

CAPÍTULO 10a SUMINISTRO DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE ACUEDUCTO

	Página
10a.SUMINISTRO DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE ACUEDUCTO	1
10a.1 SUMINISTRO DE TUBERIA EN PVC	9
10a.2 SUMINISTRO DE ACCESORIOS EN PVC	9
10a.3 SUMINISTRO DE TUBERIA EN PEAD.....	9
10a.4 SUMINISTRO DE ACCESORIOS EN PEAD	10
10a.5 SUMINISTRO DE TUBERIA EN ACERO GALVANIZADO	10
10a.6 SUMINISTRO DE ACCESORIOS EN ACERO GALVANIZADO	10
10a.7 SUMINISTRO DE ACCESORIOS EN HD	12
10a.8 SUMINISTRO DE TUBERIAS EN CCP.....	12
10a.9 SUMINISTRO DE ACCESORIOS EN CCP	13
MEDIDA Y PAGO	13
ÍTEMS DE PAGO	15

10A.SUMINISTRO DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE ACUEDUCTO

Esta especificación cubre los requisitos que se deben seguir para el suministro, condiciones de recibo, medida y pago de tuberías prefabricadas y sus respectivos accesorios con el objeto de construir o renovar redes de acueducto.

El suministro, transporte, cargue y descargue de todas las tuberías y accesorios, estará a cargo del Contratista.

El CONTRATANTE definirá en los términos de referencia si el suministro de la tubería y accesorios será por parte del Contratista o del CONTRATANTE; en el caso que el suministro sea por parte del CONTRATANTE el Contratista deberá cargar las tuberías y los accesorios, almacenarlos, transportarlos y descargarlos en los sitios indicados por el CONTRATANTE. Cuando el suministro de la tubería sea por cuenta del Contratista, este deberá adquirirlos, almacenarlos, cargarlos, transportarlos y descargarlos de acuerdo con las indicaciones de la especificación técnica del CONTRATANTE. Serán a cargo del Contratista los costos de almacenamiento de la tubería, su vigilancia y cuidado y los costos resultantes de los daños, pérdidas y deterioro de la tubería por cualquier causa.

Independientemente de quién realice el suministro, el Contratista debe suministrar los elementos indicados en los planos para las interconexiones.

El trabajo incluirá el manejo de los tubos en los sitios de instalación.

En caso que el suministro sea por parte del CONTRATANTE, el Contratista al recibir las tuberías y los materiales que aquel le suministre, deberá poner inmediatamente de presente los defectos o deterioros observados en ellas. Se entiende que el Contratista recibe de conformidad, cuando firma los recibos de entrega sin hacer observaciones, que si las hubiere, deberá hacerlas constar por escrito en los mismos recibos en el momento de la entrega.

Cuando el suministro es por parte del CONTRATANTE, las tuberías quedarán bajo la responsabilidad del Contratista, desde el momento en que el Contratista firme los recibos de entrega hasta la terminación de la obra a satisfacción del CONTRATANTE.

Todos los daños, pérdidas, deterioros y cuidado de la tubería y si fuere el caso, el almacenamiento de la misma dentro del área del proyecto, correrán por cuenta del Contratista. Cuando el suministro es por parte del CONTRATANTE, el Contratista deberá programar con el CONTRATANTE el orden en que requerirá las tuberías, teniendo en cuenta los plazos para la ejecución de las obras y lo estipulado en el capítulo correspondiente a "Impacto Urbano" de estas Especificaciones, con el fin de que la nomenclatura de los tubos y piezas especiales coincida con el sitio y secuencia de su instalación. Los tubos se entregan en longitudes máximas de 12 m. La longitud definitiva depende del diseño que sea finalmente suministrado.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado en una longitud de tubería mayor a la que se

va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 50 m por día.

CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL SUMINISTRO DE LAS TUBERÍAS Y ACCESORIOS

- El proponente deberá cumplir con las especificaciones generales sobre normas y materiales estipuladas en esta sección de la especificación.
- Todas las tuberías y accesorios suministrados dentro del alcance del trabajo deben ser nuevas, sin uso, adecuadamente elaborados, libres de defectos y totalmente apropiados para el uso pedido.
- El proveedor suministrará sin costo alguno, las muestras escogidas por el representante designado por EL CONTRATANTE, para ejecutar las pruebas de control de calidad contempladas en las Normas ICONTEC correspondientes o en las normas Internacionales propuestas y se compromete a entregar las muestras en el sitio que el CONTRATANTE designe para la ejecución de las pruebas.
- El Contratista deberá suministrar las tuberías de acueducto, en los diámetros mostrados en los planos y en la calidad o clases indicadas en los mismos o por el CONTRATANTE. La presión de servicio para la tubería será la indicada en la lista de cantidades y precios.
- El CONTRATANTE revisará detalladamente los tubos suministrados y rechazará los que estén rotos o que presenten agrietamientos, torceduras o que a simple vista muestren mal estado o mal acabado a juicio del CONTRATANTE.

NORMAS PARA EL SUMINISTRO DE TUBERÍAS

Cuando no se haga referencia a alguna norma específica, el equipo y los elementos suministrados por el Contratista deberán cumplir los requisitos de las normas aplicables que se mencionan en el siguiente orden de prioridades:

- | | | |
|----|---------|--|
| 1. | ICONTEC | Instituto Colombiano de Normas Técnicas. |
| 2. | AWWA | American Water Works Association |
| 3. | ASTM | American Society for Testing and Materials |
| 4. | ASME | American Society of Mechanical Engineers |
| 5. | ANSI | American National Standard Institute |
| 6. | AISC | American Institute of Steel Construction |
| 7. | SSPC | Steel Structures Painting Council |

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

8.	NACE	National Association of Corrosion Engineers
9.	ACI	American Concrete Institute
10.	PCA	Portland Cement Association
11.	AWS	American Welding Society
12.	ISO	International Organization for Standardization

El sistema de pesas y medidas para los propósitos de la obra será el Sistema Internacional de Unidades SI, oficialmente reconocido en Colombia, el cual rige para el suministro, según la última edición autorizada por ICONTEC.

TRANSPORTE, MANEJO Y ALMACENAMIENTO

El Contratista será responsable por todos los arreglos necesarios para transportar todos los elementos del suministro desde su planta de fabricación hasta los sitios de entrega. Estos arreglos incluyen el cargue y descargue en cualquier sitio de almacenamiento intermedio o punto de transferencia en la ruta de transporte, el cargue y descargue en las bodegas o patios de almacenamiento que el CONTRATANTE disponga, en lo posible el suministro se dispondrá en lugares cercanos al sitio de montaje. El descargue en el sitio de montaje, el almacenamiento, trámites de aduana, seguros para cubrir todos los riesgos desde su planta de fabricación hasta los sitios de entrega y demás trámites y gestiones que sean necesarios para entregar todos los elementos del suministro a satisfacción del CONTRATANTE.

Se entiende a este respecto que el Contratista tiene plenos conocimientos de las facilidades de transporte y de los requisitos exigidos por el Ministerio del Transporte y demás autoridades colombianas competentes, de las cuales deberá obtener los permisos correspondientes en caso necesario, para asegurar el puntual cumplimiento del Programa de Entregas.

Los tubos deberán ser cuidadosamente manejados, despachados y almacenados, para evitar que se dañen o sufran deterioros en sus revestimientos interiores y exteriores, en las paredes y en los extremos. El método de manejo de la tubería, deberá ser presentado por el Contratista para aprobación por parte del CONTRATANTE.

El manejo de los tubos deberá ser realizado con equipos mecánicos de propulsión propia, dotados de fajas de caucho u otros dispositivos aprobados por el CONTRATANTE, con el fin de no dañar el revestimiento o los extremos de éstos en el caso de tuberías de acero, hierro dúctil. El CONTRATANTE a su criterio, podrá rechazar los equipos mecánicos de propulsión si éstos son inadecuados para las condiciones de operación. Con la debida autorización del CONTRATANTE también se podrán utilizar carritos sobre carrileras, pórticos con malacates, trípodes u otros accesorios autopropulsados o movidos manualmente. En el caso de tuberías de PVC, el manejo de los tubos se hará de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Los tubos se apoyarán en toda su longitud, atracándolos provisionalmente con cuñas de madera revestidas en caucho o con un sistema adecuado previamente aprobado por el CONTRATANTE.

Los tubos de acero, hierro dúctil, se podrán mover en sentido longitudinal solamente cuando estén convenientemente apoyados por medio de cuñas de madera revestidas con caucho sobre costales con arena o rodillos de caucho o cuando estén convenientemente suspendidos mediante fajas, trípodes, pórticos u otros accesorios provistos de ruedas para su movimiento, o cuando estén sobre carritos con ruedas sobre carrilera debidamente soportados y asegurados con cuñas de madera revestidas con caucho. Las crucetas de madera, codales o cualquier otro aditamento utilizado para el refuerzo de los tubos sólo podrán ser retirados cuando el tubo esté asentado y se haya asegurado su inmovilidad.

En el caso de tuberías de PVC y polietileno el manejo de los tubos se debe efectuar de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Los tubos de polietileno deben almacenarse en tramos o rollos cuidando mantener los diámetros mínimos especificados por el fabricante. No deben exponerse a los rayos solares durante largos periodos y en estos casos deben almacenarse bajo techo evitando el contacto con elementos cortantes o bordes con filos que puedan alterar su resistencia o su impermeabilidad. Igualmente debe evitarse el contacto con sustancias químicas dañinas, como halógenos, peróxidos, o su aplastamiento por acción de elementos externos.

Los tubos y accesorios, que resultaren con defectos o daños producidos por causa del almacenamiento o manipulación durante el cargue y transporte deberán ser reparados por el Contratista y sin ningún costo adicional para el CONTRATANTE, tampoco habrá ampliación en el plazo por este motivo.

El transporte y manejo de la tubería, deberá ceñirse a lo estipulado en el Capítulo correspondiente del Manual M-11 de la AWWA.

El apilamiento durante el almacenamiento se deberá realizar de acuerdo con las prácticas normales de seguridad. Para la tubería, el Contratista deberá suministrar travesaños, espaciadores y calzos adecuados para prevenir daños al tubo o al revestimiento durante el transporte y almacenamiento.

EMPAQUE Y PROTECCIÓN

Las tuberías y los accesorios, deberán ser cuidadosamente preparados y/o empacados para asegurar completa protección contra daños mecánicos (golpes, caídas, etc.), deterioros, saqueo, humedad y corrosión durante el almacenamiento en bodegas o patios cercanos a los sitios de montaje.

El empaque deberá ser adecuado para garantizar la seguridad del suministro y del personal que maneje los guacales y debe estar sujeto a la inspección y aprobación del CONTRATANTE.

El Contratista será responsable por cualquier daño debido a la inadecuada preparación de los embarques y almacenamiento.

Inspección y Pruebas en Fábrica

Todas las tuberías, sin limitación de ningún tipo serán sometidas a inspección y prueba. Todas las tuberías, deberán ser marcadas con un código, el cual deberá corresponder con el indicado en los planos aprobados y deberá aparecer en todos los certificados de inspección y prueba.

Las propiedades físicas y químicas de los materiales empleados en la fabricación de la tubería y piezas especiales serán verificadas siguiendo los procedimientos de prueba establecidos en las normas bajo las cuales la tubería y los demás elementos sean fabricados y con lo estipulado en estas especificaciones.

Pruebas y Control de Calidad de la Tubería y ACCESORIOS

El CONTRATANTE podrá nombrar un representante suyo para presenciar las pruebas y/o inspeccionar en fábrica de materiales objeto del suministro contratado, para lo cual el CONTRATANTE o su representante comunicarán al Contratista su decisión de asistir para acordar previamente la fecha efectiva de las pruebas y/o de inspecciones.

Además de las pruebas obligatorias exigidas en las normas establecidas para cada tipo de tubería y demás ensayos que realice el Contratista a su cargo, el CONTRATANTE podrá en cualquier momento verificar la calidad de los materiales. El contratista deberá permitir la realización de estas comprobaciones y prestar toda la colaboración y medios necesarios para que puedan ser llevados a cabo. La realización de estas pruebas no implicara costo alguno ni plazo adicional.

El Contratista facilitará al representante del CONTRATANTE la autorización para efectuar las visitas necesarias para inspeccionar los distintos procesos de fabricación, en la fábrica del Contratista, o de sus proveedores o subcontratistas.

El Contratista deberá suministrar al CONTRATANTE tres (3) copias de todos los protocolos de las pruebas certificadas de fábrica. Las copias de todos los resultados de pruebas deberán entregarse al CONTRATANTE dentro de los treinta (30) días siguientes a la fecha de realización de las mismas.

La inspección del CONTRATANTE no releva al Contratista de sus obligaciones y responsabilidades con respecto al suministro.

El Contratista no podrá proceder al envío de ningún tubo, pieza especial, accesorio o cualquier otro elemento del suministro hasta tanto no posea la aprobación del CONTRATANTE.

Todo elemento del suministro rechazado por deficiencia en sus materiales o por defectos de fabricación deberá ser reparado o sustituido a expensas del Contratista según lo ordene el CONTRATANTE y dentro del plazo que ella le fije.

CLASES DE MATERIAL

Las tuberías para las redes de acueducto serán fabricadas en los siguientes materiales:

- En policloruro de vinilo (PVC)
- En polietileno de alta densidad (PEAD)
- En Hierro Dúctil (HD)
- En Acero (HA)
- En cilindro de acero con refuerzo de varilla y revestimientos en mortero de cemento (CCP)

Normas para el suministro de accesorios

Las normas nacionales e internacionales para los materiales y procedimientos de fabricación que se mencionen en este Capítulo formarán parte de estas Especificaciones en cuanto se refiere a las estipulaciones técnicas de dichas normas y se aplicará su última edición a menos que específicamente o se indique algo diferente.

Los diseños no contemplados en las normas, deberán ser realizados por el Contratista y enviados a EL CONTRATANTE para su aprobación.

Cuando no se haga referencia a alguna norma específica, el equipo y los elementos suministrados por el Contratista deberán cumplir los requisitos de las normas aplicables que se mencionan en el siguiente orden de prioridades:

- | | | |
|-----|---------|--|
| 1. | ICONTEC | Instituto Colombiano de Normas Técnicas. |
| 2. | AWWA | American Water Works Association |
| 3. | ASTM | American Society for Testing and Materials |
| 4. | ASME | American Society of Mechanical Engineers |
| 5. | ANSI | American National Standard Institute |
| 6. | AISC | American Institute of Steel Construction |
| 7. | SSPC | Steel Structures Painting Council |
| 8. | NACE | National Association of Corrosion Engineers |
| 9. | ACI | American Concrete Institute |
| 10. | PCA | Portland Cement Association |
| 11. | AWS | American Welding Society |
| 12. | ISO | International Organization for Standardization |

El suministro de los accesorios o piezas especiales deberán incluir la garantía correspondiente expedida por el fabricante certificando su calidad.

TUBERÍA DE POLICLORURO DE VINILO (PVC)

EL CONTRATANTE acepta tubería de policloruro de vinilo (PVC) para diámetros reales entre 75 mm (3") hasta 500 mm (20") que cumplan con los requisitos de la norma NTC 382 Plásticos. Tubos de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC) clasificados según la presión (Serie RDE).

TUBERÍA DE CCP

El CONTRATANTE acepta tuberías de concreto cilindro de acero con refuerzo de varilla y revestimientos en mortero de cemento (CCP) para diámetros reales entre 250 mm (10") y 1520 mm (60") que cumplan los requisitos de la norma NTC 747 Tubos de concreto para presión tipo de cilindro de acero con refuerzo de varilla y AWWA C-303. Además de las pruebas obligatorias exigidas en las Normas ICONTEC 747 y AWWA C-303 y demás ensayos que realice el Contratista a su cargo, el CONTRATANTE podrá en cualquier momento, verificar la calidad de los materiales, soldaduras y acabados de la tubería y piezas especiales terminadas o en proceso de fabricación. Para las soldaduras el CONTRATANTE podrá efectuar pruebas adicionales, mediante ensayos no destructivos tales como tintas penetrantes o ultrasonido. El Contratista deberá permitir la realización de estas comprobaciones y prestar toda la colaboración y medios necesarios para que puedan ser llevadas a cabo. La ejecución de estas pruebas no implicará costo ni plazo adicional.

$$L=(N*D*P^{0,5})/130419$$

Donde:

L = Pérdida de agua admisible, en litros / hora

N = Número de uniones que hay en la longitud de tubería ensayada

D = Diámetro interno de la tubería, en milímetros

P = Presión de ensayo promedio durante la prueba hidrostática, en kilopascales.

- Tubería de Concreto a Presión

NORMA	TUBERÍA	FUGAS PERMITIDAS
AWWA C300 (RCCP)	Tubería de presión concreto reforzado, con cilindro de acero	L=DxS/24000
AWWA C301 (PCCP)	Tubería de presión concreto preesforzado, con cilindro de acero	
AWWA C303 (CCP)	Tubería de presión concreto, con cilindro y varilla de acero	
AWWA C302 (RCP)	Tubería de presión de concreto reforzado (sin cilindro de acero)	L=DxS/10435

Donde:

L = pérdida de agua admisible, en litros / hora

S = Longitud de tubería ensayada, en metros

D = Diámetro interno de la tubería, en milímetros

- Tubería GRP - Glass Reinforced Pipe

$$L=(D*S*P)/12*10^7$$

Donde:

L = Fugas admisibles, en litros / hora

S = Longitud de tubería ensayada, en metros

D = Diámetro interno de la tubería, en milímetros

P = Presión de ensayo promedio durante la prueba hidrostática, en kilopascales

TUBERÍA DE POLIETILENO

La fase principal es considerada como exitosa si la curva de presión muestra una tendencia de incremento y no decrece en ningún momento de este periodo de 30 min, el cual es normalmente suficiente para dar una buena indicación. Si durante ese periodo la curva de presión muestra una tendencia de caída, esto indica una fuga dentro del sistema.

PLANOS DE TALLER

Con el propósito de facilitar la instalación y cumplir con los requerimientos estipulados por el fabricante de tuberías y accesorios que requieren de cierta precisión en su instalación especialmente las de componente metálico y de garantizar su adecuado montaje y confiabilidad en su operación, el Contratista deberá realizar y suministrar los planos de taller respectivos con base en los procedimientos, recomendaciones y despieces de las tuberías y accesorios; los planos de taller deberán incluir todos los procedimientos para la instalación y especificaciones necesarias de las tuberías, codos, piezas especiales y demás elementos que intervienen en el diseño; así mismo se deberá tener en cuenta la localización, diseños geométricos del trazado de la tubería, accesorios y los detalles propios de su instalación tales como anclajes, cajas para válvulas, interconexiones con la tubería existente, elementos de fijación y demás elementos que deban ser tenidos en cuenta en su diseño e instalación.

Los planos de taller elaborados y suministrados por el Contratista deberán incluir entre otros la referenciación de cada uno de sus elementos dentro del conjunto, la localización de los sitios de empalme, uniones de sus elementos y piezas especiales, la localización de las estructuras especiales que estarán dentro de la tubería, las especificaciones de los tipos de soldadura a utilizar y sus tipos de unión, las cuales deberán ir especificadas de acuerdo a sus recomendaciones y la forma en que trabajará la tubería. Así mismo, el fabricante deberá suministrar los procedimientos de instalación necesarios, materiales utilizados para su montaje y las notas y recomendaciones correspondientes para la adecuada instalación de las tuberías y sus elementos.

Toda la mano de obra, materiales, procedimientos y equipos utilizados durante la construcción deberán ser supervisados por personal asignado de la Empresa fabricante quién deberá prestar toda la accesoria técnica durante el proceso de montaje e instalación de la tubería y sus accesorios, de acuerdo a la experiencia del Contratista en este tipo de instalaciones. La mano de obra, materiales y procedimientos utilizados para la elaboración de los planos de taller no tendrán medida ni pago por separado y deberá incluirse dentro del costo del suministro de la tubería y sus accesorios.

10A.1 SUMINISTRO DE TUBERIA EN PVC

La tubería debe cumplir los requisitos establecidos en la norma NTC 382 Plásticos. Tubos de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC) clasificados según la presión (Serie RDE). Adicionalmente es viable la utilización de tubería de policloruro de vinilo orientado que cumpla con las especificaciones de la norma "ASTM F1483 Standard specification for oriented poly(Vinyl chloride), PVCO, pressure pipe".

Las uniones con sellos elásticos (empaques) para tubería de PVC deben estar instalados en la tubería a menos que se indique lo contrario y deben cumplir con la norma NTC 2295 Uniones con sellos elastoméricos flexibles para tubos plásticos empleados para el transporte de agua a presión.

Las uniones con sellos elásticos (empaques) para tubería de PVC-O deben estar instalados en la tubería a menos que se indique lo contrario y deben cumplir con la norma NTC 2295 Uniones con sellos elastoméricos flexibles para tubos plásticos empleados para el transporte de agua a presión.

10A.2 SUMINISTRO DE ACCESORIOS EN PVC

Los accesorios para Tuberías de Policloruro de Vinilo Orientado deben cumplir con las especificaciones de la norma NTC 382 Plásticos. Tubos de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC) clasificados según la presión (Serie RDE).

10A.3 SUMINISTRO DE TUBERIA EN PEAD

La tubería debe cumplir con los requisitos de la norma NTC 4585 Tubos de polietileno para distribución de agua. Especificaciones. Serie métrica.

Para el caso de domiciliarias la tubería debe cumplir con los requisitos de la norma NTC 3694 Plásticos. Tubos tipo CTS de polietileno.

10A.4 SUMINISTRO DE ACCESORIOS EN PEAD

Los accesorios para tuberías de polietileno para electrofusión, termofusión o unión mecánica deben cumplir con los requisitos establecidos en una de las siguientes normas técnicas

NTC 4843 Accesorios de polietileno para sistemas de suministro de agua (serie métrica).

NTC 3409 Accesorios de polietileno (PE) para unión por fusión a tope con tubería de polietileno (PE)

10A.5 SUMINISTRO DE TUBERIA EN ACERO GALVANIZADO

La tubería y piezas especiales que serán suministradas por el CONTRATANTE o por el Contratista deben tener sus extremos biselados para soldadura a tope en campo, de acuerdo con lo establecido en la Sección 3.6.4 de la Norma AWWA C-200.

El Contratista realizará ensayos sobre platinas de muestra del acero que utilizará en la fabricación de tuberías. Las muestras para los ensayos deberán presentarse y marcarse con las dimensiones requeridas pero sin cortar. Se someterá a ensayo una de cada diez (10) platinas o fracción, en cada grupo de espesores. Las platinas de un grupo deberán tener espesor que no difieran en más de un 1 mm y se obtendrán de la parte superior de las planchas de acero. Cada muestra debe ser lo suficientemente grande para que puedan ser efectuados por el Contratista y a cargo de éste los siguientes ensayos:

1. Un ensayo de tensión
2. Un ensayo de flexión
3. Tres ensayos de impacto Charpy V, a temperatura ambiente, a 0° C y a -20° C.

La prueba hidrostática de cada tubo y pieza especial deberá ser realizada por el Contratista estrictamente de acuerdo con lo estipulado en la Sección correspondiente de la Norma AWWA C-200.

Los ensayos de tensión, doblado, impacto, pruebas hidrostáticas, pruebas de calificación de soldadores y de procedimientos y demás ensayos que se requieran serán ejecutados por cuenta del Contratista, quien deberá además enviar a él CONTRATANTE los resultados de las pruebas mecánicas y el análisis químico que muestre las propiedades de los materiales empleados en la fabricación de las tuberías, accesorios y piezas especiales.

10A.6 SUMINISTRO DE ACCESORIOS EN ACERO GALVANIZADO

Accesorios en acero

Los accesorios para tuberías de acero deben cumplir con las siguientes normas:
Para dimensiones:

NTC 4211: Dimensiones de accesorios para tubos de acero utilizados en el transporte de agua

Para las demás propiedades:

AWWA M-11: Steel water pipe - a guide for design and installation.
AWWA C200: Steel water pipe 6 inches (150 mm) and larger.
AWWA C208 Dimensions for fabricated steel water pipe fittings.

Para las bridas de los accesorios, en caso de tenerlas, deben cumplir con los requisitos establecidos en las siguientes normas:

ISO 7005-1 o ANSI B 16-5 Para bridas en acero

ISO 7005-2 o ANSI B 16-42 Para bridas en hierro dúctil

Las clases 125 y 150 aplican a presiones nominales hasta de 10 bares (PN 10)
Las clases 250 y 300 aplican a presiones nominales hasta de 16 bares (PN 16)

El CONTRATANTE determinará, para cada caso en particular, la norma técnica que debe cumplir la brida y su clase.

Los piezas especiales y accesorios, tales como, codos, tees, reducciones, tapones, cruces uniones mecánicas, etc., deberán ser adquiridos en fábricas de reconocida experiencia en su fabricación y que cumplan con la norma ICONTEC que reglamenta su fabricación y con todos los requisitos técnicos exigidos; estas piezas especiales y accesorios podrán ser suministrados en CCP,GRP , hierro dúctil y en aquellos materiales que cumplan con los requisitos exigidos en el diseño y las normas estipuladas en este capítulo y para la presión de servicio especificada en la lista de cantidades y precios y deberán permitir acoplarse perfectamente al tipo de tubería suministrado o al tipo de tubería existente. Cuando se ofrezcan piezas especiales y accesorios de CCP se deberán suministrar con las características, aplicación, pruebas e inspección del recubrimiento de mortero de cemento interior y exterior de la tubería y deberá seguirse de acuerdo a lo especificado en las normas ICONTEC 747 y AWWA C-303, para los accesorios en GRP se deberá seguir lo especificado en la normas AWWA C-950 y ASTM D-3517 y lo especificado por el fabricante de acuerdo a su utilización y con las recomendaciones del mismo, para la tubería a presión, accesorios y piezas especiales en hierro Dúctil se deberán suministrar con el sistema adecuado de acople a la tubería, materiales especificados por el fabricante, todas las piezas especiales y accesorios de hierro Dúctil deberán suministrarse con un revestimiento externo de Zinc metálico y pintura bituminosa y con revestimiento interior en mortero de cemento aplicado con centrifugación, apropiada para usarse en contacto con agua potable y que cumplan con todas las características establecidas por el fabricante.

En caso de ser necesario el fabricante deberá realizar todos los planos de taller con las recomendaciones e indicaciones necesarias para realizar las instalaciones indicadas en los planos de construcción.

Todas las tuberías y accesorios deberán cumplir con lo indicado en los planos. Los cambios de dirección deberán hacerse mediante accesorios y por lo tanto no se aceptan dobleces en la tubería.

10A.7 SUMINISTRO DE ACCESORIOS EN HD

Estos accesorios deben ser de extremo liso, bridado o junta hidráulica con sello a través de elastómero, y deben cumplir con los requisitos establecidos en la norma NTC 2587 Tubos, racores y accesorios de hierro dúctil y sus juntas, para agua o gas.

El Contratista deberá efectuar a su cargo los ensayos de tracción y de impacto estipulados en las Secciones correspondientes de la Norma AWWA C-151.

Así mismo, el Contratista deberá efectuar los ensayos de Dureza Brinell de acuerdo con lo establecido en la Sección correspondiente de la Norma ISO2531.

El Contratista deberá enviar junto con cada registro de colada los resultados de las pruebas descritas anteriormente acompañadas de los exámenes químicos y metalográficos y las fotografías donde se aprecie la disposición, forma y tamaño de los nódulos y su matriz.

Todos los costos correspondientes a estas pruebas y certificados serán por cuenta y a cargo del Contratista.

10A.8 SUMINISTRO DE TUBERIAS EN CCP

Los tubos de acero deben tener revestimiento interno y externo de acuerdo con la conducción, según la Norma C-210 ó C-205 de la AWWA para tubos de acero; los tubos de concreto tendrán su revestimiento según la Norma AWWA C-303; en el caso de los tubos de hierro dúctil, ellos deben tener protección interior en mortero de cemento de acuerdo con las Normas ISO 4179 Ductile Iron Pipes for pressure and non-pressure pipelines - centrifugal cement mortar lining -General requerimientos y AWWA C-104 Cement- mortar lining for ductile iron pipe and fittings for water y protección exterior con zinc metálico fundido en una primera capa y pintura bituminosa según la Norma ISO 8179 Ductile Iron Zinc-External Zinc Coating. Cada uno de los extremos de los tubos de acero suministrados debe tener una franja sin revestimiento de aproximadamente 250 mm para tubos con revestimiento AWWA C-210 Liquid epoxy coating systems for interior and exterior of steel water pipelines o C-205 Cement mortar protective lining and coating for steel water pipe.

El revestimiento externo de las uniones espigo-campana de la tubería en hierro dúctil, se debe hacer con polietileno, tal como lo indica la Norma AWWA C-105 Polyethylene encasement for ductile iron pipe.

El Contratista suministrará los materiales para el revestimiento interior y exterior de las franjas que se han dejado libres en las uniones de los tubos de acero que irán revestidos de acuerdo con la Norma AWWA C-210 y su costo deberá estar incluido dentro del precio cotizado para el suministro del tubo.

10A.9 SUMINISTRO DE ACCESORIOS EN CCP

Los accesorios en concreto con cilindro de acero con refuerzo de varilla y revestimiento en mortero de cemento (CCP) deben cumplir con los requisitos establecidos en la norma técnica NTC 747 Tubos de concreto para presión, tipo cilindro de acero, con refuerzo de varilla.

La inspección general y el muestreo de los lotes de tubería se ceñirá a lo estipulado en la Sección No. 5 de la Norma ICONTEC 747 y de conformidad con la Sección correspondiente de la Norma AWWA C-303.

Bridas

Para las tuberías en acero o del tipo CCP, las bridas deberán ser tipo deslizante (Slip-on), fabricadas en acero al carbono forjado, ASTM A-181 Grado 1, con dimensiones según ANSI B16.5, o cortadas y maquinadas en lámina de acero al carbono, ASTM A-36, de acuerdo con AWWA C-207. Todas las bridas fabricadas de lámina tendrán hombro (tipo "Steel Hub Flange") para presiones de trabajo como se especifica en la Lista de Cantidades y Precios y en concordancia con AWWA C-207. Para las tuberías de hierro dúctil, las bridas serán fabricadas de acuerdo con la norma AWWA C-110 y el Contratista deberá tener en cuenta que las bridas de las válvulas que se vayan a conectar a la tubería correspondan con ellas.

Todas las bridas serán suministradas completas con sus tornillos de unión, tuercas y empaques. Los tornillos y tuercas serán de acero al carbono ASTM A-307, Grado A. Los tornillos y las tuercas tendrán cabeza hexagonal de acuerdo con ANSI B18.2.1, tendrán rosca ordinaria de acuerdo a ANSI B1.1, clase 2A y 2B. Los empaques serán de grafito flexible sin asbestos de 1/8 pulgada de espesor. El empaque deberá extenderse desde el diámetro interno de la brida hasta el borde interno de los huecos de la brida. El suministro de tornillos, tuercas y empaques, deberá ser completo para todas las uniones bridadas que aparecen en los planos y su costo deberá estar incluido como parte de los sistemas correspondientes, para cada línea se deberá suministrar un 10% adicional de estos elementos o por lo menos una pieza (tornillo, tuerca, empaque) de cada tipo o clase, como materiales necesarios para el montaje, este suministro extra no tendrá costo adicional.

MEDIDA Y PAGO

La presente especificación además de la totalidad de suministros necesarios para la correcta ejecución de las obras consideradas, incluye la totalidad de los costos derivados de

impuestos, licencias, trámites administrativos, certificaciones y en general todos los necesarios para la correcta ejecución de las actividades objeto de la presente especificación.

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios de este ítem de la Lista de Cantidades y Precios es el suministro de las tuberías y accesorios para acueducto de acuerdo a lo estipulado en la presente especificación, el suministro de toda la mano de obra, transportes, maquinaria, planta, materiales y equipos requeridos para la ejecución de todo lo que sea necesario para la fabricación y suministro de las tuberías y los accesorios de acueducto a satisfacción del CONTRATANTE. En el caso que el suministro sea por parte de él CONTRATANTE, el Contratista deberá suministrar los materiales no suministrados por aquel, para la ejecución de todo el trabajo que sea necesario para el manejo, almacenamiento (si es el caso) de la tubería, de acuerdo con lo estipulado en éstas especificaciones.

Igualmente, este capítulo cubre los requisitos referentes para el suministro de las tuberías y de los accesorios, del tipo de material y calidades técnicas solicitadas en esta Especificaciones o en los planos del proyecto. Los cargues, descargues, transportes de fábrica hasta el lugar de las obras o donde el CONTRATANTE lo indique deberán estar incluidos en el costo de suministro de tuberías y en el costo del suministro de accesorios.

El trabajo, además de lo descrito en las secciones anteriores, incluirá transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento, permisos para transporte, cargue, manejo y si es el caso el almacenamiento si se requiere, y todos los demás trabajos que se requieran para completar esta parte de la obra, los cuales no tendrán medida ni pago por separado.

Tampoco habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

1. Ensayos no destructivos especificados en las fases de fabricación.
2. Carque en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
3. Las juntas con anclaje mecánico requeridos para el montaje de los codos, reducciones, ampliaciones y tees en la tubería de hierro dúctil.
4. Manejo y eventual almacenamiento de la tubería.
5. La elaboración, procedimientos, mano de obra y materiales para la elaboración de los planos de taller de la tubería, accesorios, piezas especiales.
6. Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

REQUISITOS PARA LA MEDIDA Y PAGO

El CONTRATANTE no autorizará la medida y pago del suministro de la tubería y los accesorios, hasta que el Contratista haya terminado, a satisfacción del CONTRATANTE y en todo de acuerdo con las Especificaciones, los siguientes trabajos:

1. Fabricación y prueba. (Presentación de certificados de calidad, pruebas y ensayos, para toda la tubería y todos los accesorios suministrados por el fabricante)
2. Ensayos especificados en la fase de fabricación, incluyendo la entrega al CONTRATANTE de los certificados correspondientes.

MEDIDA

La medida para el pago del suministro de tubería y suministro de accesorios para redes de acueducto será, para el caso de tubería, la longitud total en metros (m) con aproximación al centímetro de cada clase de tubería y diámetro de la tubería que haya sido aprobada por el CONTRATANTE, de acuerdo con lo especificado en este Capítulo y lo mostrado en los planos; para el caso de los accesorios será la unidad (Un) suministrada a satisfacción del CONTRATANTE, de acuerdo con lo estipulado en las Especificaciones Técnicas, el suministro de los accesorios debe incluir todos los aditamentos requeridos para su correcta instalación, tales como empaques tornillos, pernos entre otros.

ÍTEMS DE PAGO

Todo el costo de los trabajos especificados en este capítulo, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems que se relacionan a continuación.

ITEM	DESCRIPCIÓN	Unidad de Medida
10a.1	SUMINISTRO DE TUBERÍA EN PVC	
10a.1.1	Suministro Tuberia PVC RDE 21 D=1 1/2"	ml
10a.1.2	Suministro Tuberia PVC RDE 21 D= 2 1/2"	ml
10a.1.3	Suministro Tuberia PVC RDE 21 D= 3"	ml
10a.1.4	Suministro Tuberia PVC RDE 11 D= 3"	ml
10a.1.5	Suministro Tuberia PVC RDE 11 D= 4"	ml
10a.1.6	Suministro Tuberia PVC RDE 13.5 D= 3"	ml
10a.1.7	Suministro Tuberia PVC RDE 13.5 D= 4"	ml

**AJUSTE, ACTUALIZACIÓN, TERMINACIÓN O FORMULACIÓN DE PLANES MAESTROS DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO EN ZONAS URBANAS Y CENTROS POBLADOS DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA**

ZONA 4 SUBZONA 4B

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	Unidad de Medida
10a.1.8	Suministro Tuberia PVC RDE 21 D= 4"	ml
10a.1.9	Suministro Tuberia PVC RDE 21 D= 2"	ml
10a.1.10	Suministro Tuberia Presion soldar RDE 21 D= 3/4"	ml
10a.1.11	Suministro Tuberia Presion soldar RDE 32.5 D= 3"	ml
10a.1.12	Suministro Tuberia Presion soldar RDE 21 D= 1"	ml
10a.1.13	Suministro Tuberia Presion soldar RDE 21 D= 1 1/4"	ml
10a.1.14	Suministro Tuberia Presion soldar RDE 21 D= 1 1/2"	ml
10a.1.15	Suministro Tuberia Presion soldar RDE 21 D= 2"	ml
10a.1.16	Suministro Tuberia Presion soldar RDE 21 D= 2 1/2"	ml
10a.1.17	Suministro Tuberia Presion soldar RDE 21 D= 3"	ml
10a.1.18	Suministro e Instalación Tuberia Presion soldar RDE 21 D= 4"	ml
10a.1.19	Suministro Tuberia Presion soldar RDE 32.5 D= 4"	ml
10a.1.20	Suministro Tuberia Presion soldar RDE 26 D= 2"	ml
10a.1.21	Suministro Tuberia Presion soldar RDE 26 D= 2 1/2"	ml
10a.1.22	Suministro Tuberia Presion RDE 13.5 D= 1/2"	ml
10a.1.23	Suministro Tuberia Presion soldar RDE 9 D= 1/2"	ml
10a.1.24	Suministro Tuberia PVC RDE 26 D= 2"	ml
10a.1.25	Suministro Tuberia PVC RDE 21 D= 6"	ml
10a.1.26	Suministro Tuberia PVC RDE 21 D= 8"	ml
10a.1.27	Suministro Tuberia PVC RDE 21 D= 10"	ml
10a.1.28	Suministro Tuberia PVC RDE 21 D= 12"	ml
10a.1.29	Suministro Tuberia PVC RDE 21 D= 16"	ml

**AJUSTE, ACTUALIZACIÓN, TERMINACIÓN O FORMULACIÓN DE PLANES MAESTROS DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO EN ZONAS URBANAS Y CENTROS POBLADOS DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA**

ZONA 4 SUBZONA 4B

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	Unidad de Medida
10a.1.30	Suministro Tuberia PVC RDE 21 D= 14"	ml
10a.1.31	Suministro Tuberia PVC RDE 21 D= 18"	ml
10a.1.32	Suministro Tuberia PVC RDE 21 D= 20"	ml
10a.1.33	Suministro Tuberia Biaxial PVC RDE 46 D= 12"	ml
10a.2	SUMINISTRO ACCESORIOS EN PVC	
10a.2.1	Suministro Accesorios Codos 45° PVC D= 1 1/2"	Un
10a.2.2	Suministro Accesorios Codos 90° Presión D= 1/2"	Un
10a.2.3	Suminsitro Accesorios Codos 90° Presión soldar D= 3/4"	Un
10a.2.4	Suministro Accesorios Codos 90° Presion soldar D= 1 1/2"	Un
10a.2.5	Suministro Accesorios Codos 90° Presion D= 1"	Un
10a.2.6	Suministro Accesorios Codos 90° Presion D= 2"	Un
10a.2.7	Suminsitro Accesorios Codos 90° Presión soldar D= 3"	Un
10a.2.8	Suminsitro Accesorios Codos 90° Presión soldar D= 4"	Un
10a.2.9	Suministro Accesorios Codos 45° Presion soldar D= 2"	Un
10a.2.10	Suministro Accesorios Codos 90° Presion soldar D= 1 1/2"	Un
10a.2.11	Suministro Accesorios Codos 45° Presion D= 1"	Un
10a.2.12	Suministro Accesorios Codos 45° Presion soldar D= 2"	Un
10a.2.13	Suminsitro Accesorios Codos 45° Presión soldar D= 3"	Un
10a.2.14	Suminsitro Accesorios Codos 45° Presión soldar D= 4"	Un
10a.2.15	Suminsitro Accesorios Union Presión soldar D= 3/4"	Un
10a.2.16	Suminsitro Accesorios Union Presión soldar D= 1"	Un
10a.2.17	Suminsitro Accesorios Union Presión soldar D= 1 1/2"	Un
10a.2.18	Suminsitro Accesorios Union Presión soldar D= 1 1/4"	Un
10a.2.19	Suminsitro Accesorios Union Presión soldar D=2"	Un

**AJUSTE, ACTUALIZACIÓN, TERMINACIÓN O FORMULACIÓN DE PLANES MAESTROS DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO EN ZONAS URBANAS Y CENTROS POBLADOS DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA**

ZONA 4 SUBZONA 4B

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	Unidad de Medida
10a.2.20	Suminsitro Accesorios Union Presión soldar D=3"	Un
10a.2.21	Suminsitro Accesorios Union Presión soldar D=4"	Un
10a.2.22	Suminsitro Accesorios Adaptador Hembra Presión soldar D=1"	Un
10a.2.23	Suminsitro Accesorios Adaptador Hembra Presión soldar D=1 1/2"	Un
10a.2.24	Suminsitro Accesorios Adaptador Hembra Presión soldar D=1/2"	Un
10a.2.25	Suminsitro Accesorios Adaptador Hembra Presión soldar D=2"	Un
10a.2.26	Suminsitro Accesorios Adaptador Hembra Presión soldar D=4"	Un
10a.2.27	Suminsitro Accesorios Adaptador Macho Presión soldar D=1"	Un
10a.2.28	Suminsitro Accesorios Adaptador Macho Presión soldar D=1 1/2"	Un
10a.2.29	Suminsitro Accesorios Adaptador Macho Presión soldar D=1/2"	Un
10a.2.30	Suminsitro Accesorios Adaptador Macho Presión soldar D=2"	Un
10a.2.31	Suminsitro Accesorios Adaptador Macho Presión soldar D=4"	Un
10a.2.32	Suminsitro Accesorios Reducción Presión soldar D=2 * 1 1/2"	Un
10a.2.33	Suminsitro Accesorios Reducción Presión soldar D=2 1/2" * 2"	Un
10a.2.34	Suminsitro Accesorios Reducción Presión soldar D= 3" * 2"	un
10a.2.35	Suminsitro Accesorios Bujes Soldados Presión D= 1 1/4 * 1/2"	un
10a.2.36	Suminsitro Accesorios Bujes Soldados Presión D= 1 1/4 * 3/4"	un
10a.2.37	Suminsitro Accesorios Bujes Soldados Presión D= 1 1/4 * 1"	un
10a.2.38	Suminsitro Accesorios Bujes Soldados Presión D= 1 1/2 * 1/2"	un
10a.2.39	Suminsitro Accesorios Bujes Soldados Presión D= 1 1/2 * 3/4"	un
10a.2.40	Suminsitro Accesorios Bujes Soldados Presión D= 1 1/2 * 1"	un
10a.2.41	Suminsitro Accesorios Bujes Soldados Presión D= 1 1/2 * 1 1/4"	un
10a.2.42	Suminsitro Accesorios Bujes Soldados Presión D= 2 * 1/2"	un
10.2.43	Suminsitro Accesorios Bujes Soldados Presión D= 2 * 3/4"	un

**AJUSTE, ACTUALIZACIÓN, TERMINACIÓN O FORMULACIÓN DE PLANES MAESTROS DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO EN ZONAS URBANAS Y CENTROS POBLADOS DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA**

ZONA 4 SUBZONA 4B

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	Unidad de Medida
10.2.44	Suminsitro Accesorios Bujes Soldados Presión D= 2 * 1 1/2"	un
10a.2.45	Suminsitro Accesorios Bujes Soldados Presión D= 4 * 2 1/2"	un
10a.2.46	Suminsitro Accesorios Bujes Soldados Presión D= 4 * 2"	un
10a.2.47	Suminsitro Accesorios Bujes Soldados Presión D= 4 * 3"	un
10a.2.48	Suminsitro Accesorios Tapon Soldado Presión soldar D= 1/2"	un
10a.2.49	Suminsitro Accesorios Bujes Soldados Presión D= 2 * 1 1/4"	un
10a.2.50	Suminsitro Accesorios Tapon Soldado Presión soldar D= 3/4"	un
10a.2.51	Suminsitro Accesorios Tapon Soldado Presión soldar D= 1 1/4"	un
10a.2.52	Suminsitro Accesorios Tapon Soldado Presión soldar D= 1"	un
10a.2.53	Suminsitro Accesorios Tapon Soldado Presión soldar D= 1 1/2"	un
10a.2.54	Suminsitro Accesorios Tapon Soldado Presión soldar D= 3"	un
10a.2.55	Suminsitro Accesorios Tapon Soldado Presión soldar D= 4"	un
10a.2.56	Suminsitro Accesorios Tapon Soldado Presión soldar D= 2 1/2"	un
10a.2.57	Suminsitro Accesorios Tapon Soldado Presión soldar D= 2"	un
10a.2.58	Suministro Accesorios Codo Gran Radio 22 1/2° D= 2"	un
10a.2.59	Suministro Accesorios Codo Gran Radio 22 1/2° D= 2 1/2"	un
10a.2.60	Suministro Accesorios Codo Gran Radio 22 1/2° D= 4"	un
10a.2.61	Suministro Accesorios Codo Gran Radio 22 1/2° D= 3"	un
10a.2.62	Suministro Accesorios Codo Gran Radio 22 1/2° D= 8"	un
10a.2.63	Suministro Accesorios Codo Gran Radio 22 1/2° D= 6"	un
10a.2.64	Suministro Accesorios Codo Gran Radio 22 1/2° D= 10"	un
10a.2.65	Suministro Accesorios Codo Gran Radio 90° D= 2"	un
10a.2.66	Suministro Accesorios Codo Gran Radio 11 1/4° D= 2 1/2"	un
10a.2.67	Suministro Accesorios Codo Gran Radio 11 1/4° D= 3"	un

**AJUSTE, ACTUALIZACIÓN, TERMINACIÓN O FORMULACIÓN DE PLANES MAESTROS DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO EN ZONAS URBANAS Y CENTROS POBLADOS DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA**

ZONA 4 SUBZONA 4B

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	Unidad de Medida
10.2.68	Suministro Accesorios Codo Gran Radio 11 1/4° D= 6"	un
10a.2.69	Suministro Accesorios Codo Gran Radio 11 1/4° D= 4"	un
10a.2.70	Suministro Accesorios Codo Gran Radio 11 1/4° D= 8"	un
10a.2.71	Suministro Accesorios Codo Gran Radio 11 1/4° D= 10"	un
10a.2.72	Suministro Accesorios Codo Gran Radio 6° D= 8"	un
10a.2.73	Suministro Accesorios Codo Gran Radio 6° D= 10"	un
10a.2.74	Suministro Accesorios Collar De Derivación D= 2 * 1/2"	un
10a.2.75	Suministro Accesorios Collar De Derivación D= 3 * 3/4"	un
10a.2.76	Suministro Accesorios Collar De Derivación D= 2 * 3/4"	un
10a.2.77	Suministro Accesorios Collar De Derivación D= 2 1/2 * 1/2"	un
10a.2.78	Suministro Accesorios Collar De Derivación D= 2 1/2 * 3/4"	un
10a.2.79	Suministro Accesorios Collar De Derivación D= 3 * 1/2"	un
10a.2.80	Suministro Accesorios Collar De Derivación D= 4 * 1/2"	un
10a.2.81	Suministro Accesorios Collar De Derivación D= 4 * 3/4"	un
10a.2.82	Suministro Accesorios Collar De Derivación D= 6 * 1/2"	un
10a.2.83	Suministro Accesorios Collar De Derivación D= 6 * 3/4"	un
10a.2.84	Suministro Accesorios Collar De Derivación D= 8 * 1"	un
10a.2.85	Suministro Accesorios Uniones De Reparacion D= 2 1/2"	un
10a.2.86	Suministro Accesorios Union De Reparacion D=2"	un
10a.2.87	Suministro Accesorios Uniones De Reparacion D= 2 1/2"	un
10a.2.88	Suminsitro Accesorios Union D= 2" U.P	un
10a.2.89	Suminsitro Accesorios Union D= 4" U.P	un
10a.2.90	Suminsitro Accesorios Reducción Presión soldar D= 4" * 2"	un
10a.2.91	Suminsitro Accesorios Tapon Soldado Presión soldar D= 1/2"	un
10a.2.92	Suminsitro Accesorios Tee Soldado Presión soldar D= 1/2"	un

**AJUSTE, ACTUALIZACIÓN, TERMINACIÓN O FORMULACIÓN DE PLANES MAESTROS DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO EN ZONAS URBANAS Y CENTROS POBLADOS DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA**

ZONA 4 SUBZONA 4B

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	Unidad de Medida
10a.2.93	Suminsitro Accesorios Yee Sanitaria D= 4"	un
10a.2.94	Suministro Accesorios Codos 45° PVC D= 2"	un
10a.2.95	Suministro Accesorios Union De Reparacion D=4"	un
10a.2.96	Suminsitro Accesorios Codos 45° D= 4"	un
10a.2.97	Suminsitro Accesorios Codos 90° D= 4"	un
10a.2.98	Suminsitro Accesorios Codos 45° D= 2"	un
10a.2.99	Suministro Accesorios Codo Gran Radio 11 1/4" D= 2"	un
10a.2.100	Suministro Accesorios Codo Gran Radio 45° D= 2"	un
10a.2.101	Suminsitro Accesorios Tapon Soldado Presión soldar D= 6"	un
10a.2.102	Suminsitro Accesorios Tapon Soldado Presión soldar D= 8"	un
10a.2.103	Suminsitro Accesorios Tapon Soldado Presión soldar D= 10"	un
10a.2.104	Suminsitro Accesorios Tapon Soldado Presión soldar D= 12"	un
10a.2.105	Suminsitro Accesorios Tapon Soldado Presión soldar D= 14"	un
10a.2.106	Suminsitro Accesorios Tapon Soldado Presión soldar D= 16"	un
10a.2.107	Suminsitro Accesorios Tapon Soldado Presión soldar D= 20"	un
10a.2.108	Suministro De Codo PVC 11,25° 12"	un
10a.2.109	Suministro De Codo PVC 22,50° de 12"	un
10a.2.110	Suministro De Codo PVC 33,75° de 12"	un
10a.2.111	Suministro De Codo PVC 45° de 12"	un
10a.2.112	Suministro De Codo PVC 78,75° de 12"	un
10a.2.113	Suministro De Codo PVC 90° de 6"	un
10a.2.114	Suministro De Tee PVC de 14"	un
10a.2.115	Suministro De Codo PVC 90° de 12" Biaxial	un
10a.2.116	Suministro De Codo PVC 90° de 14"	un

**AJUSTE, ACTUALIZACIÓN, TERMINACIÓN O FORMULACIÓN DE PLANES MAESTROS DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO EN ZONAS URBANAS Y CENTROS POBLADOS DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA**

ZONA 4 SUBZONA 4B

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	Unidad de Medida
10a.3	SUMINISTRO TUBERÍA EN PEAD	
10a.3.1	Suministro Tubería PEAD PN 10 PE 100 63 mm	ml
10a.3.2	Suministro Tubería PEAD PN 10 PE 100 90mm	ml
10a.3.3	Suministro Tubería PEAD PN 10 PE 100 110mm	ml
10a.3.4	Suministro Tubería PEAD PN 10 PE 100 160mm	ml
10a.3.5	Suministro Tubería PEAD PN 10 PE 100 200mm	ml
10a.3.6	Suministro Tubería PEAD PN 10 PE 100 250mm	ml
10a.3.7	Suministro Tubería PEAD PN 10 PE 100 315mm	ml
10a.3.8	Suministro Tubería PEAD PN 12 PE 182 315mm	ml
10a.3.9	Suministro Tubería PEAD PN 16 PE 232 315mm	ml
10a.3.10	Suministro Tubería PEAD PN 10 PE 145 315mm	ml
10a.3.11	Suministro Tubería PEAD PN 6 PE 87 315mm	ml
10a.4	SUMINISTRO ACCESORIOS DE PEAD	
10a.4.1	Suministro De Accesorios Portaflanche PEAD 63mm PN 10	un
10a.4.2	Suministro De Accesorios Portaflanche PEAD 110mm PN 10	un
10a.4.3	Suministro De Accesorios Portaflanche PEAD 90mm PN 10	un
10a.4.4	Suministro De Accesorios Portaflanche PEAD 160mm PN 10	un
10a.4.5	Suministro De Accesorios Portaflanche PEAD 200mm PN 10	un
10a.4.6	Suministro De Accesorios Codo 45° PEAD 110mm PN 10	un
10a.4.7	Suministro De Accesorios Codo 90° PEAD 110mm PN 10	un
10a.4.8	Suministro De Accesorios Codo 90° PEAD 160mm PN 10	un
10a.4.9	Suministro De Accesorios Codo 90° PEAD 200mm PN 10	un
10a.4.10	Suministro De Accesorios Codo 11,25° PEAD 315mm PN 12.5	un
10a.4.11	Suministro De Accesorios Codo 22,50° PEAD 315mm PN 12.5	un

**AJUSTE, ACTUALIZACIÓN, TERMINACIÓN O FORMULACIÓN DE PLANES MAESTROS DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO EN ZONAS URBANAS Y CENTROS POBLADOS DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA**

ZONA 4 SUBZONA 4B

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	Unidad de Medida
10a.4.12	Suministro De Accesorios Codo 33.75° PEAD 315mm PN 12.5	un
10a.4.13	Suministro De Accesorios Codo 45° PEAD 315mm PN 12.5	un
10a.4.14	Suministro De Accesorios Codo 56.25° PEAD 315mm PN 12.5	un
10a.4.15	Suministro De Accesorios Codo 78.75° PEAD 315mm PN 12.5	un
10a.4.16	Suminsitro AccesoriosCodo 45° PEAD 315mm PN 10	un
10a.4.17	Suminsitro Accesorios Codo 90° PEAD 315mm PN 16	un
10a.4.18	Suminsitro Accesorios Codo 90° PEAD 300mm PN 6	un
10a.5	SUMINISTRO DE TUBERIA EN ACERO GALVANIZADO	un
10a.5.1	Suministro Tubería 2" H.G ó H.D	ml
10a.5.2	Suministro Tubería 3" H.G ó H.D	ml
10a.5.3	Suministro Tubería 4" H.G ó H.D	ml
10a.5.12	Suministro Tubería 12"	ml
10a.5.13	Suministro Tubería 14"	ml
10a.5.14	Suministro Tubería 36"	ml
10a.5.15	Desmonte de tubería 8"	ml
10a.5.16	Suministro Tubería 14" H.D	ml
10a.5.17	Suministro Tubería, Sch. Std., ASTM A53 Gr. B, ERW D= 3"	ml
10a.5.18	Suministro Tubería, Sch. Std., ASTM A53 Gr. B, ERW D=4"	ml
10a.5.19	Suministro Tubería, Sch. Std., ASTM A53 Gr. B, ERW D= 6"	ml
10a.5.20	Suministro Tubería, Sch. Std., ASTM A53 Gr. B, ERW D=8"	ml
10a.5.21	Suministro Tubería, Sch. Std., ASTM A53 Gr. B, ERW D=10"	ml
10a.5.22	Suministro Tubería, Sch. Std., ASTM A53 Gr. B, ERW D=14"	ml
10a.6	SUMINISTRO ACCESORIOS EN ACERO GALVANIZADO	

**AJUSTE, ACTUALIZACIÓN, TERMINACIÓN O FORMULACIÓN DE PLANES MAESTROS DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO EN ZONAS URBANAS Y CENTROS POBLADOS DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA**

ZONA 4 SUBZONA 4B

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	Unidad de Medida
10a.7	SUMINISTRO ACCESORIOS EN HIERRO DUCTIL	
10a.7.2	Suministro Accesorios Tapón 2"	un
10a.7.3	Suministro Accesorios Tapon 3"	un
10a.7.4	Suministro Accesorios Tapon 4"	un
10a.7.5	Suministro Accesorios Tapon 6"	un
10a.7.6	Suministro Accesorios Tapon 8"	un
10a.7.7	Suministro Accesorios Tapon 14"	un
10a.7.8	Suministro de Tee 3"x2" HD	un
10a.7.9	Suministro de Tee 3"x3" HD	un
10a.7.10	Suministro de Tee 4"x2" HD	un
10a.7.11	Suministro de Tee 4"x3" HD	un
10a.7.12	Suministro de Tee 6"x2" HD	un
10a.7.13	Suministro de Tee 6"x3" HD	un
10a.7.14	Suministro de Tee 6"x4" HD	un
10a.7.15	Suministro de Tee 6"x6" HD	un
10a.7.16	Suministro de Tee 8"x2" HD	un
10a.7.17	Suministro de Tee 8"x4" HD	un
10a.7.18	Suministro de Tee 8"x6" HD	un
10a.7.19	Suministro de Tee 16"x4" HD	un
10a.7.20	Suministro de Tee 16"x6" HD	un
10a.7.21	Suministro de Tee 16"x8" HD	un

**AJUSTE, ACTUALIZACIÓN, TERMINACIÓN O FORMULACIÓN DE PLANES MAESTROS DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO EN ZONAS URBANAS Y CENTROS POBLADOS DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA**

ZONA 4 SUBZONA 4B

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	Unidad de Medida
10a.7.22	Suministro de Tee 16"x10" HD	un
10a.7.23	Suministro de Tee 16"x12" HD	un
10a.7.24	Suministro de Tee 16"x14" HD	un
10a.7.25	Suministro de Tee 16"x16" HD	un
10a.7.26	Suministro de Tee 20"x8" HD	un
10a.7.27	Suministro Accesorios Tapon 20"	un
10a.7.28	Suministro Junta de desmontaje, tipo dresser o similar D=3"	un
10a.7.29	Suministro Junta de desmontaje, tipo dresser o similar D=4"	un
10a.7.30	Suministro Reducción concéntrica, BW, Sch. Std., ASTM A234 Gr. WPB 12"X8" Ext. Brida	un
10a.7.31	Suministro Reducción excéntrica, BW, Sch. Std., ASTM A234 Gr. WPB 8"X4" Ext. Brida	un
10a.7.32	Suministro Reducción concéntrica, BW, Sch. Std., ASTM A234 Gr. WPB 6"X3" Ext. Brida	un
10a.7.33	Suministro Reducción concéntrica, BW, Sch. Std., ASTM A234 Gr. WPB 10"X6" Ext. Brida	un
10a.7.34	Suministro Codo 90°, RL, Sch. Std., ASTM A234, Gr. WPB D=4" Ext. Brida	un
10a.7.35	Suministro Codo 90°, RC, Sch. Std., ASTM A234 Gr. WPB D=8"	un
10a.7.36	Suministro Codo 90°, RL, Sch. Std., ASTM A234, Gr. WPB D=10" Ext. Brida	un
10a.7.37	Suministro Codo 90°, RL, Sch. Std., ASTM A234, Gr. WPB D=14" Ext. Brida	un
10a.7.38	Suministro Tee, BW, Sch. Std., ASTM A234 Gr. WPB D=8" Ext. Brida	un
10a.7.39	Suministro Tee, BW, Sch. Std., ASTM A234 Gr. WPB D=10" Ext. Brida	un
10a.7.40	Suministro Tee, BW, Sch. Std., ASTM A234 Gr. WPB D=14" Ext. Brida	un
10a.7.41	Suministro Cruceta, BW, Sch. Std., ASTM A234 Gr. WPB Ext.	un

**AJUSTE, ACTUALIZACIÓN, TERMINACIÓN O FORMULACIÓN DE PLANES MAESTROS DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO EN ZONAS URBANAS Y CENTROS POBLADOS DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA**

ZONA 4 SUBZONA 4B

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	Unidad de Medida
	Brida	
10a.7.42	Suministro Brida S.O., ANSI B16.5, Cl. 150, ASTM A105 D=3" Ext. Brida	un
10a.7.43	Suministro Brida S.O., ANSI B16.5, Cl. 150, ASTM A105 D=4" Ext. Brida	un
10a.7.44	Suministro Brida S.O., ANSI B16.5, Cl. 150, ASTM A105 D=6" Ext. Brida	un
10a.7.45	Suministro Brida S.O., ANSI B16.5, Cl. 150, ASTM A105 D=8" Ext. Brida	un
10a.7.46	Suministro Brida S.O., ANSI B16.5, Cl. 150, ASTM A105 D=10" Ext. Brida	un
10a.7.47	Suministro Brida ciega, ANSI B16.5, Cl. 150, ASTM A105 D=10" Ext. Brida	un
10a.7.48	Suministro Brida S.O., ANSI B16.5, Cl. 150, ASTM A105 D=14" Ext. Brida	un
10a.7.49	Suministro Reducción excéntrica, BW, Sch. Std., ASTM A234 Gr. WPB8"X4" Ext. Brida	un
10a.7.50	Suministro Brida ciega, ANSI B16.5, Cl. 150, ASTM A105 D=6" Ext. Brida	un
10.7.51	Suministro e Instalación Brida ciega, ANSI B16.5, Cl. 150, ASTM A105 D=8" Ext. Brida	un
10.7.52	Suministro Codo 45°, RL, Sch. Std., ASTM A234, Gr. WPB D=14" Ext. Brida	
10.7.53	Suministro Accesorios Tee 8"x3"	un
10.7.54	Suministro Accesorios Reduccion 8"x6"	un
10.7.55	Suministro Accesorios Codo 90°x12"	un
10.7.56	Suministro Accesorios Brida loca 12"	un
10.7.57	Suministro Codo 45° H.D. Ø14"	un
10a.8	Suministro Tubería CCP	
10a.8.1	Suministro tubería CCP 30"	ml
10a.9	Suministro Accesorios CCP	
10a.9.1	Suministro Accesorios Codo 6° De 33" CCP	un

**AJUSTE, ACTUALIZACIÓN, TERMINACIÓN O FORMULACIÓN DE PLANES MAESTROS DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO EN ZONAS URBANAS Y CENTROS POBLADOS DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA**

ZONA 4 SUBZONA 4B

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	Unidad de Medida
10a. 9.2	Suministro Accesorios Codo 8° De 33" CCP	un
10a. 9.3	Suministro Accesorios Codo 9° De 30" CCP	un
10a. 9.4	Suministro Accesorios Codo 11° De 30" CCP	un
10a. 9.5	Suministro Accesorios Codo 13° De 30" CCP	un
10a. 9.6	Suministro Accesorios Codo 14° De 30" CCP	un
10a. 9.7	Suministro Accesorios Codo 16° De 30" CCP	un
10a. 9.8	Suministro Accesorios Codo 18° De 30" CCP	un
10a. 9.9	Suministro Accesorios Codo 22° De 30" CCP	un
10a. 9.10	Suministro Accesorios Codo 23° De 30" CCP	un
10a. 9.11	Suministro Accesorios Codo 33° De 30" CCP	un
10a. 9.12	Suministro Accesorios Codo 51° De 30" CCP	un
10a. 9.13	Suministro Accesorios Codo 52° De 30" CCP	un
10a. 9.14	Suministro Accesorios Tee De 30"x30" CCP soldada a reducción de Acero 30"X14" con espigo liso para asbesto cemento y reducción en Acero 30"x16"	un

CONTROL DE PRUEBA HIDROSTÁTICA EN TUBERÍAS DE ACUEDUCTO

Fecha de ejecución de la prueba	_____		
Nombre del Proyecto	_____		
Localización	_____		
No. Plano de diseño	_____		
Diámetro Interior de la Tubería (mm)	_____		
Material	_____		
Longitud tramo de tubería (m)	_____	Abscisa: _____	a abscisa: _____
Accesorios Instalados (descripción)	_____	Abscisa: _____	
	_____	Abscisa: _____	
	_____	Abscisa: _____	
	_____	Abscisa: _____	
	_____	Abscisa: _____	
Número de Uniones	_____		
Tipo de Unión	_____	Abscisas: _____	
Tipo de Unión	_____	Abscisas: _____	
Esquema de la instalación			
Presión de servicio (kilopascales)	_____		
Presión de diseño (kilopascales)	_____		
Presión de prueba (kilopascales)	_____		
Presión punto más bajo (kilopascales)	_____	Abscisa: _____	Cota _____
Presión punto más alto (kilopascales)	_____	Abscisa: _____	Cota _____
Presión puntos de registro:			
P. Registro No. _____ (kilopasc)	_____	Abscisa: _____	Cota _____
P. Registro No. _____ (kilopasc)	_____	Abscisa: _____	Cota _____
P. Registro No. _____ (kilopasc)	_____	Abscisa: _____	Cota _____
P. Registro No. _____ (kilopasc)	_____	Abscisa: _____	Cota _____
Volumen de llenado (m ³) = Area * Long.	_____		
Tiempo de la prueba (h)	_____		
Escape permitido (L/h)	_____		
Escape medido (L/h)	_____		
Prueba Aprobada _____		Prueba Rechazada _____	

Observaciones: _____

EL INTERVENTOR

(firma) _____

Nombre del Interventor _____

Fecha de elaboración _____

**AJUSTE, ACTUALIZACIÓN, TERMINACIÓN O FORMULACIÓN DE PLANES MAESTROS DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO EN ZONAS URBANAS Y CENTROS POBLADOS DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA**

ZONA 4 SUBZONA 4B

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES