

6 ESPECIFICACIONES PARTICULARES

6.1 EXCAVACION MANUAL

Generalidades

Excavación de zanjas en material común:

Son las excavaciones ejecutadas manualmente para la construcción de subdrenes o trincheras filtrantes, redes de alcantarillado, redes de alcantarillado, redes de acueducto, cámaras de inspección, cajas domiciliarias u otras excavaciones para obras que deban quedar bajo la superficie y que por lo tanto deban rellenarse con materiales provenientes de las mismas o con material de préstamo, según aprobación de la Interventoría.

Se entiende por material común, todo material para cuya remoción y extracción sólo sea necesario utilizar herramientas manuales tales como afirmados compactados, arenas, limos, arcillas, capa vegetal, o cualquiera de sus mezclas formadas por agregación natural y con piedras sueltas de hasta 0.15 m de diámetro.

Para la construcción, reposición u optimización de redes de acueducto y alcantarillado, las zanjas tendrán las profundidades indicadas en los planos, esquemas, especificaciones, diseños y/o las establecidas por el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS (2017)) o por la Interventoría. Los anchos de las zanjas serán los que se indican a continuación:

Diámetro de la tubería	Ancho (m)
75 (3" y 4")	0.50
100 mm (4")	0.55
150 y 200 mm (6" y 8")	0.60
250 y 300 mm (10" y 12")	0.70
375 y 400 mm (15" y 16")	0.80
450 mm (18")	0.90
500 y 525 mm (20" y 21")	1.00
600 mm (24")	1.10
675 mm (27")	1.20
750 mm (30")	1.30
825 mm (33")	1.40
900 mm (36")	1.50
1000 mm (40")	1.80

Cuando sea necesario efectuar excavaciones a profundidades superiores de 3,00 m o por condiciones especiales del terreno o de la obra a ejecutar, el ancho de la brecha será definido por EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA y/o la Interventoría. Para la construcción de filtros o trincheras filtrantes, entibados, cámaras, cajas u otro tipo de redes, el ancho de la brecha será el fijado en los planos o por la Interventoría.

La longitud de zanja por excavar adelante del trabajo terminado será determinada por la interventoría, pero en términos generales y para minimizar las interferencias con las vías y construcciones aledañas, sólo se autorizará la apertura de 40 m de zanja, adelante de las brechas ya intervenidas y rellenadas.

Cuando se excaven zanjas en material común o conglomerado, con profundidades mayores a 1.00 m, se dejarán macizos o puentes de 1.0 m de longitud cada 8.0 m aproximadamente o según lo defina la interventoría, con el fin de mejorar la estabilidad de las paredes de la brecha. Una vez instalada la tubería y conforme al avance del relleno de la brecha, se irán excavando éstos a fin de eliminar las cavidades generadas al pasar la tubería por dichos macizos.

Los Materiales provenientes de las excavaciones en zanja, que la interventoría autorice como idóneos para los rellenos, se podrán depositar a ambos lados de la zanja, dejando un retiro mínimo de sus bordes del 50% de la profundidad de la brecha o el que defina la interventoría, con el fin de facilitar las labores constructivas y de preservar la estabilidad de las paredes verticales de la brecha. El CONTRATISTA deberá implementar las medidas necesarias y suficientes que garanticen la correcta disposición y protección de estos materiales útiles y la prevención de derrumbes, daños y/o perjuicios a obras ejecutadas o a construcciones aledañas por causa de la ejecución de estas actividades. Los materiales de excavación que a juicio de la interventoría no sean idóneos para los rellenos, serán retirados al sitio de acopio interno autorizado por ésta, para prontamente ser cargados, transportados y depositados en las escombreras autorizadas por el MUNICIPIO DE ARMENIA.

Durante la ejecución de las excavaciones en zanja, el CONTRATISTA definirá e implementará las medidas necesarias y suficientes que garanticen la protección de las redes de servicios públicos existentes, las construcciones aledañas. Cuando se produzcan derrumbes que a juicio de la interventoría sean responsabilidad por acción u omisión del CONTRATISTA, éste, a su total costo y con la aprobación de la Interventoría, deberá evacuarlos y disponerlos adecuadamente, además de realizar los rellenos compactados a que haya lugar, si en el momento de la obra se llega a presentar algún inconveniente se deberá hacer la pronta reparación y/o resarcimiento de los daños y perjuicios que se hubieren causado a terceros o a otras obras o propiedades del CONTRATANTE.

Medida y Pago

La unidad de medida será el metro cúbico (m³), medido en banco y con aproximación a un decimal, de excavación manual, realizada sobre material común y la realizada sobre otros materiales en condiciones especiales como conglomerado y roca, se deberán tener en cuenta las consideraciones pertinentes para su correcta ejecución, según clasificación realizada por la interventoría y que haya sido debidamente ejecutada por el CONTRATISTA y aprobada por la interventoría. La medida del volumen en banco de las excavaciones de redes de acueducto o alcantarillado o par sus estructuras, se hará por el método del promedio de áreas transversales entre estaciones espaciadas según lo requiera la topografía del terreno y lo defina la interventoría.

Para efectos del pago de estas excavaciones manuales, se establece que además de tener en cuenta el tipo de suelo, también se incluye la demolición de la tubería existente en el sitio; considerando los siguientes rangos en función de la profundidad de la excavación, medida desde la superficie original del terreno, así:

- 0 a 2.00 m
- 2.01 a 4.00 m
- 4.01 m y mayores.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el contrato, que incluye los costos de: mano de obra, equipos autorizados; herramientas de excavación, demolición de la tubería existente en el sitio; elementos varios de protección; cobertores tipo plásticos; apuntalamientos provisionales; tarimas, andamios; puentes, drenajes y carreadores, materiales y accesorios para iluminación; mano de obra de explosivos y protecciones, cargue y transporte interno hasta el sitio de acopio dentro del acarreo libre especificado y todos los costos requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, tamaño, volumen y/o consistencia de los materiales excavados; tampoco los habrá por las eventuales influencias con las estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de estas excavaciones para estructuras, salvo en casos específicos y excepcionales previstos que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

6.2 CARGUE Y RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE

Generalidades

Esta especificación se refiere a los materiales que a juicio de la INTERVENTORÍA son inservibles o sobrantes, para que desde el sitio de acopio de obra autorizados por la Interventoría se puedan cargar, transportar, descargar y disponer adecuadamente en las escombreras autorizadas por el Municipio y por la Interventoría. Estos Materiales sobrantes o inservibles usualmente son producto de las Excavaciones, Demoliciones, Derrumbes y demás Actividades que produzcan Materiales que, a juicio de la INTERVENTORÍA, no serán utilizados en las Obras y por tanto deberán ser retirados de ellas.

Será responsabilidad del CONTRATISTA, garantizar que dichos materiales únicamente serán depositados en los sitios autorizados. Como requisito para la inclusión de esta Actividad en el Acta de Pago, el CONTRATISTA entregará a la Interventoría los recibos de recepción firmados por el funcionario de la Escombrera autorizada.

El CONTRATISTA dará las instrucciones pertinentes para que el personal destinado al cargue manual y/o mecánico de las Volquetas, trabaje cumpliendo con las Normas de Seguridad y utilice casco de seguridad y chaleco reflectivo. Además, una vez cargada y enrasada la volqueta, se cubrirá el material con una carpa o cubierta que evite la caída de materiales durante el transporte hacia la Escombrera autorizada. La Interventoría podrá suspender la ejecución de esta Actividad hasta tanto el CONTRATISTA cumpla con estos requerimientos, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales o ampliación del plazo contractual.

El CONTRATISTA será el responsable de coordinar el avance de las demoliciones y excavaciones, de manera que siempre se garantice que los escombros y materiales sobrantes serán retirados de la Obra dentro de las 48 horas siguientes a su producción o el tiempo estimado por interventoría.

Medida y Pago

La unidad de medida será el Metro Cúbico (m³), medido en el sitio (o en banco) (volumen calculado en brecha y/o área de intervención) con aproximación a un decimal.

Los volúmenes a retirar y pagar serán los desalojados por la obra civil o la tubería y sus demás estructuras complementarias más el volumen desalojado por el material de préstamo y el afirmado. El volumen de exceso que resulta de la expansión del material, no tendrá pago por separado, la expansión del material se encuentra incluido en el precio pactado del APU.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: Cargue, Transporte sin limitación de la distancia de acarreo; Herramientas menores; Mano de Obra, disposición en la Escombrera incluido permisos y derechos, equipos, limpieza en el sitio de acopio de materiales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. En el precio unitario quedaron incluidos los permisos y derechos del botadero.

No habrá pagos adicionales al Contratista en razón del tamaño, volumen, distancia, consistencia y/o ubicación de los materiales evacuados.

Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con las Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de este cargue y evacuación de Escombros y Sobrantes.

6.3 TUBERÍAS PVC UNION MECANICA

Descripción

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías de Policloruro de vinilo, PVC, para el suministro e instalación en el sistema de acueducto, que sea construida de acuerdo con lo establecido en los planos y esquemas del proyecto (diámetros, válvulas, linderos, hidrantes, sitios de empalme, etc.), con lo incluido en estas especificaciones Técnicas, con las directrices de la Subgerencia Técnica de EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA EPA y/o de la Interventoría y con lo consignado en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS- RESOLUCIÓN 330 DE 2017, Resolución 0501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de la República de Colombia, Normas ICONTEC NTC 369/382/539 y ASTM D-2241 (Tuberías), NTC 1339 y ASTM D-2466 (Accesorios) e ICONTEC NTC 2295 (Empaques de caucho) y demás normas técnicas vigentes.

Alcance

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías de PVC de diámetro nominal entre desde 2” (50mm) hasta 24” (600mm), extremo espigo-campana, unión mecánica, y RDE indicado en la lista de cantidades de obra del proyecto, a ser utilizadas en el sistema de acueducto.

a. Normas técnicas aplicadas

- Tubos en policloruro de vinilo (PVC) NTC 382 /ASTM D-2241
- Accesorios en policloruro de vinilo (PVC)..... NTC 1339 / ASTM D-2466
- Tubería con unión mecánica integral de campana y espigo, (sello) con empaque de caucho..... NTC 2295
- Empaques o sellos elastómeros para unir tuberías de plástico o accesorios
..... NTC 2536 o ASTM 477

b. Otras características

- Uso en red de acueducto, presión nominal mínimo 200 psi
- Relación diámetro espesor, RDE 21
- Longitud de tubería 6 m.
- Color de la tubería Blanco
- Las tuberías deben estar libres de defectos superficiales externos e internos como abolladuras, depresiones, protuberancias, poros, fisuras, socavaciones, hendiduras, grietas y aristas vivas.
- Unión tipo espigo campana, con empaque de caucho reforzado con alma de acero.
- La unión espigo-campana debe garantizar estanqueidad a las diferentes presiones de operación, juego axial y desviaciones angulares.

c. Pruebas de calidad

Las tuberías de PVC deberán ser sometidos a las pruebas indicadas por las normas de fabricación respectivas, las incluidas en estas especificaciones o las necesarias esencialmente para:

- Demostrar el cumplimiento de las dimensiones (el diámetro, espesor de paredes y longitud)
- la resistencia a las presiones señaladas, aplastamiento e impacto
- Estará a prueba de escapes en operación normal.
- Las pruebas de fabrica son:
- Dimensiones, según lo indicado en la NTC 3358.
- Ensayo de presión sostenida, de acuerdo con las indicaciones de la norma NTC 3578
- Presión de rotura, de acuerdo con las indicaciones de la norma NTC 3579
- Aplastamiento, de acuerdo con las indicaciones de la norma NTC 382

- Resistencia al impacto, de acuerdo con las indicaciones de la norma NTC 1125
- Ensayo de hermeticidad, de acuerdo con la norma NTC 2295

d. Marcas de identificación (Rótulo)

Conforme con lo exigido por la Resolución 0501 de 2017, el rotulo de identificación debe indicar como mínimo: destinación o uso del tubo, nombre del fabricante o marca registrada de fábrica, país de origen, el diámetro nominal, la presión de trabajo, material, fecha de fabricación (año-mes-día) e identificación del lote de fabricación y norma de fabricación.

e. Información que debe suministrar el fabricante

El CONTRATISTA debe presentar a la INTERVENTORIA la información suministrada por el fabricante para para su evaluación y aprobación:

- Suministrar la ficha técnica que incluya como mínimo las características técnicas de la tubería, uso, la norma de diseño, fabricación y ensayo, la presión de trabajo, dimensiones, material y las pruebas y ensayos que se le realizan en fábrica, expedida por el fabricante. Resolución 501 de 2017 en el artículo 11.
- Certificado de conformidad de producto según norma de fabricación emitido por un organismo de certificación acreditado: de acuerdo con el Decreto 1595 de 2015 y a la Resolución 501 de 2017 todo elemento y accesorio hidráulico debe cumplir con el procedimiento de evaluación de conformidad de los productos y el certificado de calidad debe ser expedido por un organismo acreditado, este certificado debe hacer referencia al producto que se está suministrando, de tal manera que se pueda realizar la trazabilidad del mismo. Además, este certificado debe indicar claramente la normatividad aplicada y el cumplimiento de cada componente.
- Certificado de conformidad de cumplimiento de la resolución 0501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, vigente, certificando que los materiales empleados para la fabricación de la tubería y accesorios son aptos para transportar agua potable para el consumo humano. Expedido por un organismo o entidad de certificación acreditada para tal fin. Se aceptan certificados internacionales para cumplimiento de este mismo requisito, de la NSF/ANSI 61, DVWG, WRAS y KIWA, siempre que se cumpla con los requisitos mínimos exigidos en la Resolución 0501.

f. Documentos técnicos solicitados con la entrega del producto

- Informe de control de calidad expedido por el fabricante de la tubería, que contenga al menos: nombre del fabricante, fecha de realización de las pruebas y ensayos, el número del lote de la tubería inspeccionada, variable controlada, valor de referencia o requisito según la norma de fabricación de referencia, valor obtenido y concepto de cumplimiento, debidamente firmado por el(los) responsable(s) de hacer la verificación técnica.
- Manual técnico de transporte, manejo, almacenamiento e instalación de la tubería.

g. Manejo, transporte y entrega de tuberías

La INTERVENTORÍA no recibirá ningún tubo o pieza especial cuya reparación haya sido ordenada, hasta que los daños o defectos hayan sido reparados a satisfacción de la INTERVENTORÍA.

Los daños a terceros o a la tubería que se causen durante el manejo, transporte y entrega de las tuberías, serán responsabilidad del CONTRATISTA.

El CONTRATISTA sólo será relevado de las responsabilidades anteriormente descritas en el momento en que haya firmado conjuntamente con el representante de la INTERVENTORÍA el acta de entrega de las obras, la cual sólo se producirá cuando la tubería y demás materiales se encuentren debidamente instalados y probados en los sitios definidos en los planos.

El apilamiento se hará por medio de durmientes de madera blanda suministrados por el CONTRATISTA, de tal forma de tal forma que los tubos no tengan contacto con el suelo ni entre si.

Para el almacenamiento en la obra, deben separarse los tubos por tamaño. No debe apilarse en alturas mayores a 1.50 metros. Deberán proveerse los callejones de circulación para las aguas y los vehículos, de tal forma que permitan cómodamente las labores de descargue y el posterior cargue hacia las zanjas de instalación.

Los tubos descargados directamente en los sitios de instalación deberán quedar sobre durmientes de madera blanda o montículos de arena o de material de excavación libre de piedras o elementos cortantes.

Para evitar la posibilidad de accidentes, los tubos deberán tener todos los elementos necesarios para garantizar su completa inmovilidad, con relación a las zanjas o sitios contiguos, aún en períodos de lluvias prolongadas.

Cuando la Tubería está expuesta a un sol muy intenso, debe proveerse algún tipo de sombra. Esto puede hacerse, por ejemplo, con un polietileno de color azul o negro, manteniendo ventilación.

Todos los costos de manejo, transporte, cargue y descargue, seguros, elementos de empaque, serán incluidos en el precios unitarios de la tubería.

h. Aceptación y Recibo

Previo a su instalación y directamente en Obra, la Interventoría revisará: el cumplimiento de la totalidad los requisitos anteriormente especificados.

La INTERVENTORIA rechazará los tubos y accesorios que hayan recibido daños que en concepto de la INTERVENTORIA afecten en forma permanente el comportamiento de la tubería.

La aprobación que de ellos se derive, no aminora o exime la responsabilidad de éste por la calidad, funcionalidad, estabilidad y durabilidad de la Obra construida.

El CONTRATISTA, será el responsable de tomar todas las precauciones necesarias y suficientes para que estos materiales sean debidamente cargados, transportados, descargados y almacenados en la Obra sin que sufran ningún deterioro y cumpliendo con todas las recomendaciones del Fabricante de la Tubería y Accesorios.

Para los casos en que EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA EPA ESP. suministre la tubería y accesorios al CONTRATISTA, éste será el responsable de recibirlos a satisfacción en el sitio que EPA ESP indique y de implementar todas las acciones necesarias y suficientes que garanticen el adecuado cargue, transporte, descargue, almacenamiento, instalación en obra y prueba de la tubería y accesorios recibidos del CONTRATANTE. El CONTRATISTA responderá por los daños y pérdidas que se produzcan en la tubería, accesorios y empaques recibidos del CONTRATANTE.

Especificaciones generales de Construcción de Red Principal de Acueducto:

El CONTRATISTA debe instruir a su Personal para que el proceso de instalación de la Tubería se realice atendiendo, entre otros, los siguientes criterios:

i. Instalación de tubería

- Previo a la instalación de la Tubería, se debe verificar el replanteo de hilos y niveles de acuerdo con lo definido en los Diseños, Planos y Esquemas del Proyecto o con lo definido por la Interventoría.
- La INTERVENTORIA comprobará mediante el tendido de un hilo o por cualquier otro método conveniente, que tanto en planta como en perfil la tubería quede instalada de acuerdo al alineamiento establecido en los planos.
- Con base en lo anterior, se revisará el alineamiento, perfilación y capacidad portante del fondo de la brecha. La interventoría ordenará las correcciones a que haya lugar, incluyendo alguna eventual sustitución con material granular compactado o arena, si estima objetable el suelo de fundación existente. cuando el suelo de fundación sea un conglomerado o roca, se excavarán 0.10 m adicionales y se sustituirán con arena fina, de manera que se garantice el correcto apoyo de la tubería.
- La tubería se instalará a una profundidad mínima de 1.00 m medida desde la clave del tubo hasta la rasante de vía o superficie existente.
- En caso de que se presenten afloramientos de agua en la brecha, el CONTRATISTA, previo a la instalación de la tubería, realizará todas las acciones que solicite la interventoría a fin de establecer su origen (revisión

- de redes aledañas, ensayos físico-químico/bacteriológico, etc.) y determinar la manera más adecuada de controlarlos (subdrenes, lechos filtrantes, etc.) y/o eliminarlos (detección y reparación de daños).
- Previa autorización de la Interventoría, se iniciará la instalación de la Tubería desde el sitio de empalme definido por EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA y/o la Interventoría, utilizando para ello el limpiador y lubricante recomendados por el Fabricante de la tubería PVC tipo unión mecánica. Además, el CONTRATISTA deberá tener especial cuidado en lo siguiente: Limpieza de la campana y espigo de cada tubo; dejar un tramo de tubería como holgura para facilitar el posterior empalme con la red existente; evitar la instalación de tuberías sobre fundaciones saturadas o con flujos de agua y taponar y proteger adecuadamente los extremos de la tubería instalada al finalizar cada jornada laboral.
 - La unión entre tubos o entre tubos y accesorios PVC tipo unión mecánica, es del tipo mecánica integral de campana y espigo, con empaque de caucho según la Norma ICONTEC NTC 2295, para la cual se deben utilizar los limpiadores y lubricantes recomendados por el fabricante de la tubería y accesorios.
 - No se procederá a la instalación de ningún tramo tubería hasta tanto no se encuentren instalados los cruceros que limiten el tramo correspondiente. Dichos cruceros se instalarán armando las diversas válvulas y piezas especiales que los formen.
 - Cuando se presenten interrupciones en los trabajos o al final de cada jornada de trabajo, deberán taparse los extremos abiertos de las tuberías cuya instalación no esté terminada, de manera que no puedan penetrar en su interior materias extrañas.
 - Durante todo el proceso de instalación de la tubería y accesorios, debe existir un estricto control por parte del CONTRATISTA, de manera que se garantice la correcta ejecución de los trabajos y la estanqueidad de la Red incluyendo sus acometidas domiciliarias. El CONTRATISTA debe tener muy en cuenta que la revisión final y aprobación de la red de acueducto construida, se realizará una vez concluidos los rellenos, efectuada satisfactoriamente la prueba hidrostática y realizados los empalmes con la red existente de acueducto. En atención a lo anterior, el CONTRATISTA será el responsable de realizar, a su costo, las correcciones, reparaciones o incluso reconstrucciones a que haya lugar por causa de la instalación defectuosa de la tubería y/o de sus accesorios, sin que ello dé lugar a ampliaciones del plazo y/o pagos adicionales al CONTRATISTA.
 - Sin desmedro de todo lo anterior, el CONTRATISTA deberá garantizar el cumplimiento de todos los requerimientos de instalación recomendados por el fabricante de la tubería y accesorios.
 - Cuando lo exijan las condiciones de instalación de la tubería y accesorios, la Interventoría ordenará la construcción de los atraques o anclajes en concreto que se requieran de acuerdo con lo indicado en planos.

j. Relleno de las zanjas

Los rellenos de las zanjas se realizarán de acuerdo con los detalles indicados en lo planos, estos varían según el tipo de rasante existente. En general constan de un relleno inicial con cama de arena que puede ir hasta la mitad del tubo o cubrir el tubo en su totalidad hasta 10 cm de su corona o generatriz superior, también constan de relleno con material seleccionado de sitio, material importado, subbase, base y pavimento

k. Prueba hidrostática

El suministro e instalación de tubería en PVC no incluye los costos de la realización de la prueba hidrostática, la cual es ejecutada y pagada como otra actividad contractual, no obstante, el pago de los metros lineales de tubería instalados está supeditado a que se realice una prueba hidrostática con resultado satisfactorio. Si como resultado de las pruebas se requiere reinstalar algún componente de la red, el contratista asumirá los costos de re-excavación y los llenos necesarios.

Medida y Pago

La unidad de medida para el suministro e instalación de tuberías en PVC, según el tipo y diámetro, debidamente instalado y probado, será el metro (m) real de tubería colocada, es decir, sin incluir los accesorios instalados los cuales se pagarán de acuerdo con la especificación del accesorio correspondiente.

El pago de la tubería y accesorios solo se hará cuando se haya realizado su instalación, la colocación y compactación de rellenos y el afirmado (o la estructura de pavimento o andén correspondiente), y la aceptación de la prueba de presión hidrostática por parte de la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el contrato, que incluye la tubería propiamente dicha con sus respectivos empaques, los cargues, transportes, descargues, almacenamiento, equipos y herramientas para el transporte interno, muestreos y ensayos de la tubería; materiales y equipos para bombeo y drenaje de la excavación; manipulación, cortada, biselada, la instalación y fijación de las tuberías, los equipos, mano de obra, herramientas y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para su correcta instalación. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación y profundidad de las tuberías a instalar ni por las eventuales interferencias que se pudieren presentar con las estructuras o redes de otros servicios públicos.

Los diferentes tipos de cimentación de tuberías se pagarán por separado, de acuerdo con la especificación y capítulo correspondiente.

El lavado, desinfección y prueba hidrostática, se pagarán por separado, de acuerdo con la especificación correspondiente.

6.4 TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE HIERRO DÚCTIL

Descripción

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías de hierro dúctil, HD, para el suministro e instalación en el sistema de acueducto, que sea construida de acuerdo con lo establecido en los planos y esquemas del proyecto (diámetros, válvulas, linderos, hidrantes, sitios de empalme, etc.), con lo incluido en estas especificaciones Técnicas, con las directrices de la Subgerencia Técnica de EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA EPA y/o de la Interventoría y con lo consignado en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS- RESOLUCIÓN 330 DE 2017, Resolución 0501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de la República de Colombia, Norma internacional ISO 2531, AWWA C104, AWWA C151 y AWWA C150.

Alcance

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías en hierro dúctil de diámetro nominal entre 80 mm y 1000 mm, con extremo espigo-campana, con empaque de caucho, uniones mecánicas acerrojadas, uniones con bridas y ensamble por medio de uniones flexibles, a ser utilizadas en el sistema de acueducto.

Así mismo comprende el suministro e instalación de accesorios como codos, tees, reducciones, tapones, nipples y pasamuros en hierro dúctil, con extremo liso (espigo), junta rápida (JH), con bridas o junta estándar acerrojada.

a. Normas técnicas aplicadas

- Tubería en hierro dúctil..... ISO 2531, AWWA C 151
- Uniones de tuberías..... ISO 2531, AWWA C110
- Accesorios en hierro dúctil y hierro gris.....ISO 2531, AWWA C 153, C 110
- Revestimiento interior del tuboNSF/ANSI 61, Resolución 0501 de 2017 MVCT
- Revestimiento exterior de zinc. Parte 1. Zinc metálico con capa de acabado.....ISO 8179-1
- Revestimiento exterior de zinc. Parte 2. Pintura rica en zinc con capa de acabado.....ISO 8179-2
- Revestimiento interior de mortero cemento..... ISO 4179, AWWA C 104
- Diseño espesor de tubería de hierro dúctil AWWA C 150
- Tuberías con uniones bridadas.....
- ISO 7005-2, ASME B16.1 o ASME B16.42
- Empaques de caucho de uniones y accesorios ISO 4633, NTC 2536, NSF 61, AWWA C 111

- Manga de polietileno (cuando se requiera) ISO 8180, AWWA C 105

b. Otras características

- La longitud útil del tubo debe estar entre 5.7 m y 6.0 m y de acuerdo con la norma de fabricación.
- Color de la tubería Negro
- Bajo norma AWWA C 104, la capa interior de mortero de cemento es aplicada mediante un proceso de centrifugado a alta velocidad y resistente a los sulfatos
- Las tuberías deben estar libres de defectos superficiales externos e internos como abolladuras, depresiones, protuberancias, poros, fisuras, socavaciones, hendiduras, grietas y aristas vivas.
- Los recubrimientos de tuberías y accesorios deben estar libres de rallados, puntos locales sin recubrimiento y pintura mal aplicada.
- Unión tipo espigo campana, con empaque de caucho.
- La unión espigo-campana debe garantizar estanqueidad a las diferentes presiones de operación, juego axial y desviaciones angulares.

c. Clase de presión

La clase de presión de la tubería y accesorios está de acuerdo con:

- Diámetros nominales de 80 mm a 300 mm - Clase de presión C40
- Diámetros nominales de 300 mm a 600 mm - Clase de presión C30
- Diámetros nominales presión de 700 mm a 1000 mm - Clase de presión C25
- La clase de indica la Presión de Funcionamiento Admisible en bares que puede soportar el tubo en régimen continuo.
- Uso en red de distribución de acueducto, presión nominal mínima 16 bar (232 psi)
- Uso en conducciones de acueducto, presión nominal mínima 40 bar (580 psi)

d. Uniones

Las uniones previstas para esta tubería contemplan las uniones de campana y espigo con empaque de caucho, uniones mecánicas acerrojadas, uniones con bridas y ensamble por medio de uniones flexibles.

e. Protección Contra Corrosión

La tubería de hierro dúctil será protegida en el exterior con dos capas de pintura anticorrosiva y dos de pintura bituminosa o epóxica, o pintura de caucho clorado, de acuerdo con instrucciones del fabricante. No se requiere protección exterior adicional. En caso de suelos de características especiales, se estudiará la necesidad de ella.

f. Accesorios en hierro dúctil

Los accesorios deben ser fabricados bajo la norma AWWA C-153/ C-110 o ISO 2531.

Los extremos podrá ser de tipo liso (espigo), junta rápida(JH), Brida (Ansi B16.1 o ISO 2531 / ISO 7005-2) o con junta campana espigo acerrojado.

En la red se instalarán los codos, reducciones, tees, tapones y demás indicados en los planos y en el formulario de cantidades de obra. Para algunos de los accesorios con extremo liso se ha considerado el uso de uniones de reparación en PVC. Durante la ejecución de la obra, la INTERVENTORIA verificará y aprobará el uso de las uniones de reparación, de acuerdo con el despiece presentado por el contratista siguiendo las indicaciones del plano de detalles.

Se construirán atraques o anclajes en concreto de acuerdo con las dimensiones indicadas en el plano de detalles. Estos se pagarán por aparte en el ítem correspondiente.

g. Pruebas de calidad

Las tuberías de hierro dúctil deberán ser sometidos a las pruebas indicadas por las normas de fabricación respectivas, las incluidas en estas especificaciones o las necesarias esencialmente para:

- Demostrar el cumplimiento de las dimensiones (el diámetro, espesor de paredes y longitud)
- la resistencia a las presiones señaladas, aplastamiento e impacto
- Estará a prueba de escapes en operación normal.
- Calidad del mortero

Las pruebas de fabrica son:

- Resistencia mínima a la tracción de 420 Mpa según ISO 2531
- Resistencia mínima a la tracción de 60.000 psi según AWWA C151
- Resistencia a la cedencia de 300 MPa según ISO 2531
- Resistencia a la cedencia de 42.000 psi según AWWA C151
- Prueba hidrostática norma ISO 2531
- Elongación mínima de 10% según ISO 2531, AWWA C151
- Ensayo de impacto Charpy de acuerdo a la AWWA C151, para garantizar la calidad de la fundición
- Control dimensional de diámetro, espesor y longitud y de acabado bajo inspección visual en la superficie interior, exterior y junta
- Prueba hidráulica antes de aplicar el revestimiento interno, con una duración total del ciclo de presión en un tiempo no inferior a 15 segundos, de los cuales 10 segundos serán a la presión de ensayo. La presión de prueba es igual a la respectiva clase de presión del tubo.

h. Marcas de identificación (Rótulo)

Conforme con lo exigido por la Resolución 0501 de 2017, el rotulo de identificación debe indicar como mínimo: destinación o uso del tubo, nombre del fabricante o marca registrada de fábrica, país de origen, el diámetro nominal, la presión de trabajo, material, fecha de fabricación (año-mes-día) e identificación del lote de fabricación y norma de fabricación. En los accesorios deberá indicarse además el número de ítem y ángulo de deflexión correspondiente.

i. Información que debe suministrar el fabricante

El CONTRATISTA debe presentar a la INTERVENTORIA la información suministrada por el fabricante para para su evaluación y aprobación:

- Suministrar la ficha técnica que incluya como mínimo las características técnicas de la tubería, uso, la norma de diseño, fabricación y ensayo, la presión máxima de trabajo, dimensiones, material y las pruebas y ensayos que se le realizan en fábrica, expedida por el fabricante. Resolución 501 de 2017 en el artículo 11.
- Certificado de conformidad de producto según norma de fabricación emitido por un organismo de certificación acreditado: de acuerdo con el Decreto 1595 de 2015 y a la Resolución 501 de 2017 todo elemento y accesorio hidráulico debe cumplir con el procedimiento de evaluación de conformidad de los productos y el certificado de calidad debe ser expedido por un organismo acreditado, este certificado debe hacer referencia al producto que se está suministrando, de tal manera que se pueda realizar la trazabilidad del mismo. Además, este certificado debe indicar claramente la normatividad aplicada y el cumplimiento de cada componente.
- Certificado de conformidad de cumplimiento de la resolución 0501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, vigente, certificando que los materiales empleados para la fabricación de la tubería y accesorios son aptos para transportar agua potable para el consumo humano. Expedido por un organismo o entidad de certificación acreditada para tal fin. Se aceptan certificados internacionales para cumplimiento de este mismo requisito, de la NSF/ANSI 61, DVWG, WRAS y KIWA, siempre que se cumpla con los requisitos mínimos exigidos en la Resolución 0501.

j. Documentos técnicos solicitados con la entrega del producto

- Informe de control de calidad expedido por el fabricante de la tubería, que contenga al menos: nombre del fabricante, fecha de realización de las pruebas y ensayos, el número del lote de la tubería inspeccionada,

variable controlada, valor de referencia o requisito según la norma de fabricación de referencia, valor obtenido y concepto de cumplimiento, debidamente firmado por el(los) responsable(s) de hacer la verificación técnica.

- Manual técnico de transporte, manejo, almacenamiento e instalación de la tubería.

k. Manejo, transporte y entrega de tuberías

La INTERVENTORÍA no recibirá ningún tubo o pieza especial cuya reparación haya sido ordenada, hasta que los daños o defectos hayan sido reparados a satisfacción de la INTERVENTORÍA.

Los daños a terceros o a la tubería que se causen durante el manejo, transporte y entrega de las tuberías, serán responsabilidad del CONTRATISTA.

El CONTRATISTA sólo será relevado de las responsabilidades anteriormente descritas en el momento en que haya firmado conjuntamente con el representante de la INTERVENTORÍA el acta de entrega de las obras, la cual sólo se producirá cuando la tubería y demás materiales se encuentren debidamente instalados y probados en los sitios definidos en los planos.

El apilamiento se hará por medio de durmientes de madera blanda suministrados por el CONTRATISTA, de tal forma de tal forma que los tubos no tengan contacto con el suelo ni entre si.

No se aceptan apilamientos de más de un tendido o hilera horizontal. Deberán proveerse los callejones de circulación para las aguas y los vehículos, de tal forma que permitan cómodamente las labores de descargue y el posterior cargue hacia las zanjas de instalación.

Toda labor relacionada con el izamiento de la tubería, será realizada exclusivamente empleando correas o bandas planas. No se permitirá el uso de cadenas ni el izamiento de la tubería por medio de ganchos colocados en los extremos.

Los tubos descargados directamente en los sitios de instalación deberán quedar sobre durmientes de madera blanda o montículos de arena o de material de excavación libre de piedras o elementos cortantes.

Para evitar la posibilidad de accidentes, los tubos deberán tener todos los elementos necesarios para garantizar su completa inmovilidad, con relación a las zanjas o sitios contiguos, aún en períodos de lluvias prolongadas.

De ser conveniente y de acuerdo con el criterio del interventor, se ordenará la colocación de crucetas de madera en el interior del tubo para mantener su circularidad, especialmente en almacenamientos por períodos prolongados, por cuenta del CONTRATISTA.

Todos los costos de manejo, transporte, cargue y descargue, seguros, elementos de empaque, serán incluidos en el precios unitarios de la tubería.

l. Aceptación y Recibo

Previo a su instalación y directamente en Obra, la Interventoría revisará: el cumplimiento de la totalidad los requisitos anteriormente especificados.

La INTERVENTORIA rechazará los tubos y accesorios que hayan recibido daños que en concepto de la INTERVENTORIA afecten en forma permanente el comportamiento de la tubería.

La aprobación que de ellos se derive, no aminora o exime la responsabilidad de éste por la calidad, funcionalidad, estabilidad y durabilidad de la Obra construida.

El CONTRATISTA, será el responsable de tomar todas las precauciones necesarias y suficientes para que estos materiales sean debidamente cargados, transportados, descargados y almacenados en la Obra sin que sufran ningún deterioro y cumpliendo con todas las recomendaciones del Fabricante de la Tubería y Accesorios.

Para los casos en que EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA EPA ESP. suministre la tubería y accesorios al CONTRATISTA, éste será el responsable de recibirlos a satisfacción en el sitio que EPA ESP indique y de implementar todas las acciones necesarias y suficientes que garanticen el adecuado cargue, transporte, descargue, almacenamiento, instalación en obra y prueba de la tubería y accesorios recibidos del CONTRATANTE. El CONTRATISTA responderá por los daños y pérdidas que se produzcan en la tubería, accesorios y empaques recibidos del CONTRATANTE.

Especificaciones generales de Construcción de Red Principal de Acueducto:

El CONTRATISTA debe instruir a su Personal para que el proceso de instalación de la Tubería se realice atendiendo, entre otros, los siguientes criterios:

m. Instalación de tubería

- Previo a la instalación de la Tubería, se debe verificar el replanteo de hilos y niveles de acuerdo con lo definido en los Diseños, Planos y Esquemas del Proyecto o con lo definido por la Interventoría.
- La INTERVENTORIA comprobará mediante el tendido de un hilo o por cualquier otro método conveniente, que tanto en planta como en perfil la tubería quede instalada de acuerdo al alineamiento establecido en los planos.
- Con base en lo anterior, se revisará el alineamiento, perfilación y capacidad portante del fondo de la brecha. La interventoría ordenará las correcciones a que haya lugar, incluyendo alguna eventual sustitución con material granular compactado o arena, si estima objetable el suelo de fundación existente. cuando el suelo de fundación sea un conglomerado o roca, se excavarán 0.10 m adicionales y se sustituirán con arena fina, de manera que se garantice el correcto apoyo de la tubería.
- La tubería se instalará a una profundidad mínima de 1.00 m medida desde la clave del tubo hasta la rasante de vía o superficie existente.
- En caso de que se presenten afloramientos de agua en la brecha, el CONTRATISTA, previo a la instalación de la tubería, realizará todas las acciones que solicite la interventoría a fin de establecer su origen (revisión de redes aledañas, ensayos físico-químico/bacteriológico, etc.) y determinar la manera más adecuada de controlarlos (subdrenes, lechos filtrantes, etc.) y/o eliminarlos (detección y reparación de daños).
- Previamente a la instalación, la tubería deberá estar limpia de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las caras exteriores en los extremos del tubo que se insertarán en las juntas correspondientes.
- No se procederá a la instalación de ningún tramo tubería hasta tanto no se encuentren instalados los cruceros que limiten el tramo correspondiente. Dichos cruceros se instalarán armando las diversas válvulas y piezas especiales que los formen.
- Cuando se presenten interrupciones en los trabajos o al final de cada jornada de trabajo, deberán taparse los extremos abiertos de las tuberías cuya instalación no esté terminada, de manera que no puedan penetrar en su interior materias extrañas.
- Durante todo el proceso de instalación de la tubería y accesorios, debe existir un estricto control por parte del CONTRATISTA, de manera que se garantice la correcta ejecución de los trabajos y la estanqueidad de la Red incluyendo sus acometidas domiciliarias. El CONTRATISTA debe tener muy en cuenta que la revisión final y aprobación de la red de acueducto construida, se realizará una vez concluidos los rellenos, efectuada satisfactoriamente la prueba hidrostática y realizados los empalmes con la red existente de acueducto. En atención a lo anterior, el CONTRATISTA será el responsable de realizar, a su costo, las correcciones, reparaciones o incluso reconstrucciones a que haya lugar por causa de la instalación defectuosa de la tubería y/o de sus accesorios, sin que ello dé lugar a ampliaciones del plazo y/o pagos adicionales al CONTRATISTA.
- Sin desmedro de todo lo anterior, el CONTRATISTA deberá garantizar el cumplimiento de todos los requerimientos de instalación recomendados por el fabricante de la tubería y accesorios.
- Cuando lo exijan las condiciones de instalación de la tubería y accesorios, la Interventoría ordenará la construcción de los atraques o anclajes en concreto que se requieran de acuerdo con lo indicado en planos.

n. Relleno de las zanjas

Los rellenos de las zanjas se realizarán de acuerdo con los detalles indicados en los planos, estos varían según el tipo de rasante existente. En general constan de un relleno inicial con cama de arena que puede ir hasta la mitad del tubo o cubrir el tubo en su totalidad hasta 10 cm de su corona o generatriz superior, también constan de relleno con material seleccionado de sitio, material importando, subbase, base y pavimento.

o. Prueba hidrostática.

El suministro e instalación de tubería en hierro dúctil no incluye los costos de la realización de la prueba de hidrostática, la cual es ejecutada y pagada como otra actividad contractual, no obstante, el pago de los metros lineales de tubería instalados está supeditado a que se realice una prueba hidrostática con resultado satisfactorio. Si como resultado de las pruebas se requiere reinstalar algún componente de la red, el contratista asumirá los costos de re-excavación y los llenos necesarios.

Medida y pago

La unidad de medida para el suministro e instalación de tuberías en hierro dúctil, según el tipo y diámetro, debidamente instalado y probado, será el metro (m) real de tubería colocada, es decir, sin incluir los accesorios instalados los cuales se pagarán de acuerdo con la especificación del accesorio correspondiente.

La unidad de medida para el suministro e instalación de accesorios en hierro dúctil (codos, reducciones, filtro yee, tapón), será la unidad (un) de accesorio según el tipo y el diámetro, debidamente instalado y probado.

El pago de la tubería y accesorios solo se hará cuando se haya realizado su instalación, la colocación y compactación de rellenos y el afirmado (o la estructura de pavimento o andén correspondiente), y la aceptación de la prueba de presión hidrostática por parte de la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el contrato, que incluye la tubería y accesorios propiamente dichos con sus respectivos empaques, los cargues, transportes, descargues, almacenamiento, equipos y herramientas para el transporte interno, muestreos y ensayos de la tubería; materiales y equipos para bombeo y drenaje de la excavación; manipulación, cortada, biselada, la instalación y fijación de las tubería, los equipos, mano de obra, herramientas y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para su correcta instalación. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación y profundidad de las tuberías a instalar ni por las eventuales interferencias que se pudieren presentar con las estructuras o redes de otros servicios públicos.

Los diferentes tipos de cimentación de tuberías se pagarán por separado, de acuerdo con la especificación y capítulo correspondiente.

El lavado, desinfección y prueba hidrostática se pagarán por separado, de acuerdo con la especificación correspondiente.

6.5 SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE ACERO AL CARBÓN

Alcance

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago aplicables al suministro e instalación de accesorios en tubería de Acero al carbón (AC) para la construcción de las obras necesarias en el desarrollo del proyecto.

Descripción

Los ítems corresponden al suministro e instalación de los diferentes tipos de niples, pasamuros, reducciones, codos, tuberías y demás accesorios en tubería acero al carbón (AC) previstos para la construcción de la estación de bombeo en la planta de tratamiento de agua potable de EPA y las estaciones reductoras de presión dispuestas en la red de acueducto, con el fin de lograr la correcta instalación de válvulas y demás accesorios requeridos para su correcto funcionamiento.

Procedimiento de ejecución

- Consultar Planos del proyecto y verificar localización.
- Preparara la tubería con los accesorios necesarios requeridos.
- Instalar en el sitio y asegurar.

TODAS LAS MEDIDAS DE LOS NIPLES, PASAMUROS, REDUCCIONES, CODOS, TUBERÍAS Y DEMÁS ACCESORIOS EN GENERAL DEBEN SER VERIFICADAS POR EL CONTRATISTA Y APROBADAS POR LA INTERVENTORIA PREVIO A LA REALIZACIÓN DE PEDIDOS Y COMPRA.

La tubería instalada, debe someterse a pruebas, para verificar su hermeticidad simultáneamente con la prueba general de funcionamiento.

Suministro

La tubería para la fabricación y montaje de los spools del sistema de bombeo serán sin costura tipo A53 SCH 40, de acuerdo con la norma ASME SECCION II.

El Contratista deberá presentar para aprobación los procedimientos de soldadura que se emplearán en la fabricación de los spools, los que serán calificados según lo establecido en la Sección IX del Código ASME.

Los materiales de fabricación de las bridas em acero al carbón deben cumplir con los requisitos mínimos establecidos por la norma ASTM A-105 grado C, las dimensiones para las bridas se establecen en la norma ASME B16.5. clase 150. El contratista tendrá en cuenta que las bridas de las bombas, válvulas o accesorios que se vayan a conectar a los niples, reducciones, codos y en general los accesorios correspondan con ella.

Cinturones de cierre en bridas

Los cinturones de cierre se fabricarán en lámina de acero, de acuerdo con los planos aprobados, para la presión de servicio en la cual serán instalados y con la debida protección interior y exterior contra la corrosión.

Si se trata de tubería de hierro dúctil, se deberán suministrar niples en acero para la colocación del cinturón de cierre.

Continuidad Eléctrica:

Cuando se ofrezcan tuberías de acero el Contratista deberá garantizar a la INTERVENTORIA la continuidad eléctrica para futuros monitoreo. Igualmente, en su propuesta deberá indicar los procedimientos y los costos para asegurar la continuidad y las normas a los cuales se ajustan dichos procedimientos

El suministro e instalación de empaques y tornillería se pagan por aparte en los ítems correspondientes, no obstante, para el recibo y pago de esta actividad, los niples deben estar correctamente fijados con sus respectivos empaques y tornillos.

Los tornillos y tuercas serán de acero al carbono ASTM A-307, Grado A con cabeza hexagonal y rosca ordinaria.

Los empaques serán de Neopreno, en un espesor no menor a 3 mm. Igualmente se podrán aceptar empaques de caucho rojo siempre y cuando cumpla en su totalidad con la Norma AWWA C-207-94. El empaque se extenderá desde el diámetro interno de la brida hasta el borde interno de los huecos.

El Contratista podrá seguir normas diferentes a las exigidas en estas especificaciones, siempre que demuestre a satisfacción del INTERVENTOR que la norma que propone cubre totalmente los requisitos establecidos en la norma fijada.

Revestimientos

La protección anticorrosiva externa de los tubos y accesorios podrá ser con pintura a base de resina epóxicas. También podrá usarse pintura de acabado a base de resina epóxica, siempre y cuando este tipo de pintura cumpla con lo establecido en la norma AWWA C-210-92 o una versión más actualizada.

El procedimiento para la aplicación de las pinturas epóxicas será el siguiente: se limpiarán las superficies con procedimiento mecánico inmediatamente antes de ser pintadas, luego, sin dejar transcurrir más de dos horas, se aplicará la primera capa anticorrosivo de 4 mm de espesor de película seca, una vez seca esta primera capa, se aplicará la pintura de acabado con un espesor de 4 mm para la primera capa y cuando ésta seque, se aplicará la segunda mano de 4 mm de espesor. Los espesores de cada una de las capas serán comprobados por medio de un calibrador magnético de espesores.

Marcado de tubos

El INTERVENTOR podrá en cualquier momento verificar la calidad de las soldaduras que estén siendo aplicadas durante el proceso de fabricación y montaje, mediante ensayos no destructivos tales como tintas penetrantes y/o ultrasonido. El CONTRATISTA deberá permitir la realización de estas pruebas y prestará toda la colaboración requerida para que puedan ser llevadas a cabo.

Cualquier soldadura que presente defectos inadmisibles según el Código ASME Sección X, será rechazada.

La soldadura rechazada será esmerilada por el contratista hasta remover totalmente los defectos y luego las volverá a soldar cuidadosamente de acuerdo con un procedimiento aprobado. Estas zonas serán sometidas nuevamente a la prueba pertinente de acuerdo con lo que determine LA INTERVENTORIA.

Todo proceso de reparación y prueba se repetirá sucesivamente hasta que las reparaciones sean aprobadas por EL INTERVENTOR. Los costos de estas reparaciones y de las pruebas y exámenes de la zona reparada y de las áreas aledañas serán por cuenta del Contratista.

Los procedimientos de soldadura y los soldadores que realicen las soldaduras y sus correspondientes reparaciones, deberán ser calificados de acuerdo con el Código ASME sección IX y ser aprobados por EL INTERVENTOR.

Si EL INTERVENTOR lo considera, las reparaciones se efectuarán en su presencia.

Inspección y pruebas en fábrica

Todas las tuberías y accesorios sin limitación de ningún tipo, serán sometidos a inspección y a las siguientes pruebas:

a. Prueba y Control de Calidad de la Tubería y Piezas Especiales.

Todo elemento del suministro rechazado por deficiencia en sus materiales o por defectos de fabricación deberá ser reparado o sustituido o expensar del Proveedor según lo ordene EL INTERVENTOR y dentro del plazo que se fije.

El Proveedor no podrá proceder al envío tubo, pieza especial, accesorio o cualquier otro elemento del suministro hasta tanto no posea la aprobación del INTERVENTOR.

b. Tuberías y piezas especiales de acero.

Además de las pruebas exigidas en la Norma AWWA C-200 y demás ensayos que realice el Proveedor a su cargo, EL INTERVENTOR podrá en cualquier momento verificar la calidad de las soldaduras que estén siendo aplicada

durante el proceso de aplicación, mediante ensayos no destructivos tales como tintas penetrantes, radiografías y/o ultrasonido. El CONTRATISTA deberá permitir la realización de estas pruebas y prestará toda la colaboración requerida para que puedan ser llevadas a cabo.

Cualquier soldadura que presente defectos inadmisibles según el Código ASME Sección X, será rechazada.

La soldadura rechazada será esmerilada por el Proveedor hasta remover totalmente los defectos y luego las volverá a soldar cuidadosamente de acuerdo con un procedimiento aprobado. Estas zonas serán sometidas nuevamente a prueba radiográfica o la que fuese pertinente de acuerdo con lo que determine LA INTERVENTORIA.

EL CONTRATISTA deberá demostrar que no existe propagación del defecto en la soldadura; para ello deberá tomar dos placas radiográficas del mismo formato empleado por EL INTERVENTOR, una a cada lado del defecto. En el caso de otros ensayos no destructivos, el Contratista deberá examinar una longitud igual a la efectuada por EL INTERVENTOR a cada lado del defecto,

Las placas radiográficas deberán presentar como mínimo un nivel de calidad de imagen correspondiente al 1% (2-2T) estipulado en la Norma ASTM E-94.

Todo proceso de reparación y prueba se repetirá sucesivamente hasta que las reparaciones sean aprobadas por EL INTERVENTOR. Los costos de estas reparaciones y de las pruebas y exámenes de la zona reparada y de las áreas aledañas serán por cuenta del Contratista.

Los procedimientos de soldadura y los soldadores que realicen las soldaduras y sus correspondientes reparaciones, deberán ser calificados de acuerdo con el Código ASME sección IX y ser aprobados por EL INTERVENTOR.

Si EL INTERVENTOR lo considera, las reparaciones se efectuarán en su presencia.

El control de calidad obliga al CONTRATISTA a presentar al INTERVENTOR las probetas para efectuar los ensayos de tensión y doblado en el número o cantidad establecido en las secciones 3.4.6 y 3.4.7 de la versión actualizada de la Norma AWWA C-200.

El Contratista realizará ensayos sobre platinas de muestra del acero que utilizará en la fabricación de tubería. Las muestras para los ensayos deberán presentarse y marcarse con las dimensiones requeridas pero sin cortar. Se cometerá a ensayo una de cada diez (10) platinas o fracción, en cada grupo de espesores. Las platinas de un grupo deberán tener un espesor que no difiera en más de (1) milímetro 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:

- Un ensayo de tensión
- Un ensayo de flexión
- 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 Proveedor, estrictamente de acuerdo con lo estipulado en la Sección 3.5 de la Norma AWWA C-200.75.

Los ensayos de tensión, doblado, impacto, prueba hidrostática, pruebas de calificación de soldadores y de procedimientos y demás ensayos que se requieran serán ejecutados por cuenta del Proveedor, quien deberá enviar al INTERVENTOR 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.

Medida y Pago

La unidad de medida para el suministro e instalación de accesorios en acero al carbón A/C (niple, pasamuro, reducción, codo, y demás accesorios), será la unidad (un) de accesorio según el tipo y el diámetro, debidamente instalado y probado.

El suministro e instalación del juego de empaques y tornillería se pagan por aparte en los ítems correspondientes.

El pago de estos accesorios solo se hará cuando se haya realizado su instalación y con la aceptación de la prueba de presión hidrostática por parte de la Interventoría.

Su precio unitario incluye: el accesorio propiamente dicho, los cargues, transportes, descargues, almacenamiento, manipulación, la instalación, equipos, mano de obra, herramientas y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para su correcta instalación.

6.6 UNIONES DE DESMONTAJE AUTOPORTANTE

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las uniones de desmontaje autoportantes o uniones rígidas que se instalan en el sistema de acueducto.

Este tipo de unión permite acoplar elementos bridados (ANSI/ISO) expuestos como es el caso de estaciones de bombeo o estaciones de control, para facilitar las operaciones de montaje y desmontaje, ya que permite variar la distancia entre bridas.

Las uniones de desmontaje autoportante deben cumplir con lo establecido en la AWWA C-219, material en hierro dúctil (ASTM A-536), para los extremos bridados la ANSI B16.1 e ISO 2531 (ISO 7005-2) y con tornillería en acero galvanizado, empaques en EPDM (Monómero de etileno propileno dieno, revestimiento con pintura epóxica en polvo aplicada por termofusión (AWWA C550). Presión de operación 250 psi (presión de prueba a 375 psi). Torque de apriete es 55 a 65 Nm en cruz.

Medida y Pago

La unidad de medida para el suministro e instalación de la unión de desmontaje autoportante, será la unidad (un) de accesorio según el tipo y el diámetro, debidamente instalado y probado.

El precio unitario del accesorio incluirá: el accesorio propiamente dicho, el juego de empaques y tornillos, los cargues, transportes, descargues, almacenamiento, transporte interno, manipulación, la instalación, equipos, mano de obra, herramientas y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para su correcta instalación.

El suministro e instalación del juego de empaques y tornillería de conexión de bridas, se pagan por aparte en los ítems correspondientes.

6.7 UNION TIPO DRESSER

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las uniones tipo Dresser que se instalan en el sistema de acueducto.

Este tipo de unión permite acoplar tuberías de PVC o acero (ASTM A-53) entre sí.

Las uniones tipo Dresser deben cumplir la norma de fabricación AWWA C-219, con material en hierro dúctil (ASTM A-526), con tornillería en acero galvanizado, empaques en EPDM (Monómero de etileno propileno dieno NTC 2536), revestimiento con pintura epóxica en polvo aplicada por termofusión. Presión de operación 250 psi (presión de prueba a 375 psi).

Medida y pago

La unidad de medida para el suministro e instalación de la unión tipo Dresser, será la unidad (un) de accesorio según el tipo y el diámetro, debidamente instalado y probado.

El precio unitario del accesorio incluirá: el accesorio propiamente dicho, el juego de empaques y tornillos, los cargues, transportes, descargues, almacenamiento, transporte interno, manipulación, la instalación, equipos, mano de obra, herramientas y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para su correcta instalación.

6.8 UNION UNIVERSAL

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las uniones universales que se instalan en el sistema de acueducto.

Este tipo de unión permite acoplar tuberías de PVC, acero, HF, HD y asbesto cemento entre sí. Se debe verificar los diámetros exteriores de las tuberías a unir para seleccionar el rango de la unión universal requerida.

Las uniones universales deben cumplir la norma de fabricación AWWA C-219, con material en hierro dúctil (ASTM A-536), con tornillería en acero galvanizado, empaques en EPDM (Monómero de etileno propileno dieno, revestimiento con pintura epóxica en polvo aplicada por termofusión. Presión de operación 250 psi (presión de prueba a 375 psi). Torque de apriete es 55 a 65 Nm en cruz.

Medida y Pago

La unidad de medida para el suministro e instalación de la unión universal, será la unidad (un) de accesorio según el tipo y el diámetro, debidamente instalado y probado.

El precio unitario del accesorio incluirá: el accesorio propiamente dicho, el juego de empaques y tornillos, los cargues, transportes, descargues, almacenamiento, transporte interno, manipulación, la instalación, equipos, mano de obra, herramientas y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para su correcta instalación.

Se aclara que para las válvulas con extremo liso se incluye el suministro de dos (2) uniones universales como se determina en los análisis de precios unitarios oficiales y siguiendo las indicaciones del plano de detalles. Por lo tanto, dichas uniones universales no se pagarán por parte.

6.9 UNION BRIDA UNIVERSAL

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las uniones y adaptadores brida por universal que se instalan en el sistema de acueducto.

Este tipo de unión hacer la transición entre elementos bridados (ANSI/ISO) y diferentes tipos de tuberías o niples con extremo liso. El contratista tendrá en cuenta que las bridas de las bombas, válvulas o accesorios que se vayan a conectar a los niples, reducciones, codos y en general los accesorios correspondan con ella.

Las uniones de desmontaje autoportante deben cumplir la norma de fabricación AWWA C-19, con material en hierro dúctil (ASTM A-526), con tornillería en acero galvanizado, empaques en EPDM (Monómero de etileno propileno dieno, revestimiento con pintura epóxica en polvo aplicada por termofusión. Presión de operación 250 psi (presión de prueba a 375 psi). Torque de apriete es 55 a 65 Nm en cruz.

Medida y Pago

La unidad de medida para el suministro e instalación de la unión brida universal, será la unidad (un) de accesorio según el tipo y el diámetro, debidamente instalado y probado.

El precio unitario del accesorio incluirá: el accesorio propiamente dicho, el juego de empaques y tornillos, los cargues, transportes, descargues, almacenamiento, transporte interno, manipulación, la instalación, equipos, mano de obra, herramientas y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para su correcta instalación.

El suministro e instalación del juego de empaques y tornillería de conexión de bridas, se pagan por aparte en los ítems correspondientes.

6.10 FILTRO YEE

Descripción

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir los filtros tipo Yee que se instalan en el sistema de acueducto.

Los filtros cumplen la función de impedir el acceso de cuerpos extraños a la red que puedan afectar el normal funcionamiento de la misma, obstruir o deteriorar los elementos que la componen como, tuberías, válvulas, medidores, accesorios, hidrantes, entre otros.

Alcance

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para filtros de diámetro nominal de 50mm hasta 400mm (2” a 16”), y para una presión de trabajo igual o menor a 16 bar (232 psi).

c. Normas técnicas aplicadas

- Cuerpo en hierro dúctil ASTM A 536
- Recubrimiento epóxico interno y externo AWWA C550
- Pruebas de adherencia.....NTC 811 método A, ASTM D3359
- Uniones bridadas
..... ASME B16.5 o equivalentes para el material, Clase 150
- Empaquetadura EPDM o NBRNTC 2536, ASTM D2000 o equivalente europeo
- El acero inoxidable de la lámina de la unidad filtrante AISI/SAE 304, 316 o 420

d. Otras características

- Color de revestimiento y de recubrimiento: código RAL 5005 o RAL 5015
- La tapa o la derivación brida ciega, será pernada, con tornillos en acero inoxidable, con válvula de bola de acero inoxidable incorporada para permitir su desagüe.
- El diámetro de la válvula de bola deberá ser de acuerdo con el diámetro del filtro, así:
- Filtro de 50 mm a 100 mm.....25 mm (1”)
- Filtro de 150 mm a 200 mm.....50 mm (2”)
- Filtro de 250 mm a 400 mm.....75 mm (3”)
- El cedazo o unidad filtrante para el filtro será construido en lámina de acero inoxidable Calibre 16

e. Pruebas de calidad

Todos los filtros deberán ser sometidos a las pruebas indicadas por las normas de fabricación respectivas, las incluidas en estas especificaciones o las necesarias esencialmente para:

- Demostrar la resistencia del filtro y sus componentes a las presiones señaladas.
- Estará a prueba de escapes en operación normal.
- Que sus mecanismos funcionen correctamente para las condiciones a que están destinadas.

Por lo tanto,

- Los cuerpos de los filtros serán probados en fábrica a una presión de prueba de 1.1 veces la presión de nominal de 16 bar (232 psi)
- El fabricante deberá suministrar los datos registrados sobre las pruebas y ensayos a que fueron sometidas los filtros.

f. Marcas de identificación (Rótulo)

El rótulo de identificación debe indicar como mínimo: la marca del fabricante, el diámetro nominal, la presión nominal, el sentido de dirección de flujo, fecha de fabricación. El rótulo debe ser grabado en el cuerpo en alto relieve directamente desde la fundición, legible, conforme con la norma de fabricación.

El número de identificación único del filtro debe estar marcado de forma fija, legible e indeleble. Si es mediante placa debe ser en un material resistente a la corrosión.

g. Transporte

Todos los costos de manejo, transporte, cargue y descargue, seguros, elementos de empaque, serán incluidos en el precios unitarios del filtro tipo Yee..

h. Información que debe suministrar el fabricante

El CONTRATISTA debe presentar a la INTERVENTORIA la información suministrada por el fabricante para para su evaluación y aprobación:

Suministrar la ficha técnica que incluya como mínimo: la referencia del filtro, ilustraciones y cuadro de los componentes, materiales utilizados en su fabricación, dimensiones generales, peso, norma de fabricación y ensayo y las pruebas que realiza el fabricante. Resolución 501 de 2017 en el artículo 11.

Manual de instalación, operación y mantenimiento.

Certificado de conformidad de producto según norma de fabricación emitido por un organismo de certificación acreditado: de acuerdo con el Decreto 1595 de 2015 y a la Resolución 501 de 2017 todo elemento y accesorio hidráulico debe cumplir con el procedimiento de evaluación de conformidad de los productos y el certificado de calidad debe ser expedido por un organismo acreditado, este certificado debe hacer referencia al producto que se está suministrando, de tal manera que se pueda realizar la trazabilidad del mismo. Además, este certificado debe indicar claramente la normatividad aplicada y el cumplimiento de cada componente.

Certificado de conformidad de cumplimiento de la resolución 0501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, vigente, certificando que los materiales empleados para la fabricación de la tubería y accesorios son aptos para transportar agua potable para el consumo humano. Expedido por un organismo o entidad de certificación acreditada para tal fin. Se aceptan certificados internacionales para cumplimiento de este mismo requisito, de la NSF/ANSI 61, DVWG, WRAS y KIWA, siempre que se cumpla con los requisitos mínimos exigidos en la Resolución 0501.

i. Documentos técnicos solicitados con la entrega del producto

Informe de pruebas y ensayos, o informe de calidad para cada lote a suministrar, con los resultados de las pruebas de rutina realizadas a cada filtro para cada diámetro solicitado, con fecha de ejecución y firma del responsable de calidad

j. Aceptación y Recibo

Previo a su instalación y directamente en Obra, la Interventoría revisará: el cumplimiento de la totalidad los requisitos anteriormente especificados.

La INTERVENTORIA rechazará los filtros tipo Yee que hayan recibido daños que en concepto de la INTERVENTORIA afecten en forma permanente el comportamiento de este accesorio.

La aprobación que de ellos se derive, no aminora o exime la responsabilidad de éste por la calidad, funcionalidad, estabilidad y durabilidad de la Obra construida.

El CONTRATISTA, será el responsable de tomar todas las precauciones necesarias y suficientes para que estos materiales sean debidamente cargados, transportados, descargados y almacenados en la Obra sin que sufran ningún deterioro y cumpliendo con todas las recomendaciones del Fabricante de la Tubería y Accesorios.

Medida y pago

La unidad de medida para el suministro e instalación del filtro tipo Yee, será la unidad (un) de accesorio según el tipo y el diámetro, debidamente instalado y probado.

Para el pago es entendido que se han cumplido en su totalidad los requisitos anteriormente especificados.

El precio unitario del accesorio incluirá: el accesorio propiamente dicho, los cargues, transportes, descargues, almacenamiento, transporte interno, manipulación, la instalación, equipos, mano de obra, herramientas y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para su correcta instalación.

El suministro e instalación del juego de empaques y tornillería se pagan por aparte en los ítems correspondientes.

6.11 VÁLVULA DE GLOBO

Descripción

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las válvula tipo globo que se instalan en el sistema de acueducto.

Es una válvula cuya conformación del cuerpo y el recorrido del agua dentro de ella, le permite soportar esfuerzos, fenómenos de cavitación en condiciones de operación dinámica y bajo curvas de calibración, permite fijar un caudal dependiente de la apertura; normalmente su recorrido es corto. Está diseñada para controlar flujo.

Alcance

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para válvulas de globo de diámetro nominal de 50mm hasta 400mm (2" a 16"), y para una presión de trabajo igual o menor a 16 bar (232 psi).

a. Normas técnicas aplicadas

- Cuerpo en hierro nodular ASTM A 536
- Tornillos o espárragos y arandelas para la tapa de la válvula: acero inoxidable.....
- AISI/SAE serie 300 o serie 400
- Tuercas acero inoxidable AISI/SAE serie 300 o serie 400 o acero galvanizado en caliente
- Recubrimiento epóxico interno y externo, pintura epóxica protectora adherida por fusión.ANSI/AWWA C550 o equivalente.
- Pruebas de adherencia..... ASTM D3359
- Vástago en acero inoxidable ASTM A 276
- Tuerca del vástago en aleación de cobre.....ASTM B62
- Obturador en hierro dúctil..... ASTM A 536
- Prensa estopa en hierro dúctil ASTM A 536
- Tensor de la prensa estopa en acero inoxidable ASTM A 276
- Volante en hierro dúctil ASTM A 536
- Asiento de la válvula es metal-metal y el material del asiento es en bronce.....ASTM B62
- Empaquetadura EPDM o NBRNTC 2536, ASTM D2000 o equivalente europeo
- Uniones bridadas: espesor y número de agujeros (clase 150 para PN16, clase 300 para PN25 y PN40)
-ASME B16.42
- Bridas tipo RF (Raiced Face o con realce)ASME B16.5

b. Otras características

- La válvula es apta para operar a intemperie, inundadas o localizada en cámaras subterráneas bajo condiciones de humedad, sin afectarse su normal funcionamiento.
- Todas las piezas que conforman la válvula tienen una superficie uniforme libre de: abolladuras, depresiones, protuberancias, porosidades, fisuras, grietas, cortes discontinuos, rebabas, incrustaciones, aristas vivas.

- La válvula es apta para trabajar con agua potable a una temperatura promedio de 18 °C.
- Color de revestimiento y de recubrimiento:código RAL 5005 o RAL 5015
- Espesor del revestimientoentre 200 y 600 micras

c. Pruebas de calidad

Todas las válvulas de globo deberán ser sometidos a las pruebas indicadas por las normas de fabricación respectivas, las incluidas en estas especificaciones o las necesarias esencialmente para:

- Demostrar la resistencia de la válvula y sus componentes a las presiones señaladas.
- Estará a prueba de escapes en operación normal.
- Que sus mecanismos funcionen correctamente para las condiciones a que están destinadas.

Las pruebas de fabrica son:

- Prueba de fugas en el asiento para la presión nominal de la válvula durante mínimo 2 min, según lo indicado en la AWWA C530.
- Prueba de presión hidrostática en el cuerpo a 1,5 veces la presión nominal durante mínimo 2 minutos, de conformidad con la AWWA C530.
- La válvula debe ser diseñada de manera que garantice 10 mil ciclos de apertura y cierre a la presión nominal sin presentar ningún tipo de daños visuales o deformaciones.

d. Marcas de identificación (Rótulo)

El rotulo de identificación debe indicar como mínimo: la marca del fabricante, el diámetro nominal, la presión nominal, el sentido de dirección de flujo, fecha de fabricación. El rotulo debe ser grabado en el cuerpo en alto relieve directamente desde la fundición, legible, conforme con la norma de fabricación.

El número de identificación único del filtro debe estar marcado de forma fija, legible e indeleble. Si es mediante placa debe ser en un material resistente a la corrosión.

e. Transporte

Todos los costos de manejo, transporte, cargue y descargue, seguros, elementos de empaque, serán incluidos en el precios unitarios de la válvula globo.

f. Información que debe suministrar el fabricante

El CONTRATISTA debe presentar a la INTERVENTORIA la información suministrada por el fabricante para para su evaluación y aprobación:

- Suministrar la ficha técnica que incluya como mínimo: la referencia de la válvula, ilustraciones y cuadro de los componentes, materiales utilizados en su fabricación, dimensiones generales, peso, norma de fabricación y ensayo y las pruebas que realiza el fabricante. Resolución 501 de 2017 en el artículo 11.
- Curva de capacidad hidráulica por cada diámetro y modelo de válvula.
- Curva de cavitación de la válvula (presión entrada vs presión salida), por cada modelo de válvula.
- Manual de instalación, operación y mantenimiento.
- Certificado de conformidad de producto según norma de fabricación emitido por un organismo de certificación acreditado: de acuerdo con el Decreto 1595 de 2015 y a la Resolución 501 de 2017 todo elemento y accesorio hidráulico debe cumplir con el procedimiento de evaluación de conformidad de los productos y el certificado de calidad debe ser expedido por un organismo acreditado, este certificado debe hacer referencia al producto que se está suministrando, de tal manera que se pueda realizar la trazabilidad del mismo. Además, este certificado debe indicar claramente la normatividad aplicada y el cumplimiento de cada componente.
- Certificado de conformidad de cumplimiento de la resolución 0501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, vigente, certificando que los materiales empleados para la fabricación de la tubería y

accesorios son aptos para transportar agua potable para el consumo humano. Expedido por un organismo o entidad de certificación acreditada para tal fin. Se aceptan certificados internacionales para cumplimiento de este mismo requisito, de la NSF/ANSI 61, DVWG, WRAS y KIWA, siempre que se cumpla con los requisitos mínimos exigidos en la Resolución 0501.

g. Documentos técnicos solicitados con la entrega del producto

- Informe de pruebas y ensayos, o informe de calidad para cada lote a suministrar, con los resultados de las pruebas de rutina realizadas a cada válvula para cada diámetro solicitado, con fecha de ejecución y firma del responsable de calidad.

h. Aceptación y Recibo

Previo a su instalación y directamente en Obra, la Interventoría revisará: el cumplimiento de la totalidad los requisitos anteriormente especificados.

La INTERVENTORIA rechazará las válvulas globo que hayan recibido daños que en concepto de la INTERVENTORIA afecten en forma permanente el comportamiento de la válvula.

La aprobación que de ellos se derive, no aminora o exime la responsabilidad de éste por la calidad, funcionalidad, estabilidad y durabilidad de la Obra construida.

El CONTRATISTA, será el responsable de tomar todas las precauciones necesarias y suficientes para que estos materiales sean debidamente cargados, transportados, descargados y almacenados en la Obra sin que sufran ningún deterioro y cumpliendo con todas las recomendaciones del Fabricante de la Tubería y Accesorios.

Medida y pago

La unidad de medida para el suministro e instalación de válvula de globo, será la unidad (un) de accesorio según el tipo y el diámetro, debidamente instalado y probado.

Para el pago es entendido que se han cumplido en su totalidad los requisitos anteriormente especificados.

El precio unitario del accesorio incluirá: el accesorio propiamente dicho, los cargues, transportes, descargues, almacenamiento, transporte interno, manipulación, la instalación, equipos, mano de obra, herramientas y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para su correcta instalación.

El suministro e instalación del juego de empaques y tornillería se pagan por aparte en los ítems correspondientes.

6.12 SUMINISTRO E INSTALACION VÁLVULAS TIPO COMPUERTA ELASTICA EL/EB Y OTRAS VALVULAS DE CONTROL

Generalidades

Los trabajos que comprenden esta sección incluyen el suministro de las válvulas de compuerta en hierro dúctil revestida con elastómero extremo liso, junta rápida PVC o bridada en los diámetros indicados en los planos, materiales, equipo y todo lo necesario para la correcta instalación de las válvulas en los sitios mostrados en los planos o determinados por el INTERVENTOR, teniendo en cuenta las recomendaciones de los fabricantes.

Las válvulas deberán ser construidas de acuerdo con la Norma AWWA C-509 AWWA C-515 o o la ISO 2097 (última edición) y cada válvula deberá someterse en fábrica a las pruebas estipuladas en la Norma AWWA correspondiente. Para las pruebas hidrostáticas ajustarse a la norma AWWA C-509, adherencia de elastómero al obturador la norma AWWA C-515 y recubrimiento de pintura epóxica horneada aplicada electrostática al interior y al exterior según norma AWWA C-550.

El cuerpo debe ser de un material tal que cumpla con los propósitos de la válvula, con adecuada resistencia, condición que debe cumplir con las Normas Técnicas Colombianas (NTC), o las normas técnicas internacionales de la AWWA, DIN, ASTM. Deben utilizarse materiales como el hierro dúctil o aleaciones de cobre. Es necesario verificar

las propiedades como la resistencia a la tensión, límite elástico y deformación en el punto de rotura. El cuerpo debe ser fundido en una sola pieza para las válvulas de compuerta, mariposa y cheque; por funcionalidad y características constructivas.

Para tamaños de hasta 2 pulgadas puede utilizarse válvulas en acero inoxidable; también es aplicable el acero inoxidable en las válvulas utilizadas como conexión para salidas destinadas para instrumentos de medición como manómetros, pirómetros.

El material del cuerpo se debe seleccionar, a partir de establecer la presión de la línea y las sobrepresiones que puedan suceder. Para la red de distribución se debe utilizar válvulas en hierro dúctil y deberán tener grabados en el cuerpo en alto relieve, la marca, diámetro nominal, la presión de trabajo (no inferior a 150 PSI) y año de fabricación.

Todas las partes exteriores de hierro y las interiores que sean pertinentes serán revestidas de pintura asfáltica y epóxica. Procedimiento de empolvado presentando un espesor en el acabado mínimo de 150 micras (Norma ISO 7259).

Las válvulas deberán ser suministradas con su respectiva caperuza o dado en hierro dúctil, para protección del eje en su operación. Salvo en casos muy especiales, las válvulas no quedarán inclinadas; su posición recomendada será la horizontal. Las válvulas deben ser operadas antes de su instalación para asegurarse de su perfecto funcionamiento, además deben ser provistas de su correspondiente apoyo en concreto.

EL CONTRATISTA suministrará los catálogos del fabricante de las válvulas, en lo que a instalación, operación y mantenimiento se refiere.

EL INTERVENTOR, podrá exigir al CONTRATISTA todos los certificados de cumplimiento de las normas, sobre todo el proceso de fabricación y en general sobre todas las pruebas y ensayos para garantizar la calidad y eficiencia de las válvulas suministradas por el CONTRATISTA.

Las válvulas deberán soportar un rango de uso y manejo de 5000 ciclos (1 ciclo = apertura + cierre) y cinco (5) años de garantía por defectos presentados en algunos de sus componentes.

El Contratista, en general, seguirá las normas y recomendaciones del fabricante para la instalación de este tipo de accesorios, atendiendo siempre las observaciones del Interventor.

La instalación de la válvula de compuerta dependiendo del tipo de extremo o conexión, lleva asociada el suministro e instalación de juegos de tornillos y empaques o las uniones universales o de desmontaje auto portante de igual diámetro al de la válvula a instalar si así se determina en el análisis de precio unitario.

Procedimiento de ejecución:

- Consultar Planos hidráulicos y verificar localización.
- Localizar en lugares señalados en planos.
- Presentar certificados de calidad de productos para aprobación del interventor.
- Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante.
- Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.

Verificación Inicial

Antes de proceder a la instalación se debe asegurar que:

- Las válvulas no hayan sufrido daños en el transporte ni durante su almacenamiento en el lugar de las obras; en caso contrario deben corregirse con la antelación adecuada.
- Las superficies de contacto donde se realiza la función deben de estar limpias.
- Todos los tornillos de los mecanismos de movimiento se encuentran adecuadamente apretados.
- La válvula cumpla con las especificaciones técnicas requeridas y físicamente coincida con lo estipulado en los planos suministrados por el fabricante.
- En redes de distribución, las cámaras deben ser lo suficientemente amplias para tener el espacio adecuado para la instalación de la válvula y de sus posteriores mantenimientos.
- En estaciones de bombeo debe proveerse suficiente distancia entre la válvula y las paredes de la construcción o los accesorios, para facilitar su instalación y sus posteriores mantenimientos.

- De acuerdo con la selección de la válvula, se debe verificar que los requisitos básicos del montaje, como son la presión de la línea, la clase de la válvula y las características de las bridas con los requeridos en el diseño.
- Se debe determinar la presión de servicio para instalar la válvula correspondiente.
- Están disponibles todos los materiales, equipos, herramientas y accesorios de apoyo para la instalación adecuada, mediante la comprobación previa de una lista de chequeo.

MANEJO DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS

Se deberá seguir las indicaciones propias para el manejo de las válvulas y accesorios, establecidas por el fabricante de dichos equipos.

En general, se deberá tener cuidado especial en los puntos más sensibles de las piezas, tales como los volantes, piezas móviles y superficies mecanizadas, para evitar daños irreparables en las mismas. Adicionalmente, deberá evitar el contacto directo de las válvulas y demás equipos y elementos con cables de acero, cuerdas o cadenas y siempre deberán utilizarse manilas, bridas falsas o fajas flexibles para conseguir así una buena suspensión durante el manejo o transporte.

Se deberá cuidar, preservar y mantener las pinturas y revestimientos de protección de las válvulas y accesorios, los cuales se deben entregar en perfecto estado al finalizar las obras.

El manejo en los sitios de instalación de las piezas especiales de menor tamaño y accesorios se deberá hacer en cajas de madera o en los empaques originales de los fabricantes.

Todas las piezas deberán ser transportadas y manejadas con cuidado para evitar deformaciones, daños o averías en los revestimientos.

Solamente los instrumentos y equipos livianos podrán manejarse sin el uso de herramientas mecánicas; en este caso se evitará su arrastre, rodaje o deslizamiento directo sobre el terreno o sobre dispositivos no apropiados para tales operaciones.

En caso de ser necesario, las válvulas y demás elementos de los sistemas, las piezas especiales, accesorios e instrumentos se deberán almacenar de manera que la superficie de apoyo sea la mayor posible y coincida con la parte de mayor resistencia mecánica de la pieza a las deformaciones.

Las partes no protegidas de estos equipos no deberán estar en contacto con el suelo. Se deberán tener en cuenta los cuidados especiales que sean del caso para mantener la integridad de los revestimientos, pinturas y elementos no metálicos de las piezas, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y con una efectiva protección contra la intemperie.

Para los almacenamientos temporales en los sitios de instalación deberán tenerse los mismos cuidados.

EN LA INSTALACIÓN DE LAS VÁLVULAS

Deben tenerse en cuenta factores como los siguientes:

- Cuál es el orden adecuado para la instalación de la(s) válvula(s) y accesorios
- La posición de la válvula coincide con la posición de trabajo diseñada.
- Se puedan accionar con facilidad.
- El sentido de giro sea el correcto.
- Se llegue correctamente a las posiciones tope de abierto y cerrado.
- La indicación de posición de la válvula coincide con la dirección del flujo.
- Se deben instalar o no uniones de desmontaje o uniones universales.
- Las válvulas deben estar adecuadamente soportadas de tal forma que no haya interferencia de sus pedestales con las bridas o accesorios.
- Debe instalarse un empaque adecuado entre las bridas de la tubería y de la válvula.
- Los elementos de fijación seleccionados corresponden, en tamaño y resistencia, con la clase de brida y su tamaño.
- Los elementos de fijación deben apretarse hasta el valor de torque recomendado y en la secuencia adecuada.

- Deben instalarse las válvulas de guarda (compuerta) adecuadas, para la ejecución de las labores de mantenimiento posteriores.

REQUISITOS PARTICULARES

Válvulas de Compuerta

Una válvula de compuerta, dependiendo del diseño de la red, puede instalarse tanto vertical como horizontalmente.

Válvula de Control de Bomba

Para protección de las bombas se utiliza la válvula de control de bomba, que consiste esencialmente en una válvula anti retorno o válvula de cheque que generalmente tiene un sistema de amortiguación en el cierre para evitar el golpe de ariete.

Después de la válvula de control de bomba se instala una válvula de compuerta o guarda.

Tolerancias para aceptación

- Instalación completa y a satisfacción de la Interventoría del sistema para válvula, o instalación del accesorio que sea requerido y construcción de las cajas para accesorios a satisfacción de la Interventoría.
- Retiro, reparación y reinstalación de las válvulas y accesorios que resulten dañadas por causas imputables al Contratista.
- Limpieza a satisfacción de la Interventoría, de los sitios de trabajo una vez finalizadas las labores de instalación.

Equipos

- Se debe disponer de los equipos necesarios como puente grúas, garruchas, retroexcavadoras, plumas o similares, para la correcta manipulación y movimiento de la válvula desde su lugar de almacenamiento hasta el sitio de los trabajos, y en el propio sitio para facilitar su instalación definitiva en la tubería.
- Se debe disponer de un equipo de soldadura.
- Se debe contar con las herramientas adecuadas para el montaje y ajuste de la válvula a la tubería.

Medida y Pago

La unidad de medida y pago será la unidad (un) recibida a satisfacción por el INTERVENTOR y su precio unitario debe incluir los costos de suministro e instalación de la válvula, transporte, recubrimientos, equipos, ensayos, mano de obra y todos los trabajos y materiales necesarios para su correcta ejecución.

Para las válvulas con extremo brida, el suministro e instalación del juego de empaques y tornillos se pagan por aparte en los ítems correspondientes, no obstante, para el recibo y pago de esta actividad, las válvulas deben estar correctamente fijados con sus respectivos empaques y tornillos. En el caso de las válvulas extremo brida usadas para la conexión de válvulas de ventosa en las redes de acueducto, el CONTRATISTA debe incluir el costo de tornillos y empaques, ya que estos no se pagarán por aparte.

En general para las válvulas con extremo liso se incluye el suministro de dos (2) uniones universales como se determina en los análisis de precios unitarios oficiales.

El anclaje de las válvulas será pagado por metro cúbico (m³) de concreto vaciado en sitio.

6.13 SUMINISTRO E INSTALACION VÁLVULA VENTOSA

Generalidades

Consiste en el suministro e instalación de una válvula de aire triple función. Esta válvula expulsa el aire durante el llenado de la tubería, permite la liberación eficiente de las bolsas de aire de las tuberías a presión y permite la entrada de un gran volumen de aire en el caso de drenaje o vaciado de la red o ante abruptas caídas de presión.

Esta válvula ofrece una excelente protección frente a la acumulación de aire, la formación de vacío y las sobrepresiones y reduce al mínimo las fugas indeseables y la pulverización cuando purga el aire a presión.

La válvula de aire o ventosa se debe instalar en conjunto con una válvula compuerta elástica extremo brida o válvula de bola con rosca NPT de acuerdo con lo solicitado en planos o en el formulario de cantidades de obra.

En las redes de acueducto con diámetros menores o iguales a 3", la conexión a la tubería se hará mediante collar de derivación o abrazadera (según se requiera), en el que se instalará una válvula de guarda tipo bola con rosca NPT, a la cual se conectará la válvula ventosa.

En las redes de acueducto con diámetros mayores a 3", la conexión a la tubería se hará mediante una tee híbrida en hierro dúctil con extremos liso acoplados a la tubería mediante uniones universales, mientras que el extremo de salida o derivación será bridado para instalar una válvula de guarda tipo compuerta elástica BxB y finalmente la válvula ventosa BxB.

En las estaciones de bombeo o en las estaciones hidrométricas o reductoras de presión la derivación de la tubería principal deberá ser provista en el niple de conexión, la válvula de guarda será tipo bola con rosca NPT así como la válvula ventosa.

Las cajas donde se instalen válvulas de ventosa deben contar con tapa de seguridad.

La válvula de guarda de la ventosa debe tener un agujero tal que garantice como mínimo la misma área efectiva de la ventosa.

Una válvula de ventosa debe instalarse a una distancia mínima equivalente de 10 diámetros desde un equipo de medición o medidores.

Las válvulas deberán ser construidas de acuerdo con la Norma AWWA C-512, lo aplicable de la norma AWWA C-515, AWWA C-509 o la norma equivalente. Cada válvula deberá someterse en fábrica a las pruebas estipuladas en la Norma AWWA correspondiente. Para las pruebas hidrostáticas ajustarse a la norma AWWA C-509, adherencia de elastómero al obturador la norma AWWA C-515 y recubrimiento de pintura epóxica horneada aplicada electrostática al interior y al exterior según norma AWWA C-550.

El cuerpo será en hierro dúctil ASTM A536, válvula de alivio en bronce, tapa en hierro ductil ASTM A536, buje en bronce, O-ring en nitrilo, empaque en EPDM y flotador en acero inoxidable AISI304.

El contratista debe verificar la compatibilidad de bridas entre los accesorios que se conectan según normas ANSI o ISO para bridas y roscados NPT.

Antes de proceder a la instalación se debe segura que:

- La válvula no haya sufrido daños en el transporte ni durante su almacenamiento en el lugar de las obras; en caso contrario deben corregirse con la antelación adecuada.
- Las superficies de contacto donde se realiza la función están limpias.
- Todos los tornillos de los mecanismos de movimiento se encuentran adecuadamente aprestados.
- La válvula cumpla con las especificaciones técnicas requeridas y físicamente conocida con lo estipulado en los planos suministrados por el fabricante.
- En redes de distribución, las cámaras deben ser suficientes amplias para tener el espacio adecuado para la instalación de la válvula y de sus posteriores mantenimientos.

- De acuerdo con la selección de la válvula, se debe verificar que los requisitos básicos del montaje, como son la presión de la línea, la clase de la válvula y las características de las bridas con los requeridos en el diseño.
- Se debe determinar la presión de servicios para instalar la válvula correspondiente.
- Están disponibles todos los materiales, equipos, herramientas y accesorios de apoyo para la instalación adecuada, mediante la comprobación previa de la lista de chequeo.
- Unión desmonte en la instalación
- Equipo de soldadura
- Herramientas adecuadas para el montaje y ajuste de la válvula a la tubería

Medida y Pago

La medida se hará por unidad (UN) de cada tipo y diámetro de válvula ventosa debidamente instalado y probado, recibido a satisfacción por la interventoría.

Se aclara que para las válvulas extremo brida usadas para la conexión de válvulas de ventosa, el CONTRATISTA debe incluir el costo de tornillos y empaques, ya que estos no se pagarán por aparte.

6.14 VALVULAS DE CONTROL EN SISTEMAS DE ACUEDUCTO

Generalidades

Las presentes especificaciones son aplicables al suministro e instalación de válvulas de control del sistema de acueducto, como son válvulas reductoras de presión, válvula anticipadora de onda, macromedidores, hidrómetros, válvulas ventosas, válvulas de compuerta, válvula mariposa, válvula tipo wafer y en general los accesorios de control y accesorios de conexión.

LA VÁLVULA DE GLOBO: Deben cumplir las normas ANSI/AWWA C530, EN 13789 u otra norma equivalente, el material de fabricación es hierro nodular ASTM A 536 grado 60-40-18 ó 65-45-12, o DIN EN 1563 EN-GJS-400-15 (GGG-40), tornillería en acero inoxidable, asiento de válvula metal-metal y el asiento es en bronce conforme con la ASTM B62, empaques en EPDM (NTC 2536 o equivalente), Bridas ASME B16.5

Marco reglamentario

De acuerdo con el Decreto 1595 de 2015 y a la Resolución 501 de 2017 todo elemento y accesorio hidráulico debe cumplir con el procedimiento de evaluación de conformidad de los productos y el certificado de calidad debe ser expedido por un organismo acreditado, este certificado debe hacer referencia al producto que se está suministrando, de tal manera que se pueda realizar la trazabilidad del mismo. Además, este certificado debe indicar claramente la normatividad aplicada y el cumplimiento de cada componente.

Es importante aclarar que la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico expide dichos reglamentos con dos objetivos uno de los cuales cita textual que “la estandarización de la información sobre los requisitos técnicos que deben ser exigibles, de tal manera que los prestadores tengan a su disposición la misma calidad y cantidad de información y se prevengan prácticas que puedan inducir a error a los prestadores”, en la misma Resolución 501 de 2017 en el artículo 11 se expresa claramente lo que debe contener el catálogo o información técnica de cada producto.

La válvula principal debe estar certificada por NSF/ANSI Standard 61 como un componente seguro del sistema de agua potable, así como el Piloto de alivio de alta presión y el piloto de baja presión deben estar certificados por la NSF.

La información que las válvulas deben contener, se resume de la siguiente manera:

- Válvulas de control: cada válvula de control y los pilotos asociados deberán contar con una placa de identificación.
- Las placas de identificación, según el tipo y el tamaño de la válvula de control, deben montarse en la posición más práctica posible, típicamente en el lado de entrada del cuerpo de la válvula.
- Las placas de identificación deben ser metálicas y un mínimo de 3/32 "de espesor, 3/4" de alto y 2-3 / 4 "de largo.

d. Los datos de la válvula de control pertinente deben estar grabados o estampados en la placa de identificación. Los datos deben incluir el número de catálogo de la válvula de control, la función, el tamaño, el material, la presión nominal, los detalles de la conexión final, el tipo de controles piloto utilizados y el rango de ajuste del control.

Se debe suministrar la información de la prueba en fábrica de la válvula de acuerdo a las condiciones técnicas para lo cual fue adquirida, solicitar al proveedor el protocolo de calidad y de garantía de condiciones hidráulicas.

El proveedor debe entregar un manual de instalación, operación y mantenimiento del fabricante de la válvula, con la información específica sobre todas las funciones de la válvula.

La fabricación de la válvula debe proporcionar un informe de análisis de cavitación computarizado que muestre el caudal, la presión diferencial y el porcentaje de apertura de la válvula, velocidad del sistema y si habrá daños por cavitación.

El proveedor del equipo deberá poner a disposición o enviar un representante directo de fábrica para el servicio de puesta en marcha, la inspección y los ajustes necesarios, el cual deberá garantizar que la válvula esté libre de defectos de material y mano de obra durante un período de tres años a partir de la fecha de envío, siempre que la válvula esté instalada y utilizada de acuerdo con todas las instrucciones aplicables. Los componentes eléctricos tendrán una garantía de un año.

Garantía de calidad y correcto funcionamiento

El proveedor debe presentar para aprobación del interventor el protocolo de garantías hidráulicas para la puesta en marcha de la válvula de acuerdo a las condiciones solicitadas en el sistema del que harán parte como es: la estación de bombeo, estación hidrométrica, o estación reguladora de presión o la que se indique.

El CONTRATISTA será responsable por cualquier daño que sufran los equipos, tuberías o materiales durante el transporte, construcción, instalación y montaje. El CONTRATISTA deberá garantizar el trabajo contra cualquier defecto que surja por el material suministrado, instalación o construcción defectuosa, durante un período de 60 meses, desde que la Interventoría firme el certificado de aceptación final. Si durante este período de garantía se presenta algún tipo de defecto o incorrecto funcionamiento, el CONTRATISTA debe reemplazar y/o corregir a su propio costo.

Medida y pago

La unidad de medida para el suministro e instalación de la válvula de control, será la unidad (un) según el tipo y el diámetro, debidamente instalado y probado.

El pago de la válvula solo se hará cuando se haya realizado su instalación, la presentación y aprobación de todas las certificaciones requeridas tal como se indicó más atrás en el Marco reglamentario. Así mismo, con la aceptación de la prueba de presión hidrostática por parte de la Interventoría.

El suministro e instalación del juego de empaques y tornillería se pagan por aparte en los ítems correspondientes.

Su precio unitario incluye: el accesorio propiamente dicho, los cargues, transportes, descargues, almacenamiento, manipulación, traslado al sitio de la obra, montaje, la instalación, equipos, mano de obra, herramientas, programación y puesta en marcha, y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para su correcta instalación.

6.15 MACROMEDIDOR TIPO WOLTMAN

Corresponde al suministro e instalación de un medidor tipo woltman con registrador electrónico con recolector de datos de salida de pulsos doble abierto y programable, pantalla digital (LCD de 4 a 8 dígitos) de caudal y volumen. Para su operación debe permitir la programación de unidades de medida y la frecuencia de pulsos. Protección IP68, NEMA 6P.

El contratista debe verificar la compatibilidad del medidor a suministrar con el centro de control maestro de EPA ESP con el fin de que este pueda ser incorporado al sistema de telemetría de la empresa.

Materiales

- Cuerpo y tapa: hierro dúctil
- Revestimiento: poliéster azul
- Conexión: brida ISO PN16 / ANSI CLASE 150

Medida y pago

La unidad de medida para el suministro e instalación del macromedidor, será la unidad (un) según el tipo y el diámetro, debidamente instalado y probado.

El pago del macromedidor solo se hará cuando se haya realizado su instalación y la presentación y aprobación de todas las certificaciones requeridas tal como se indicó más atrás en el Marco reglamentario (véase la pagina 167). Así mismo, con la aceptación de la prueba de presión hidrostática por parte de la Interventoría.

El suministro e instalación del juego de empaques y tornillería se pagan por aparte en los ítems correspondientes.

Su precio unitario incluye: el accesorio propiamente dicho, los cargues, transportes, descargues, almacenamiento, manipulación, traslado al sitio de la obra, montaje, la instalación, equipos, mano de obra, herramientas y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para su correcta instalación.

6.16 JUEGO DE TORNILLOS Y EMPAQUES

El contratista suministrará e instalará el juego de tornillos (o pernos) y empaques para los accesorios bridados del sistema de acueducto. Cada juego tendrá la cantidad necesaria de tornillos (o pernos) de cabeza hexagonal y empaques para la conexión de las bridas (ANSI B16,1 CLASE 150 / ISO 7005-2 PN16) de los accesorios a conectar de acuerdo con el diámetro de los mismos. Los tornillos (o pernos) serán de acero galvanizado cabeza hexagonal, debe incluir tuerca, el empaque será de EPDM para agua potable (NTC 2536, ASTM D2000 o equivalente europeo). Deben apretarse hasta el valor de torque recomendado y en la secuencia indicada por el fabricante del accesorio.

A modo de ejemplo se incluye la cantidad de tornillos de acuerdo con la norma ANSI B16.5:

Paso nominal	Cantidad de tornillos o espárragos	Diámetro del tornillo
2"	4	5/8"
3"	4	5/8"
4"	8	5/8"
6"	8	3/4"
8"	8	3/4"
10"	12	7/8"
12"	12	7/8"

Medida y pago

La medida se hará por unidad de cada juego (un) de tornillos y empaques debidamente instalado y probado, recibido a satisfacción por la interventoría.

Para el recibo y pago del suministro e instalación del juego de tornillería y empaques, el accesorio debe estar correctamente fijado con sus respectivos empaques y tornillos, con el torque de apriete recomendado y en la secuencia indicada por el fabricante del accesorio. No habrá pago adicional por el servicio de torquímetro este se considera incluido en el precio de instalación.

6.17 ACERO DE REFUERZO 60000 PSI

Generalidades

Esta especificación se refiere al suministro, transporte, corte, doblamiento, figuración, instalación, espaciado y fijación del acero y/o la malla electrosoldada requerida para el refuerzo de las estructuras en concreto, de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares, cuadros de despiece o por la interventoría y/o supervisión.

También se refiere al suministro, fabricación, instalación y fijación de las canastillas metálicas que se utilizarán para soportar, separar, alinear y fijar las dovelas de refuerzo de las juntas de los pavimentos construidos en concreto hidráulico. Estas canastillas se construirán en varilla redonda corrugada de 3/8 de pulgada (3/8") y 1/4 de pulgada (1/4") en cuantía aproximada de 3.0 kg/m, según configuración y dimensiones definidas por los diseños, planos, especificaciones particulares o por la interventoría y/o supervisión. Dentro del control de calidad de estas canastillas metálicas, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Garantizar que las dovelas tengan el diámetro, longitud y separación especificados.
- Garantizar que el eje de las dovelas coincidirá con la mitad del espesor de la losa.
- Garantizar el paralelismo entre dovelas y de éstas con la superficie del concreto hidráulico y con sus paredes laterales.

En todo momento y bajo cualquier circunstancia, se deberá cumplir con todos los requisitos incluidos en las normas colombianas de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 o en su actualización vigente, con énfasis en el Título C - Concreto Estructural - y en los Capítulos C.3 y C.7. Además, el acero de refuerzo y la malla electrosoldada deberán cumplir con la versión vigente de las Normas ICONTEC NTC 161-248-2289-1925 y 2310. En lo que respecta a los ensayos, los Aceros de refuerzo deberán cumplir con lo previsto en la versión vigente de las Normas ICONTEC NTC No. 1 y 2. Previo al suministro de los aceros de refuerzo y mallas electro soldadas, el CONTRATISTA presentará para la aprobación de la Interventoría y/o supervisión, los registros y certificados de calidad o conformidad de la acería productora.

Con el fin de posibilitar la oportuna y adecuada revisión por parte de la Interventoría y/o supervisión, el CONTRATISTA deberá instalar, espaciar y fijar todos los tipos de refuerzo que definan los diseños, planos, especificaciones particulares, cuadros de despiece o la interventoría y/o supervisión, con una antelación mínima de 12 horas al proceso de instalación del concreto respectivo. La aprobación que imparta la Interventoría y/o supervisión, no minimiza ni exonera la responsabilidad del CONTRATISTA por la calidad, durabilidad y estabilidad de las obras construidas.

Listas y diagramas de despiece

Cuando los planos no incluyan listas o diagramas de despiece, el contratista deberá prepararlos y someterlos a la aprobación del interventor y/o supervisor con una anticipación no menor de quince (15) días, antes de ordenar el corte y doblado de las barras. Dicha aprobación, no eximirá al contratista de su responsabilidad por la exactitud de las listas y diagramas de despiece, ni de su obligación de suministrar, doblar y colocar el refuerzo en forma correcta.

Colocación del refuerzo

Las barras de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos. No podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto, salvo cuando así se indique en los planos o lo autorice el interventor y/o supervisor.

Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente, en forma aprobada por el interventor y/o supervisor, para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto. Para el amarre de las varillas se utilizará alambre; normalmente no deberá utilizarse soldadura salvo donde

los planos lo indiquen especificando el procedimiento de soldadura, de acuerdo a la norma ACTM y AWS del código de soldaduras de acero de refuerzo. La distancia del acero a las formaletas se mantendrá por medio de bloques de mortero prefabricados, tensores, silletas de acero u otros dispositivos aprobados por el interventor y/o supervisor.

Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto no serán corrosibles. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar.

La separación mínima recomendable para varillas redondas se hará de acuerdo a las normas NSR-10.

Las varillas de refuerzo, antes de su colocación en la obra inmediatamente antes de la colocación del concreto, serán revisadas cuidadosamente y estarán libres de óxido excesivo, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

Durante la colocación del concreto deberá vigilarse en todo momento, que se conserven inalteradas las distancias entre las varillas con relación a las caras internas de la formaleta.

No se permitirá el uso de ningún elemento metálico o de cualquier otro material que aflore de las superficies del concreto acabado, distinto a lo indicado expresamente en los planos o en las especificaciones adicionales que ellos contengan. En todo caso siempre que se necesite dejar por fuera del concreto acero que sobresalga de éste, debe ser protegido con anticorrosivos adecuados.

Recubrimiento para el refuerzo

El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos. El recubrimiento en prefabricados, en elementos con concreto pre-esforzado o donde no se especifique será de acuerdo con las normas colombianas sismo-resistentes NSR – 10 y los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha de la licitación o la contratación.

Ganchos, doblajes y empalmes en las barras

Los ganchos y doblajes para estribos y anillos, se harán sobre un soporte vertical que tenga un diámetro no menor de dos (2) veces el diámetro de la varilla.

Los diámetros mínimos de doblajes, medidas en el lado interior de la barra, serán los especificados en las normas NSR-10 para los diferentes diámetros de barras.

No se permitirá el uso de barras con dobladuras o torceduras distintas a las indicadas en los planos. Los doblajes se harán siempre en frío.

El contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamientos de los refuerzos, ni los doblajes indicados sin autorización del interventor y/o supervisor.

Los empalmes de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo empalme no indicado, requerirá autorización del interventor y/o supervisor.

Los empalmes en barras adyacentes deberán localizarse de tal manera que no queden todos en la misma sección, si no, tan distantes como sea posible. Los traslpos de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección. Excepto lo que se indique en otra forma en los planos, la longitud de los empalmes al traslpo, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje cumplirán lo especificado al respecto en las normas colombianas sismo-resistentes NSR – 10.

Los ganchos estándar de anclaje, así como la longitud mínima de los empalmes al traslpo será lo especificado en las normas colombianas sismo-resistentes NSR – 10 y los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha de la licitación o la contratación.

Cuando se trate de traslpos hechos con soldadura, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto, en las normas colombianas sismo-resistentes NSR – 10.

Corte y figurado de acero de refuerzo

El acero de refuerzo podrá ser cortado, doblado y figurado en obra, sólo en aquellos casos en que la Interventoría y/o supervisión así lo autorice, previa verificación de que el CONTRATISTA cuenta con todos los equipos, herramientas, personal calificado y supervisión técnica necesarios para ejecutar esta actividad en forma satisfactoria, cuando ello así suceda, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- El doblamiento de varillas sólo se podrá hacer en frío y mediante la utilización de las plantillas adecuadas.
- No se permitirá el desdoblamiento de varillas figuradas con diámetros superiores o iguales a 1/2 pulgada (1/2").

Medida y forma de Pago

Su medición y pago será el Kilogramo (Kg) de acero de refuerzo suministrado, figurado e instalado que haya sido debidamente revisado y aprobado por la supervisión/interventoría y que se encuentre acorde a las especificaciones técnicas de cada actividad y a los planos estructurales o detalles estructurales presentes en los planos. El precio propuesto debe incluir materiales, el costo de la mano de obra, herramienta, equipo y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

6.18 CONCRETO

Contiene las normas generales que regulan la fabricación, manejo, transporte, colocación, resistencia, acabados, formaletas, curado, protección, y en general todas las relacionadas con los concretos reforzados, simples o ciclópeos que se requieran en la ejecución de las obras, se seguirán, además, las recomendaciones del Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 y de los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha de la licitación y/o contratación.

Incluye, además, especificaciones sobre el uso de aditivos, reparaciones del concreto, mortero, medida y pago de los concretos y losas aligeradas y las demás que tengan que ver con estas actividades.

6.18.1 GENERALIDADES

El concreto a utilizar en la obra, podrá ser preparado en sitio o provenir de una central de mezclas aprobada por el contratante. Todos los elementos de concreto reforzado, estructurales o no, se construirán de acuerdo con los diseños estructurales y detalles indicados en los planos, siguiendo las especificaciones estipuladas en el Reglamento NSR-10 para la elaboración del concreto y colocación del acero de refuerzo. El constructor, con suficiente anterioridad a la ejecución de la obra, deberá presentar la caracterización de materiales y los diseños de mezclas de la planta de premezclados que suministrara los concretos a la obra y/o deberá contratar con una compañía especializada y aprobada por la interventoría y/o supervisión, los diseños de las mezclas que serán utilizadas durante el transcurso de la obra, para poder determinar las dosificaciones, granulometría y demás condiciones óptimas para obtener las condiciones de manejabilidad y resistencia del concreto requerido para el proyecto.

6.18.2 MATERIALES

No se permitirán vaciados de concreto sin disponer en el sitio de las obras de los materiales suficientes en cantidad y calidad aprobadas por el Interventor y/o supervisor, o sin que haya un programa de suministros adecuado para atender al normal desarrollo del plan general.

6.18.2.1 Cemento Portland

El diseño de las estructuras y estas especificaciones fueron ejecutadas para el uso de cemento Portland que se ajuste a las especificaciones C-150 tipo 1 de la ASTM y las normas ICONTEC 30, 33, 117, 121, 107, 108, 110, 184, 225, 297, 321. Si se utilizare otro tipo de cemento será necesario efectuar los cambios correspondientes, siempre que dicho tipo sea aceptado por el Interventor y/o supervisor. Sólo se aceptará cemento de calidad y características uniformes y en caso de que se le transporte en sacos, éstos serán lo suficientemente herméticos y fuertes para que el cemento no sufra alteraciones durante el transporte, manejo y almacenamiento. El cemento utilizado en la obra corresponderá al que sirvió de base para el diseño de la mezcla.

6.18.2.2 Agregados para Concreto

Los agregados finos y gruesos para fabricación de concreto cumplirán con las especificaciones de la designación C-33 de la ASTM y las normas ICONTEC 77, 78, 92, 93, 98, 126, 127, 129, 130, 174, 177, 589. Se tendrá en cuenta la siguiente clasificación:

Agregado Fino. La granulometría de la arena estará dentro de los siguientes límites:

Malla No.	% que pasa
3/8	100
4	95-100
8	80-100
16	50-85
30	25-60
50	10-30
100	2-10

El agregado fino que se utilice para la fabricación del concreto cumplirá con las siguientes condiciones:

- Módulo de finura entre 2.3 y 3.1
- Pasa tamiz 200, no mayor del 3% para hormigón sujeto a desgaste y no mayor del 5% para cualquier otro caso.
- Deberá estar libre de raíces, micras, limos o cualquier otro material que pueda afectar la resistencia del concreto.

Previamente y con quince (15) días mínimo de anticipación al vaciado de los concretos, el Contratista suministrará a la Interventoría y/o supervisión los análisis necesarios de las arenas y los agregados gruesos que se utilizarán en la obra, para comprobar la bondad de los materiales, análisis que informarán: procedencia, granulometría, módulo de finura, porcentaje en peso de materias orgánicas, naturaleza de las mismas y concepto del laboratorio o de Entidades competentes que garanticen calidad.

Agregado Grueso. Se compondrá de roca o grava dura; libre de pizarra, lascas u otros materiales exfoliables o descompuestos que puedan afectar la resistencia del hormigón. No contendrá exceso de piedras planas; estará limpio y desprovisto de materias orgánicas.

El tamaño máximo del agregado oscilará entre 1/5 y 2/3 de la menor dimensión del elemento de la estructura. Para el caso de losas este tamaño no será mayor que 1/3 del espesor de las mismas.

La granulometría será la siguiente:

Para fundaciones	
Malla No.	% que pasa
2-1/2"	100
2"	95 a 100
1"	35 a 70
1/2"	10 a 30
No. 4	0 a 5

Para columnas y muros	
Malla No.	% que pasa
2"	100
1 1/2"	95 a 100
3/4"	35 a 70
3/8"	10 a 30
No. 4	0 a 5

Para losas y vigas	
Malla No.	% que pasa
1 1/2"	100
1"	95 a 100
1/2"	25 a 60
No. 4	0 a 10
No. 8	0 a 5

Cuando en las fuentes de agregado no se encuentren materiales de la granulometría ni de las características de limpieza, serán de cuenta del Contratista los gastos en que incurra para el lavado, limpieza y reclasificación de éstos. La aceptación por parte de la Interventoría y/o supervisión de una fuente de materiales indicada por el Contratista, no exime a éste de la responsabilidad que tiene con relación a sus características de acuerdo con estas especificaciones.

Análisis de Agregados y Cambio de Fuente. En todos los casos y para cualquier tipo de estructura, la Interventoría y/o supervisión queda en libertad de analizar todos y cada una de las porciones de materiales que lleguen a la obra, rechazar las que no cumplan con las especificaciones, ordenar el relavado, limpieza, reclasificación o cambio de fuente, siendo de cuenta del Contratista el costo de estas operaciones y el reemplazo del material rechazado.

6.18.2.3 Agua

El agua será preferiblemente potable y no contendrá: ácidos, álcalis fuertes, aceites, materias orgánicas, sales, cantidades apreciables de limos o cualquier otra sustancia que perjudique la buena calidad del concreto; se podrán emplear aguas que contengan menos del 1% en sulfatos.

Para utilizar agua de los arroyos es necesario que el Contratista adquiera los permisos correspondientes.

6.18.3 ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

Se tendrán en cuenta los siguientes requisitos:

6.18.3.1 Cemento

El cemento será almacenado en lugar bien ventilado, seco y bajo cubierta. Los sacos no estarán en contacto directo con la tierra; no se harán pilas superiores a 14 sacos, para períodos de almacenamiento de hasta treinta (30) días, ni de más de siete (7) sacos para períodos más largos.

Requisitos especiales serán exigibles en ambientes sujetos a alto porcentaje de humedad atmosférica u otros factores desfavorables.

Es recomendable emplear el cemento en el orden cronológico de su recibo en la obra para evitar envejecimiento, apelmazamiento o fraguado superficial.

El cemento a granel se almacenará en tanques herméticos y se tendrá especial cuidado en su almacenamiento y manipuleo para prevenir su contaminación.

El cemento de diversas procedencias se almacenará separadamente para evitar el uso indiscriminado en la preparación de las mezclas.

6.18.3.2 Agregados

El almacenamiento de agregados se hará en áreas diferentes para cada tipo, bien drenadas y que permitan conservar los materiales libres de tierra o elementos extraños.

6.18.4 ADITIVOS

Sus principales usos son:

Para Estructuras en General. Se utilizarán siguiendo las instrucciones del fabricante cuando lo indiquen expresamente los planos, en casos especiales y con autorización de la Interventoría y/o supervisión.

No se permitirá el uso de aditivos que afecten la resistencia de la mezcla, o las propiedades del acero; por esto siempre se exigirá los mayores cuidados para emplearlos siguiendo las instrucciones del fabricante y de acuerdo con un diseño de mezclas específico, ensayado por medio de cilindros de prueba.

Para Estructuras Hidráulicas. Para el caso de estructuras hidráulicas el Contratista, con estudio y aprobación de la Interventoría y/o supervisión., podrá utilizar aditivos plastificantes e impermeabilizantes.

Se prohíbe el uso de los aditivos a base de cloruro de calcio.

Si durante el avance de la obra la Interventoría y/o supervisión. encuentra que la calidad y las cualidades que el aditivo suministra o adiciona, no corresponden a lo indicado por el fabricante, podrá ordenar que se suspenda su inclusión en las mezclas de concreto y si ha demeritado la calidad del concreto exigida ordenará la reparación o demolición de la parte fabricada con el aditivo, labores estas que, con la reconstrucción serán de cuenta del Contratista, siempre y cuando el empleo de aditivo no haya sido exigencia de la Interventoría y/o supervisión.

6.18.5 DISEÑO DE LA MEZCLA

Corresponderá al Contratista el diseño de las mezclas de concreto y efectuar las pruebas de laboratorio que confirmen y garanticen su correcta utilización.

El diseño tendrá en cuenta el uso de los aditivos que se indiquen en los planos, las especificaciones o las exigidas por la Interventoría y/o supervisión.

Para evaluar la diferencia existente entre las condiciones de laboratorio y las condiciones en la obra, las resistencias de diseño de las mezclas y las resultantes de las pruebas de los concretos preparados, tendrán un valor superior, cuando

menos en un 20% a las resistencias de los concretos requeridos en la obra. La dosificación propuesta y los ensayos de laboratorio que comprueben su resistencia, cumplirán con los asentamientos exigidos para las diferentes partes de la obra, asentamientos que serán certificados por el laboratorio que realice las pruebas. El Contratista, con quince (15) días de anticipación mínima, someterá al Interventor y/o supervisor para su aprobación, muestras de todos los materiales indicando su procedencia y los diseños de las mezclas de concreto correspondientes, señalando la cantidad de cemento y de agua por metro cúbico de concreto para cada una de las proporciones usadas y con tres diferentes dosificaciones de agua por cada tamaño máximo de los agregados.

Para las pruebas de resistencia, el Contratista también someterá al Interventor y/o supervisor, con 15 días de anticipación, cilindros de concreto obtenidos con los diferentes tipos de mezcla utilizados para el diseño, en cantidad no menor de cuatro (4) muestras para cada edad de ensayo (7 y 28 días) y cada dosificación de agua.

La Interventoría y/o supervisión relacionará las mezclas a usar en cada parte de la obra de acuerdo con los ensayos certificados del laboratorio y ordenará al Contratista la utilización de ella. Con base en los ensayos se obtendrá también la relación que existe entre la resistencia a los siete (7) días y la probable a los veintiocho (28) días.

Durante la construcción se harán pruebas según indicaciones del Interventor y/o supervisor, para establecer la calidad de los materiales y la relación que existe entre la resistencia a los 7 y 28 días; igualmente, se determinará el tiempo óptimo de mezclado y la velocidad de la mezcladora.

Para concretos en los que se utilicen aditivos plastificantes, se diseñarán las mezclas de laboratorio con el respectivo aditivo y no se permitirá su uso mientras no se disponga de los resultados.

La Interventoría y/o supervisión podrá ordenar variaciones en la mezcla o en las resistencias de acuerdo con el tipo de la estructura y las condiciones de la obra o del terreno.

Para mezclas de 210 Kg/cm² (3000 lbs/pulg²) o mayores, sólo se aceptarán dosificaciones proporcionales al peso.

La aprobación dada por el Interventor y/o supervisor a las distintas dosificaciones no exime en nada la responsabilidad del Contratista respecto a la calidad de los concretos incorporados a la obra.

6.18.6 MEZCLA DEL CONCRETO

Dentro de estas especificaciones se asigna al Contratista la plena responsabilidad respecto a la producción de concretos de la resistencia y laborabilidad indicados en los planos y se regula la acción de control ejercida por EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA por conducto de su Interventor y/o supervisor.

Antes de comenzar el mezclado y colocación del concreto deberá tenerse cuidado de que todo el equipo que se va a emplear esté limpio, que las formaletas estén construidas en forma correcta, adecuadamente húmedas y tratadas con antiadherentes, y que el acero de refuerzo esté debidamente colocado de acuerdo con los planos y especificaciones.

Todos los concretos serán mezclados mecánicamente. El equipo será capaz de combinar y mezclar los componentes, producir una mezcla uniforme dentro del tiempo y a la velocidad especificada y descargada sin segregación de partículas.

El Contratista tendrá, como mínimo, una concretadora de reserva para garantizar que la programación en el vaciado sea continua. El tiempo óptimo de mezclado para cada barcada, después que todos los elementos estén en la mezcladora, se determinará en el campo según las condiciones de operación.

El agua para la mezcla se añade antes de 1/4 del tiempo de mezclado, el cual se determinará como lo indica la siguiente tabla:

Capacidad del Equipo de Mezcla	Tiempo de Mezclado
1/2 metro cúbico o menos	1-1/4 minutos
de 3/4 a 1-1/2 metros cúbicos	1-1/2 minutos

El tiempo de mezcla especificado se basa en el control apropiado de la velocidad de rotación de la mezcladora.

La mezcladora girará a velocidad uniforme y no será operada a velocidades mayores de las recomendadas por el fabricante. Tampoco podrá cargarse en exceso de la capacidad recomendada por el mismo; en caso de concretadora eléctrica se tendrá especial cuidado con el voltaje.

De acuerdo con las áreas de trabajo las mezclas de concreto se efectuarán con base en las siguientes normas:

Para Redes de Alcantarillado, Acueducto. Se harán por medios mecánicos y sólo en casos especiales, según lo ordene el Interventor y/o supervisor, se harán por medios manuales. Si se mezcla manualmente, se hará sobre superficies limpias como plataformas de madera, o lámina de acero y en ningún caso sobre tierra u otras superficies que puedan afectar la calidad del concreto. Además, la barcada no excederá de 1/2 metro cúbico.

Todo concreto será dosificado por peso, o por volumen, para mezclas inferiores a 210 kg/cm² de resistencia y para proporcionar la necesaria manejabilidad. La cantidad de agua contenida en los agregados será determinada de tiempo en tiempo como sea requerido por el Interventor y/o supervisor y esta cantidad será deducida del agua añadida en la mezcla, con el objeto de mantener constante la relación agua-cemento (A/C).

En todos los casos, la consistencia del concreto será tal que se obtenga un asentamiento que permita una buena manejabilidad en su colocación, de acuerdo con la geometría del elemento. No se permitirá el empleo de mezclas que tengan más de 30 minutos de preparadas o añadir agua al concreto, una vez se haya terminado el proceso de preparación.

6.18.7 ENSAYOS DEL CONCRETO

Las EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA atribuyen la máxima importancia al control de calidad de los concretos que vayan a ser usados en la obra y por conducto del Interventor y/o supervisor o de su representante, obligará a un minucioso examen de su ejecución y los informes escritos harán parte del diario de la obra.

Para controlar la calidad de los concretos se harán los siguientes ensayos:

6.18.7.1 Asentamiento.

Las pruebas de asentamiento se harán por cada cinco (5) metros cúbicos de concreto a vaciar y serán efectuados con el consistímetro de Kelly o con el cono de Abrams (ICONTEC 396). Los asentamientos máximos para las mezclas proyectadas serán los indicados al respecto para cada tipo, de acuerdo con la geometría del elemento a vaciar y con la separación del refuerzo.

6.18.7.2 Testigos de la Resistencia del Concreto.

Las muestras serán ensayadas de acuerdo con el "Método para ensayos de cilindros de concreto a la compresión" (designación C-39 de la ASTM o ICONTEC 550 Y 673).

La preparación y ensayo de cilindros de prueba que testifiquen la calidad de los concretos usados en la obra será obligatoria, corriendo ella de cuenta del Contratista, pero bajo la vigilancia de la Interventoría y/o supervisión. Cada ensayo debe constar de la rotura de por lo menos cuatro cuerpos de prueba. La edad normal para ensayos de los cilindros de prueba será de veintiocho (28) días, pero para anticipar información que permitirá la marcha de la obra sin demoras extremas, dos de los cilindros de cada ensayo serán probados a la edad de siete (7) días, calculándose la resistencia correlativa que tendrá a los veintiocho (28) días.

En casos especiales, cuando se trate de concreto de alta resistencia y ejecución rápida, es aceptable la prueba de cilindros a las 24 horas, sin abandonar el control con pruebas a 7 y 28 días.

Durante el avance de la obra, el Interventor y/o supervisor podrá tomar las muestras o cilindros al azar que considere necesarios para controlar la calidad del concreto. El Contratista proporcionará la mano de obra y los materiales necesarios y ayudará al Interventor y/o supervisor, si es requerido, para tomar los cilindros de ensayo.

El valor de los ensayos de laboratorio ordenados por el Interventor y/o supervisor serán por cuenta del Contratista.

Para efectos de confrontación se llevará un registro indicador de los sitios de la obra donde se usaron los concretos probados, la fecha de vaciado y el asentamiento. Se hará una prueba de rotura por cada diez metros cúbicos de mezcla a colocar para cada tipo de concreto. Cuando el volumen de concreto a vaciar en un (1) día para cada tipo de concreto sea menor de diez metros cúbicos, se sacará una prueba de rotura por cada tipo de concreto o elemento estructural, o como lo indique el Interventor y/o supervisor; para atraques de tuberías de concreto se tomarán dos cilindros cada 6 metros cúbicos de avance.

Las pruebas serán tomadas separadamente de cada máquina mezcladora o tipo de concreto y sus resultados se considerarán también separadamente, o sea que en ningún caso se deberán promediar juntos los resultados de cilindros provenientes de diferentes máquinas mezcladoras o tipo de concreto.

La resistencia promedio de todos los cilindros será igual o mayor a las resistencias especificadas, y por lo menos el 90% de todos los ensayos indicarán una resistencia igual o mayor a esa resistencia. En los casos en que la resistencia de los cilindros de ensayo para cualquier parte de la obra esté por debajo de los requerimientos anotados en las especificaciones, el Interventor y/o supervisor, de acuerdo con dichos ensayos y dada la ubicación o urgencia de la obra, podrá ordenar o no que tal concreto sea removido, o reemplazado con otro adecuado, dicha operación será por cuenta del Contratista en caso de ser imputable a él la responsabilidad.

Cuando los ensayos efectuados a los siete (7) días estén por debajo de las tolerancias admitidas, se prolongará el curado de las estructuras hasta que se cumplan tres (3) semanas después de vaciados los concretos. En este caso se procurará que el curado sea lo más perfecto posible; la decisión definitiva se tomará con los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días, los cuales se someterán a las mismas condiciones de curado que el concreto colocado en obra.

Cuando los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días presenten valores menores que los admitidos, se tomarán núcleos ("core-drill"), pruebas de concreto en la obra, o se practicará una prueba de carga en la estructura afectada. En el caso que sean satisfactorias estas pruebas se considerará satisfactoria la estructura. Pero si fallan estas pruebas, o cuando no sea posible practicarlas se ordenará la demolición de la estructura afectada. La prueba de carga será determinada por la Interventoría según el caso. Las pruebas de concreto endurecido, se tomarán de acuerdo con las especificaciones de ICONTEC, designación 889.

El costo de las pruebas que se hagan de acuerdo con este numeral, así como el costo de las demoliciones si ellas son necesarias, y la reconstrucción, serán de cuenta del Contratista y por ningún motivo las EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA reconocerá valor alguno por estos conceptos.

6.18.8 TRANSPORTE

El concreto deberá transportarse de la mezcladora al sitio de destino tan pronto como sea posible y por métodos que eviten segregación de los materiales, pérdida de los ingredientes o pérdidas en el asentamiento de más de 5 cm (2"). El concreto endurecido no se usará. El Contratista tendrá en cuenta las condiciones de acceso y de tráfico a la obra para que la mezcla cumpla con las condiciones exigidas.

El Contratista someterá a la aprobación del Interventor y/o supervisor, antes de iniciar los montajes de los equipos para la preparación de los concretos, el planeamiento, y características de los elementos para su transporte.

Tanto los vehículos para transporte de concreto desde la mezcladora al sitio de destino, como el método de manejo cumplirán con los requisitos aplicables de la sección C-94 de la ASTM. La utilización del equipo de transporte no provisto de elementos para mezclar el concreto sólo se permitirá cuando así lo autorice por escrito el Interventor y/o supervisor y cuando cumpla los requisitos establecidos en las antedichas especificaciones de la ASTM, ICONTEC, Código Colombiano para Construcciones Sismo-resistentes u otros decretos vigentes.

El concreto se depositará tan cerca como se pueda a su posición final.

6.18.9 COLOCACION DEL CONCRETO

Además de los programas de trabajo, el Contratista presentará una secuencia detallada de la colocación de los concretos por semana y notificará al Interventor y/o supervisor veinticuatro (24) horas antes de cada vaciado, para que éste pueda verificar las condiciones necesarias para un vaciado satisfactorio (entre otros inspeccionar las formaletas, fundación, refuerzo, etc). El Contratista no empezará a colocar concreto hasta después de la revisión y aprobación del Interventor y/o supervisor.

El concreto tendrá la consistencia y disposición que permita su colocación en todas las esquinas o ángulos de las formaletas, alrededor del refuerzo y de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación. El agua libre en la superficie del concreto colocado se recogerá en depresiones alejadas de la formaleta y se retirará antes de colocar una nueva capa de concreto. Esta se colocará tan pronto como sea posible y nunca después de treinta (30) minutos de preparada la mezcla, a menos que haya sido dosificada con un aditivo plastificante, que garantice su colocación después de ese tiempo. Cuando se coloque concreto sobre tierra, ésta estará limpia y húmeda, pero sin agua estancada en ella o corriendo sobre la misma. No podrá colocarse concreto sobre lodo, tierra porosa seca o llenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida.

Las superficies de roca sobre las cuales vaya a colocarse concreto se limpiarán y conservarán libres de: aceite, agua estancada o corriente, lodo, basura, polvo o fragmentos de roca blanda o semi-adheridos a ella. No se dejará caer concreto verticalmente desde una altura mayor de 1.20 m, excepto cuando la descarga se haga dentro de moldes de altura apreciable, como las de columnas, muros, y similares, en cuyo caso la altura libre de caída puede ser hasta de 4.00 m siempre y cuando se utilice un aditivo que evite la segregación de los materiales y no se afecten las condiciones iniciales de la mezcla. En las columnas, para evitar los huecos debidos a escurrimiento del concreto fresco, se regulará la velocidad del vaciado de modo que se llene máximo 1.00 m de altura del molde en media hora. No se permitirá el uso de canales o rampas sino para una distribución local de concreto en el encofrado y ello requiere la aprobación del Interventor y/o supervisor.

Las rampas o canales tendrán una pendiente mayor de 1:2 y estarán construidas adecuadamente para evitar la segregación del concreto. El concreto será depositado cerca a su posición final en la formaleta de modo que no haya que moverlo más de dos (2) metros dentro de la misma.

La colocación del concreto se efectuará en forma continua hasta llegar a la junta indicada en los planos o la aceptada por el Interventor y/o supervisor.

6.18.9.1 Vibrado del Concreto

El concreto se colocará con la ayuda de equipo mecánico de vibradores, complementado por labores manuales. En ningún caso los vibradores se usarán para transportar concreto dentro de la formaleta.

El equipo de vibración será accionado por electricidad o aire comprimido, y será del tipo interno que opere por lo menos entre 7.000 a 10.000 r.p.m. cuando se sumerja en el concreto. Se dispondrá de un número suficiente de unidades para alcanzar una consolidación adecuada.

Fuera de los vibradores necesarios para el vaciado, el Contratista tendrá, mínimo, dos (2) vibradores de reserva, sin cumplir este requisito no se dará orden de vaciar. Sólo podrán utilizarse vibradores para formaleta, cuando el Interventor y/o supervisor lo apruebe por circunstancias especiales.

Los vibradores se aplicarán directamente dentro de la masa de concreto, en posición vertical. La intensidad de la vibración y la duración de la operación de vibrado serán los necesarios y suficientes para que el concreto fluya y envuelva totalmente el refuerzo, alcanzando la consolidación requerida sin que se produzca la segregación de materiales.

Los vibradores serán insertados y retirados en puntos separados de 0.50 a 1.00 m. y la vibración será interrumpida tan pronto como aparezca un viso de mortero en la superficie. El aparato vibrador deberá penetrar en la capa colocada previamente para que las dos capas se ligen adecuadamente, pero no llegar hasta las capas más bajas que ya han obtenido su fraguado inicial o en concreto que no muestre plasticidad durante el vibrado o en sitios donde la vibración pueda afectar la posición del refuerzo o de materiales embebidos. La vibración será suplementada, si es necesario, por hurgado con varillas en las esquinas y ángulos de las formaletas mientras el concreto esté todavía plástico y trabajable.

6.18.9.2 Cuidados Especiales en la Colocación

La manipulación del concreto cerca de la superficie de la parte superior de una vaciada por etapas será la mínima necesaria para que produzca el grado de consolidación deseado y para que esta capa tenga una superficie rugosa que permita obtener buena adherencia con el concreto de la vaciada posterior. No se permitirá vibrado en la superficie o cualquier otra operación que tienda a producir una cara lisa en las juntas horizontales de construcción. Las superficies que no sean formaleteadas y que no vayan a cubrirse con concreto, o rellenos, se llevarán hasta una cota ligeramente más alta que la indicada. Este exceso se quitará con la regla o se dará el acabado requerido como se indica en los planos.

Se tendrá cuidado especial para evitar la segregación del agregado grueso cuando el concreto se coloque a través del refuerzo. En las losas en donde la congestión del refuerzo haga difícil la colocación del concreto, podrá vaciarse una capa de mortero con la misma relación agua-cemento y arena-cemento que se usa para el concreto, pero sólo en la profundidad necesaria para cubrir la superficie del hierro de refuerzo. Este mortero se colocará inmediatamente antes de iniciar el vaciado del concreto para que en ese momento, el mortero se encuentre en estado plástico. Cuando las voladuras puedan afectar las obras de concreto no se permitirá vaciar concreto. En casos excepcionales, si hay necesidad de hacer voladuras de poca intensidad, el Interventor y/o supervisor, previo estudio del caso podrá determinar la conducta a seguir.

6.18.10 JUNTAS Y SELLOS DEL CONCRETO

Las juntas de construcción se harán según lo indicado en los planos y en los sitios en donde se requiera, de acuerdo con las condiciones en que se ejecuten los trabajos previa aprobación de la interventoría y/o supervisión. La superficie de concreto en la que se forme la junta se limpiará con cepillos de acero u otros medios que permitan remover la lechada, los agregados sueltos y cualquier materia extraña. Se eliminará de la superficie el agua estancada e inmediatamente antes de iniciar la colocación de concreto nuevo, se humedecerá intensamente la superficie y se cubrirá con una capa de mortero o lechada de cemento.

El acero de refuerzo continuará a través de las juntas si no se indica lo contrario.

Las juntas de dilatación se construirán en la forma y en los sitios indicados en los planos o por la interventoría y/o supervisión. Los sellos de cinta se colocarán centrados en las juntas y se asegurarán firmemente para que conserven su correcta ubicación durante el vaciado de concreto. Los empates e intersecciones de la cinta deberán mantener la continuidad del sello y se efectuarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Las juntas no indicadas en los planos, se harán y localizarán de tal manera que no perjudiquen la resistencia de la estructura.

6.18.11 FORMALETAS PARA LA COLOCACIÓN DEL CONCRETO

El Contratista debe suministrar e instalar todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por la Interventoría. Las formaletas deberán instalarse y mantenerse dentro de los límites indicados en los planos con el fin de asegurar que el concreto permanezca dentro de

dichos límites. El concreto que exceda los límites establecidos deberá ser corregido o demolido y reemplazado por y a cuenta del Contratista.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Interventoría, planos que muestren los detalles de las formaletas propuestas y los métodos de soporte de las mismas. La aprobación por parte de la Interventoría no eximirá al Contratista de su responsabilidad respecto de la seguridad y calidad de la obra.

6.18.12 PROCEDIMIENTO GENERAL APLICADO A LA ESTRUCTURA A CONSTRUIR

Independiente del tipo de estructura a construir, (zapatas, vigas de cimentación, dados, columnas, muros, vigas aérea, vigas de amarre, losa de entrepiso, losa de cubierta, andenes, cunetas, cámaras para válvulas, atraques de válvulas y accesorios, cámaras de inspección para alcantarillado, descoles, etc.), el contratista realizará como mínimo los siguientes procedimientos:

- Consultar planos de diseño.
- Localizar en lugares señalados en planos.
- Instalar formaleta y acero de refuerzo (si lo requiere)
- Realizar proceso constructivo para el vaciado del concreto previa aprobación de la Interventoría.
- Retirar formaleta de muros a las 24 horas de vaciado
- Presentar para aprobación de la Interventoría
- Realizar el curado del concreto

Medida y pago

Se pagará cada ítem de acuerdo a lo indicado en la especificación particular. Se tendrá en cuenta la siguiente discriminación de elementos estructurales: Cuando las vigas o viguetas o partes de columnas queden embebidas entre losas de entrepiso, el concreto correspondiente a éstas no se contabilizará por aparte y se considerará dentro de la cantidad calculada del área de la losa. Si parte de la viga queda por fuera de la losa, el volumen de concreto correspondiente se contabilizará como viga y se pagará al precio unitario correspondiente a la sección primitiva de la misma.

6.19 SUMINISTRO E INSTALACIÓN VALLA INFORMATIVA

Generalidades

El contratista suministrará, transportará, instalará y mantendrá legibles y en buen estado según diseño, especificaciones y sitio definidos por EMPRESAS PÚBLICAS DE ARMENIA EPA E.S.P. y/o la Interventoría, una valla en lona con marco metálico colocados en una estructura metálica anclada al terreno o a canecas metálicas debidamente lastradas y señalizadas. Sus dimensiones serán definidas por la Interventoría o, en su defecto, serán seleccionadas de acuerdo a la siguiente tabla de valla informativa el tamaño requerido para la valla.

Monto de contrato	Área de la valla
0-30 millones	2 metros cuadrados
30-200 millones	4 metros cuadrados
>200 millones	8 metros cuadrados

Esta especificación también se refiere al mantenimiento, posterior desmonte y evacuación de la valla Informativa. Según diseño suministrado por la oficina de comunicaciones de EPA E.S.P.

La cantidad de vallas a suministrar e instalar se encuentran definidas en el análisis del AIU proyectado por EPA E.S.P.

Medida y Pago

La unidad de medida será la Unidad (Und) de valla informativa debidamente suministrada e instalada.

En cuanto al pago, está actividad se encuentra incluida en la Administración de la obra, por lo tanto, no se pagará al CONTRATISTA por separado. No obstante, la ejecución de esta actividad será fiscalizada por el INTERVENTOR quien exigirá la permanencia de la misma durante el desarrollo de la obra bajo las condiciones descritas en la presente especificación técnica.



Nota: El diseño gráfico mostrado puede variar y será suministrado por la oficina de comunicaciones de EPA E.S.P.

6.20 CERRAMIENTO TELA PREVENTIVA PP

Generalidades

El contratista, en cuanto sea posible, aislará el lugar de los trabajos de las zonas aledañas, mediante cerramientos provisionales con una altura mínima de 1.50 m y gestionará ante las autoridades competentes el respectivo permiso de uso de vía.

Para esta señalización, se dispondrá de una tela PP verde (en buen estado) en toda la longitud donde se esté trabajando, soportada por apoyos en madera, señalizador tubular o colombina vial, espaciados entre 1,5 a 2,0 m; para garantizar una adecuada posición y firmeza del cerramiento. El contratista podrá utilizar el tipo de madera que más le parezca apropiado para los soportes verticales, como guadua, cuarterones, listones, etc. También se admite el uso de señalizador tubular o colombina vial.

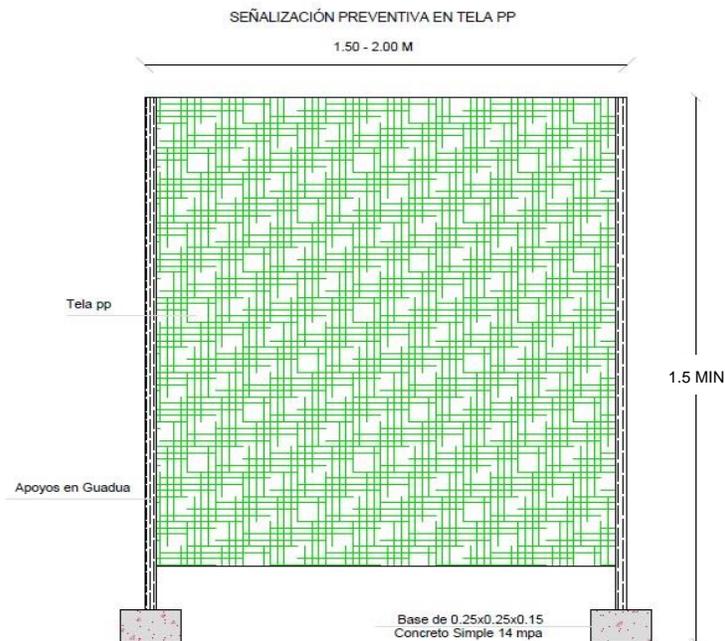
En ningún caso, los soportes verticales podrán tener elementos que pongan en peligro la integridad de los peatones y/o personal de la obra como clavos, puntillas y demás. Cuando sea necesario utilizar estos elementos, el contratista se encargará de doblarlos y adecuarlos de forma tal que no genere ningún peligro.

Medida y Pago

La unidad de medida será el metro (ml) de señalización preventiva con tela PP verde, incluyendo la mano de obra, la tela PP verde, bombones en guadua o plástico, acarreo horizontal, herramienta menor y todos los costos necesarios para el suministro, su instalación, mantenimiento y retiro al finalizar las obras.

En cuanto al pago, está actividad se encuentra incluida en la Administración de la obra, por lo tanto, no se pagará al CONTRATISTA por separado. No obstante, la ejecución de esta actividad será fiscalizada por el INTERVENTOR

quien exigirá la permanencia de la misma durante el desarrollo de la obra bajo las condiciones descritas en la presente especificación técnica.



6.21 KIT SEÑALIZACIÓN APROXIMACIÓN A OBRA (UND)

Generalidades

Se instalará, según diseño, especificaciones y sitio definidos por EMPRESAS PÚBLICAS DE ARMENIA EPA E.S.P. y/o la Interventoría dicho kit de aproximación tendrá señales informativas, preventivas, verticales, horizontales. Entre ellas inicio de obra, fin de obra, personal trabajando, maquinaria pesada entre otras. La cantidad de kit depende del tipo de obra a realizar. Mínimo siete unidades de señalización, por unidad.

Trabajos en la vía

Esta señal se empleará para advertir la proximidad a un tramo de la vía que se ve afectado por la ejecución de una obra que perturba el tránsito por la calzada o sus zonas aledañas.



Maquinaria en la vía

Esta señal se empleará para advertir la proximidad a un sector por el que habitualmente circula equipo pesado para el desarrollo de obras.



Banderero

Esta señal se empleará para advertir a los conductores la aproximación a un tramo de vía que estará regulado por personal de la obra, el cual utilizará señales manuales.

Se debe ubicar abanderados antes de llegar a la zona de trabajo a una distancia que fluctúe entre 60 y 100 m en zonas fuera de la ciudad. En zonas urbanas dicha distancia puede reducirse de acuerdo con las características de cada vía (tráfico, velocidad). Además, estos deben estar equipados con sistemas de radio para lograr buena y permanente coordinación entre ellos.



Aproximación Obra en la vía

Esta señal se empleará para advertir conductores y peatones la aproximación a un tramo de vía afectado por una obra. La señal llevara la leyenda “OBRA EN LA VÍA”, seguida de la distancia a la cual se encuentra la obra. Se podrá usar conjuntamente con otras señales o repetirla variando la distancia.



Información de Inicio o Fin de Obra

Esta señal indicará el inicio de los trabajos en la vía o zona adyacente a ella, con el mensaje “INICIO DE OBRA”. Igualmente, se instalará otra señal con las mismas características, pero indicando el sitio de finalización de la obra, con la leyenda “FIN DE OBRA”. Las letras tendrán una altura de mínimo 20 centímetros, utilizando letra mayúscula como se denotan a continuación.



Carril Cerrado (Derecho – Centro – Izquierdo)

Esta señal se empleará para prevenir a los conductores sobre la proximidad a un tramo de vía en el cual se ha cerrado uno o varios carriles de circulación. El texto de la señal deberá mencionar el (los) carril(es) inhabilitado(s) para el servicio. Por ejemplo: “CARRIL CENTRAL CERRADO”.



Desvío

Esta señal se empleará para advertir a los usuarios de las vías, la proximidad a un sitio en el cual se desvía la circulación del tránsito. Deberá indicarse la distancia a la cual se encuentra el desvío.



SEÑALIZACION NOCTURNA

Se debe ofrecer suficiente visibilidad y oportunidad de reacción y prevención, en los lugares donde por trabajos inconclusos y/o imprevistos en la obra generen la realización de actividades en horas de la noche; presentando peligro o riesgo de accidente a vehículos y peatones. Por esta razón los lugares deben señalizarse teniendo en cuenta el flujo vehicular, el área ocupada por el trabajo y el impacto comunitario generado.

Todas las señales preventivas utilizadas en la noche deben tener acabados con material reflectivo como vinilos y cintas adhesivas.

En el caso particular de la cinta, se debe complementar con porciones de cinta reflectiva en las barras, guardando simetría en las franjas verdes, de un tamaño 4 x 2 cm.

Señalización con luces intermitentes

Se utilizan para garantizar la seguridad e integridad del personal que labore en trabajos transitorios nocturnos. Se colocarán sobre cualquiera de las señales de la zona de trabajo indicadas en los numerales anteriores.

Estas luces pueden ser de faros giratorios a 12 voltios para conexión directa a vehículos o a 220-110 voltios para conectarlo a los circuitos secundarios o lámparas de luces intermitentes con alimentación similar a la de los faros. Pueden utilizarse tipo flash cuyo rayo es tipo destello.

Estas luces intermitentes ofrecen gran visibilidad y señal de advertencia a los conductores de los vehículos y peatones.

La señalización de los lugares de trabajo sin presencia de trabajadores durante horas nocturnas deberá estar dotada de material reflectivo que garantice la visualización de los conductores y peatones.

Gargantillas

En vías de alta velocidad, deben colocarse gargantillas de luces rojas que cumplan con las siguientes condiciones. Instalación en sentido transversal a la vía y colocadas a una altura mínima de 5,50 m.

La gargantilla estará compuesta por bombillos de color rojo dispuestos al menos cada 35 cm y tendrá una potencia máxima de 60 vatios, voltaje 110v. Estará construida en cables dúplex y todos sus puntos de conexión o derivación estarán aislados adecuadamente con suficiente cinta de plástico.

Las instalaciones de estas gargantillas serán efectuadas por un electricista con experiencia y conocimiento sobre redes. Para la instalación de las gargantillas se hacen las siguientes recomendaciones: Preferiblemente se conectarán a una red secundaria de 110 voltios. Como última opción pueden conectarse a circuitos de alumbrado de vías principales, con la desventaja de que el voltaje de esta red es 220 - 440 voltios.

Medida y Pago

La unidad de medida será la unidad (und) de kit señalización aproximación a obra (und) incluyendo la mano de obra, las señales de tránsito, acarreo horizontal, herramienta menor y todos los costos necesarios para el suministro, su instalación, mantenimiento y retiro al finalizar las obras.

En cuanto al pago, está actividad se encuentra incluida en la Administración de la obra, por lo tanto, no se pagará al CONTRATISTA por separado. No obstante, la ejecución de esta actividad será fiscalizada por el INTERVENTOR quien exigirá la permanencia de la misma durante el desarrollo de la obra bajo las condiciones descritas en la presente especificación técnica.

6.22 PLANO RECORD OBRA Y FORMATOS DE ESQUINA

Generalidades

Para el caso de Obras de reposición integral de Acueducto, Alcantarillado, Pavimentos y Andenes, se refiere a la localización manual y en algunos casos donde sea requerido se realizará levantamiento planimétrico y altimétrico con ayuda de equipo topográfico de precisión y con sus respectivas referencias y Puntos de Control, de toda la zona que será intervenida por el Proyecto, en donde se especificaran y referenciar los elementos construidos (cámaras de inspección, tubería, cámaras de caída, cabezales de descarga, estructuras de separación etc.). Esta localización servirá de soporte para la ejecución de todas las Obras y Para la elaboración de los Planos Récord de construcción que el CONTRATISTA deberá ejecutar de acuerdo con el Instructivo entregado en el Sistema de Información Geográfico (S.I.G) de La EPA ESP y entregar a la Interventoría dentro de los Documentos exigidos para la liquidación del Contrato.

El catastro de redes de acueducto y alcantarillado se exigen a todo contratista con el fin de tener la información real de las obras de acueducto y alcantarillado ejecutadas en un determinado contrato.

Elaboración de planos récord

Para la elaboración de los planos récord, se deberá solicitar la información a la subgerencia técnica (área del SIG), para solicitar el punto de amarre más cercano (mojón o BM) con sus respectivas coordenadas reales, lo anterior para poder realizar la implantación del proyecto en el plano de redes del sistema SIG de EPA ESP. Comprende este ítem el equipo de precisión debidamente calibrado, cuadrilla de topografía, mano de obra, herramientas, materiales, necesarios para la elaboración de planos récord. Incluyen, materiales e impresión.

Procedimiento de ejecución

- Consultar el mojón o punto de referencia más cercano, para el amarre de la obra al plano de redes de EPA ESP. (Mojón o BM con coordenadas reales)
- Realizar el levantamiento de todas las estructuras construidas y de las tuberías instaladas (material, longitud, pendiente).
- Dibujar y entregar las carteras del levantamiento topográfico.
- Entregar Plano Récord en físico y digital en coordenadas reales.
- Entregar Formatos de esquina diligenciados cada uno con 3 fotos como mínimo.
- Anexar Fotocopia matricula profesional del topógrafo que realiza el catastro.
- Entregar Cd que contenga las fotos y el plano récord.

No se aceptan tachones, ni enmendaduras ni tampoco correcciones con corrector.

CONTENIDO DE INFORMACION CATASTRO DE ALCANTARILLADO

Los cuadros de tramos, Pozos, Sumideros, Domiciliarias, válvulas, hidrantes, accesorios, Convenciones deberán estar contenidos en el Plano de Obra; por lo tanto, no es necesario que esta información figure por aparte.

De igual forma, el plano debe contener para cada una de las líneas la longitud, el diámetro, el material y la pendiente, en este orden respectivamente.

- Paramentos
- Sardineles
- Nomenclatura Vial.
- Coordenadas Norte - Este, visualización de grilla
- Pozos, Cámaras de Caída y Cotas
- Flechas que indiquen dirección de flujo

Tipo de Tubería

- Diámetros y pendientes de las redes
- Información de la red a la cual se empata
- Linderos de predio original
- En Alcantarillado Pluvial se debe ilustrar Sumideros, Rejillas y entregas a los puntos del levantamiento topográfico se les debe asignar como un atributo su numeración respectiva
- El plano de obra debe contener Sumideros
- Firmas autorizadas de Contratistas, interventores, y Empresas Públicas de Armenia

Nota:

Si considera relevante incluir información adicional para tener en cuenta detalles de construcción, puede hacerlo en el Plano de Obra, y deberá realizar la nota de aclaración respectiva

Materiales

- Planos impresos.

Equipo

- Estación de precisión con certificado de calibración.
- Herramienta menor

Referencias y otras especificaciones

- Puntos de BM con coordenadas reales.

Presentación del producto final

Las obras de Redes de Acueducto y Alcantarillado Sanitario y Pluvial deberán estar geo referenciadas en el sistema de coordenadas planas locales de Armenia, cuyos principales parámetros son:

- Coordenadas Norte:
- Coordenadas Este:
- Cota

Se debe presentar plano en formato físico y digital. La presentación en formato digital (CAD) y archivo de fotos deberá realizarse en un CD (Disco Compacto), debidamente etiquetado.

A partir de la información de la referenciarían se genera la actualización de las redes de EPA ESP en el SIG. El SIG es la fuente única de la Empresa que provee la información actualizada y geo referenciadas de las redes de servicios públicos domiciliarios: Acueducto y Alcantarillado.

El modelo digital de las redes en el SIG, permite:

- Integrar la información de las redes, la cual se ha soportado por mucho tiempo en diferentes medios (levantamientos y actores). De ahí que el SIG sea la fuente única y actualizada de esta información.
- Visualizar y reconocer la información de las redes en forma automática con el fin de obtener datos e informes de maneras parciales, individuales o integrales.
- Ordenar y simplificar el manejo de una información voluminosa con miras a optimizar su almacenamiento y agilizar los procesos de actualización, acceder la información de manera rápida, precisa, oportuna y eficaz.
- Simular procesos de funcionamiento de la red física para mejorar la toma de decisiones, impulsar la búsqueda de soluciones diversas a problemas reales de la red y por último, permite reducir riesgos y costos en la operación misma de la red por el proceso mismo de simulación.
- Apoyar la operación exitosa de los servicios de cada red para satisfacer necesidades del cliente.

Medida y pago

Para la valoración presupuestal de la elaboración de plano récord de obra y formatos de esquina se ha considerado como unidad de medida el (DIA), sin embargo, esta actividad debe ser ejecutada en su totalidad bajo la presente especificación técnica por el contratista sin que haya lugar a adiciones o reclamos por la duración de la ejecución de esta actividad.

En cuanto al pago, está actividad se encuentra incluida en la Administración de la obra, por lo tanto, no se pagará al CONTRATISTA por separado. No obstante, los planos récord y formatos de esquina deben ser revisados y aprobados por la Interventoría y por parte de la Subgerencia Técnica (área del SIG y TOPOGRAFIA) previo a la liquidación del contrato.

6.23 ASEO GENERAL

Generalidades

Este ítem se refiere al suministro de personal, equipos y materiales para hacer la limpieza de todas las áreas de intervención en la construcción de la obra. El contratista realizará esta actividad a diario.

Organizar logísticamente al personal que ejecutará la actividad.

Revisar los puntos de conexión de los equipos a emplear.

Acopiar los materiales necesarios para ejecutar la actividad.

Tomar las medidas de seguridad necesarias como avisos, elementos de protección personal, etc.

Se deberá tener especial cuidado en no dañar algún elemento de la construcción en el momento de ejecutar la actividad.

Orden y limpieza durante la construcción

El CONTRATISTA debe velar por mantener, durante toda la construcción, orden y limpieza en toda la zona de los trabajos incluyendo las ocupadas por instalaciones provisionales. Con este objeto, el CONTRATISTA debe disponer del personal requerido.

Remoción de las instalaciones de construcción

Tan pronto como se hayan concluido las obras de que tratan estas especificaciones y antes de efectuar la liquidación final del contrato, el CONTRATISTA debe retirar los elementos provisionales, que no son objeto del contrato, de toda el área de la construcción. El CONTRATISTA debe dejar los terrenos perfectamente limpios y ordenados a satisfacción de la INTERVENTORÍA.

Medida y pago

Esta actividad se encuentra incluida en la Administración de la obra, por lo tanto, no se pagará al CONTRATISTA por separado. No obstante, la ejecución de esta actividad será fiscalizada por el INTERVENTOR para garantizar el orden y limpieza durante la ejecución de la obra, así como en la entrega final.