARA MOTOBOMBAS

Los diámetros de las cañerías y de las válvulas de aire, serán los siguientes, de acuerdo con el diámetro de que se derivan

DIAMETRO DE LA CAÑERÍA
DE AIRE

m

0,100 a 0,250
0,300

DIÁMETRO DE LA VÁLVULA

m

0,080
0,100

Los diámetros de las cañerías y de las tomas para motobombas serán los siguientes, de acuerdo con el diámetro de la cañería de la que derivan:

DIÁMETRO DE LA CAÑERÍA MOTOBOMBA m	DIAMETRO DE LA TOMA PARA m
0,150 y mayores	0,150

Los elementos componentes de las tomas para motobombas serán instalados según el plano tipo N° AG-06.

3.3.4. Cruces de rutas de JURISDICCION NACIONAL O PROVINCIAL

Las cañerías que se coloquen dentro de la zona de camino de rutas de Jurisdicción nacional o provincial se ajustarán a las siguientes normas mínimas sin perjuicio de lo dispuesto para cada caso particular por las autoridades competentes.

Para las cañerías que se instalen dentro de la zona de camino en forma paralela al eje del mismo deberán colocarse en la vereda a una distancia inferior a los tres (3) metros de la línea municipal o alambrado y a una profundidad igual a un (1) metro por debajo del fondo de cuneta.

En el caso en que la instalación cruce el eje del camino, los cruces se efectuarán en línea recta y siempre que sea posible en forma perpendicular al eje del camino. La cañería se colocará a una profundidad igual a un (1) metro por debajo del fondo de cuneta o dos (2) metros por debajo de la superficie del pavimento, la que resulte mayor.

La cañería de los cruces se protegerá bajo el pavimento y taludes más un (1) metro a cada lado, mediante un caño camisa de acero (para cañerías de 0.400 metros de diámetro y menores). En el resto del ancho de la zona de camino, puede reemplazarse el encamisado por una protección de losetas de hormigón señalizada mediante malla de material plástico.

Los caños a instalar en los cruces cumplirán con los siguientes requisitos:

C A Ñ O C O N	D° nominal del cruce	100	150	200	250
	Material	P.V.C. clase 10			
	D° int				

mm	---	---	---	---
D° ext mm	110	160	225	250
Espesor mm	5.5	7.7	10.8	11.9
Material	ACERO			
D° ext mm	304.8	355.6	406.4	457.2
Espesor	4.76	4.76	4.76	5.56

En los tramos donde se exige la colocación de caño camisa, la excavación realizará con máquina tunelera que permita hincar, simultáneamente con el avance de la excavación, a la cañería de acero que oficia de caño camisa: los distintos tramos de caño que la componen serán soldados en todo el perímetro al precedente. Si el CONTRATISTA considerara otro método de ejecución, deberá consultarlo con la Inspección para su aprobación.

La colocación del revestimiento autoportante de acero se realizará por anillos inmediatamente después de excavado cada módulo. El espacio que pueda quedar entre el revestimiento y la excavación deberá ser inyectado con mortero para evitar la presencia de oquedades. Previo a la colocación de la cañería conductora, se ejecutará un asiento de hormigón H8 que deberá terminarse con revoque "R" y "S", perfectamente liso para permitir el deslizamiento de la cañería conductora.

La cañería conductora llevará adheridos elementos que permitan su fácil deslizamiento dentro de la camisa o sobre el asiento, según corresponda.

La cañería conductora de P.V.C., deberá cumplir con lo especificado en Caños de PVC.

Una vez ejecutada y antes de cerrar el extremo de la camisa, la cañería conductora deberá ser sometida a la correspondiente prueba hidráulica.

3.4. PRUEBAS HIDRAULICAS, LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LAS CAÑERÍAS

3.4.1. Pruebas HIDRAULICAS DE LAS CAÑERÍAS

Las cañerías destinadas a trabajar en presión serán sometidas a prueba hidráulica.

Se someterá a prueba cada tramo de la cañería a una presión de 0,75 PN. Esta prueba se realizará por tramos cuya longitud será determinada por la Inspección.

Las pruebas hidráulicas se realizarán en dos etapas:

I) a "zanja abierta:

Este procedimiento no es recomendable cuando se utilice material flexible, debiéndose considerar directamente la prueba a zanja rellena.

En la prueba a zanja abierta la presión de prueba se mantendrá durante un lapso quince (15) minutos como mínimo a partir de la cual se procederá a la Inspección del tramo correspondiente, no debiendo observarse pérdidas ni exudaciones en los caños ni en las juntas.

No se admitirán pérdidas, lo que quedará constatado cuando la presión establecida para la prueba se mantenga invariable, sin bombeo, durante los quince minutos mencionados.

Una vez terminada la prueba a "zanja abierta" se hará el relleno de la zanja hasta alcanzar un espesor de treinta (30) cm sobre la cañería, avanzando desde un extremo hasta el otro y manteniendo la presión de prueba.

II) a "zanja tapada (rellena)":

Si durante el relleno y hasta quince (15) minutos después de terminado el mismo, no se constataran pérdidas, se dará por aprobada la prueba a "zanja rellena" después de lo cual el CONTRATISTA completará el relleno.

Si durante la prueba a "zanja rellena" se notaran pérdidas se deberá descubrir el tramo de cañería hasta localizar las pérdidas a los efectos de su reparación.

Si en ambas pruebas no se registrasen pérdidas, se dará por aprobada la prueba hidráulica.

Si durante la prueba a "zanja totalmente llena" se notaran pérdidas se deberá descubrir la cañería hasta localizar las pérdidas a los efectos de su reparación.

En todos los casos, durante la medición deberá mantenerse constante el valor de la presión.

Todas las pruebas hidráulicas establecidas se repetirán las veces que sea necesario hasta alcanzar resultados satisfactorios y se realizarán con personal, aparatos, instrumentos, materiales y elementos necesarios. Todos los gastos originados por las pruebas hidráulicas se consideran incluidos en la partida Acarreo y colocación de la cañería correspondiente.

Se presentará, para consideración de la Inspección, un registro de todas las pruebas hidráulicas realizadas donde se indicará como mínimo:

- Tramo de cañería ensayado
- Tiempo de prueba.
- Material de la cañería y diámetro.
- Tipo de uniones.
- Piezas especiales Incluidas en el tramo.
- Válvulas y accesorios incluidos en el tramo

Este registro deberá estar avalado por la Inspección.

En el momento de realizarse las pruebas hidráulicas en un tramo, deberán estar instaladas todas las piezas especiales, válvulas y todo otro accesorio que se deba colocar según los planos de proyecto.

En casos debidamente justificados a juicio de la Inspección, el CONTRATISTA podrá realizar las pruebas hidráulicas con la zanja totalmente llena. En este caso, la longitud de cañería a ensayar no superará en ningún caso los trescientos (300) metros y la presión de prueba se aplicará durante quince (15) minutos, quitándose por espacio de quince (15) minutos y volviéndose a aplicar por un lapso no inferior a quince (15) minutos.

En todos los casos en que en las pruebas hidráulicas se constataren pérdidas, se presumirá la culpa del CONTRATISTA y serán a su cargo todos los trabajos y materiales necesarios para lograr el cumplimiento de los límites establecidos para las pérdidas. Los retrasos en que se incurra por incumplimiento de las pruebas hidráulicas no darán motivo para modificar el plazo de la obra.

3.4.2. Limpieza y desinfección de las CAÑERÍAS

El CONTRATISTA deberá efectuar los trabajos para la limpieza y desinfección de las cañerías y conductos de agua potable, previo a la recepción de la obra, siguiendo los lineamientos que se detallan a continuación:

(a) Mantenimiento del caño limpio:

En lo posible cuando se coloque el caño este debe estar libre de materias extrañas. Si el caño contiene suciedad que no pueda eliminarse en el lavado, el interior del mismo se limpiará y fregará con una solución bactericida.

(b) Limpieza y tratamiento del caño:

Para el fregado de los caños no se utilizará otro compuesto que no sea de los que aparecen listados en el punto (i), a menos que fuera aprobado por la Inspección.

(c) Colocación del caño:

Al terminar la jornada de trabajo, el extremo del caño será taponado, rematado o cerrado herméticamente para evitar la entrada de materias extrañas de cualquier naturaleza.

Deberá tomarse toda clase de precauciones para proteger el caño contra la entrada de materias extrañas antes de que se lo coloque en la nueva línea.

Si el CONTRATISTA o el personal de trabajo no pueden colocar el caño en la zanja sin volcar tierra dentro de la misma, se deberá colocar antes de bajar el caño a la zanja, una bolsa de lona de trama apretada y tamaño apropiado, sobre cada extremo y se la dejará hasta que se haga la conexión con el caño adyacente.

(d) Prevención contra el ingreso de agua de la zanja en el caño:

Si hubiera agua en la zanja, el sellado de los extremos se mantendrá hasta que la misma sea desagotada.

En todo momento en que la colocación del caño no avance, se deberá cuidar que los extremos abiertos del caño estén con una tapa hermética.

(e) Material para las juntas:

El material para las juntas se manipulará de manera de evitar su contaminación y estará seco cuando se lo coloque y exento de petróleo, alquitrán o sustancias grasas.

(f) Lavado de cañerías una vez instaladas:

Previamente a la cloración, la cañería se lavará lo más cuidadosamente posible con el caudal máximo que permitan la presión de agua y los desagües disponibles. Debe entenderse que el lavado elimina solamente los sólidos livianos y no puede confiarse en que quite el material pesado que ha entrado en la cámara durante la colocación (ver punto (b)). Se debe provocar en la cañería una velocidad de por lo menos 0,75 m/s para levantar y transportar las particular livianas.

(g) Requerimiento de la cloración:

Todas las cañerías nuevas y los tramos separados o ampliaciones de los existentes deberán clorarse antes de ser puestos en servicio, de manera que el agua clorada después de una permanencia de veinticuatro (24) horas en el caño, tenga un cloro residual a la ortotolidina no menor de 10 mg/l.

h) Forma de aplicación del cloro:

Se seguirá cualquiera de los siguientes procedimientos dispuestos en orden de preferencia:

I) Mezcla de hipoclorito de calcio o sodio y agua

II) Mezcla de gas cloro y agua

III) Mezcla de cal clorada y agua

i) Cloro líquido

La mezcla de gas cloro y agua se aplicará por medio de un aparato clorador para inyección de solución de cloro.

j) Compuestos clorados

El hipoclorito de calcio de alta concentración (65-70% de cloro) y cal clorada (32-35% de cloro) deben ser diluidos en agua antes de su introducción en las cañerías maestras. El polvo deberá primero empastarse para luego diluirse hasta obtener una concentración de cloro del 1 % aproximadamente (10.000 mg/l).

La preparación de una solución clorada al 1 % requerirá aproximadamente las siguientes proporciones de compuesto y agua:

Producto	Cantidad de compuesto	Cantidad de agua
Hipoclorito de calcio (65-70% de cloro)	1 Kg	63 litros
Cal clorada (30-35% de cloro)	2 Kg	63 litros
Hipoclorito de sodio (agua lavandina 5% de cloro)	1 litro	4.25 litros

k) Punto de aplicación

El punto de aplicación del agente clorador estará en el comienzo de la prolongación de la cañería o en cualquier sección entre válvulas de la misma, por medio de una férula insertada en el tope del caño recién colocado.

l) Régimen de aplicación:

El agua proveniente del sistema de distribución existente o de otra fuente de aprovisionamiento, será controlada de manera que fluya lentamente en la cañería tratada, durante la aplicación del cloro. La relación del caudal de la solución será tal que luego de una permanencia de veinticuatro (24) horas quede un cloro residual a la ortotolidina de 10 mg/l. Este puede obtenerse con una aplicación de 25 mg/l aunque bajo ciertas condiciones puede necesitarse más.

En el caso que los resultados obtenidos no estén de acuerdo con lo anteriormente descrito, debe interpretarse como una evidencia de que el lavado y fregado del caño antes de la instalación fueron realizados impropiamente.

m) Período de retención:

Este período debe ser de por lo menos veinticuatro (24) horas, al término del cual deberá comprobarse la presencia de no menos de 10 mg/l de cloro residual a la ortotolidina.

El agua tratada será retenida en el caño con el fin de destruir todas las bacterias no transformabas en esporas.

n) Cloración de válvulas e hidrantes

En el proceso de cloración de un caño recientemente colocado, todas las válvulas y otros implementos deben ser accionados mientras el agente de cloración llena la cañería.

o) Lavado y prueba final.

Luego de la cloración, toda el agua tratada será completamente desalojada de la cañería por sus extremos, mediante un flujo de agua potable hasta que la calidad del agua, comprobada mediante ensayos, sea comparable a la que abastece a la población a través del sistema de aprovisionamiento existente.

Esta calidad satisfactoria del agua de la cañería tratada debe continuar por un período de 48 horas, por lo menos, y se comprobará por examen de laboratorio de muestras tomadas en una canilla ubicada e instalada de tal forma que evite la contaminación exterior.

p) Repetición del procedimiento:

Si el tratamiento inicial no diera los resultados especificados en el punto (o) se optará por uno de los siguientes procedimientos.

- I) Repetición del procedimiento de cloración original hasta que se obtengan resultados satisfactorios.
- II) Mantenimiento de un residuo de cloro libre, determinado por el método ortotolidina arsenito, no menor de 0,60 mg/l en toda la extensión de la cañería tratada. Esto permitirá el uso inmediato del agua de dicha cañería siempre que se constate la existencia de dicho residuo de cloro libre. El tratamiento continuará hasta que las muestras de dos días sucesivos sean comparables en calidad al agua servida al público por el sistema de aprovisionamiento existente.

3.4.3. Desagote de las CAÑERÍAS

La CONTRATISTA deberá comunicar a la Inspección con una anticipación no menor de 10 días hábiles la fecha en que llevará a cabo la desinfección de la cañería y el

método con que efectuará el desagote de la misma. el cual quedará a aprobación por parte de la Inspección.

El desagote de las cañerías en la limpieza y desinfección, se ejecutará con métodos adecuados para la conducción del agua a los sumideros y puntos de desagote más cercanos a las salidas de las cámaras de desagüe, los que deberán ser aprobados por la Inspección. No se admitirá el desagote a cielo abierto.

No deberá afectarse el tránsito de vehículos ni personas, ni producirse daños a pavimentos, veredas y propiedades. El CONTRATISTA será plenamente responsable de los daños que se pudieran producir debiendo resarcirlos a su exclusiva costa.

Los gastos originados por estos trabajos, se consideran incluidos en los precios contractuales.

3.5.- FORMA DE MEDICION Y PAGO DE CAÑERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES

La medición se efectuará por metro lineal de cañerías y accesorios colocadas, a entera satisfacción de la **Inspección** de obra y se pagará en función de los avances de los mismos a los precios contractuales del ítem correspondiente.