ALCALDÍA DE SANTA MARTA
Distrito Turístico, Cultural e Histórico
Gerencia de Infraestructura

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONSTRUCCIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO SANITARIO

Santa marta D.T.C. e H

MAYO 2025

Tabla de contenido

1. ACTIVIDADES PRELIMINARES 4

1.1. Trazado y Replanteo 4

2. EXCAVACIONES Y LLENOS ESTRUCTURALES 5

2.1. Excavación a máquina en material común o roca descompuesta a cualquier profundidad bajo cualquier condición de humedad 7

2.2. Cargue, retiro y disposición final de escombros o material sobrante de obra en sitio autorizado. Distancia máxima 20 Km 9

2.3. Manejo de aguas residuales 10

2.4. Relleno de zanjas y obras de mampostería con arena, compactada al 70% de la densidad relativa 11

2.5. Relleno de zanjas y obras de mampostería con material seleccionado de cantera, compactado al 95% del Proctor modificado 12

2.6. Relleno de zanjas y obras de mampostería con material seleccionado de sitio, compactado al 95% del Proctor modificado 14

2.7. Entibado metálico temporal 15

3. ESTRUCTURAS Y ELEMENTOS ESPECIALES, TUBERÍAS Y ACCESORIOS 16

3.1. Empalme a manholes existentes 16

3.2. Construcción de pozo de inspección de concreto Para tuberías de diámetro entre los 200 mm (8 pulgadas) y 700 mm (27 pulgadas), diámetro del cilindro 1,20 m. 1,20 m < H < 3,0 m 18

3.3. Accesorios en hierro dúctil (HD) 20

3.4. Suministro e Instalación de Válvula de compuerta sello elástico vástago no ascendente, Extremo Bridados, norma ISO PN 10 (incluye tornilleria, empaques) 21

3.5. Construcción de caja para válvulas de aislamiento en la red, en concreto de fc=3000PSI según diseño, Incluye Tapa Valvula en HD tipo Chorote Pesada y demás accesorios 22

4. REDES Y ACOMETIDADAS DE ALCANTARILLADO 22

4.1. Suministro e Instalación de Tubería de Alcantarillado de PVC de Superficie Interior Lisa y Exterior Perfilada, Bajo Cualquier Condición de Humedad 22

4.2. Acometidas Domiciliarias de Alcantarillado (incluyen suministro e instalación de tubería excavación, relleno y construcción de registro domiciliario) 22

5. REDES Y ACOMETIDADAS DE ACUEDUCTO 24

5.1. Suministro e Instalación de Tubería de PEAD RDE 17 PN10 Para Acueducto 24

5.2. Suministro e Instalación de accesorios de PEAD RDE 17 PN10 Para Acueducto 31

5.3. Instalación de acometida domiciliaria de acueducto con collar de derivación de PEAD para acueducto. Incluye excavación, relleno, suministro e instalación de 5m de tubería PEAD, accesorios, medidor de velocidad R160, válvula de cierre, caja para medidor y cinta referenciadora. 32

GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA
Calle 15 No. 3 - 67, Comuna 2, Oficina 303
Infraestructura@santamarta.gov.co
(+57) 3127012961

1. ACTIVIDADES PRELIMINARES

DESCRIPCIÓN

Comprende todas las actividades previas necesarias para la ejecución de las obras, tales como demoliciones, campamentos, almacén, oficina, cerramiento, instalaciones provisionales del servicio de acueducto, energía, teléfono, sanitarios, limpieza y descapote del terreno y la localización de las obras.

1.1. Trazado y Replanteo

Comprende todos los trabajos necesarios para la ubicación de las áreas destinadas a albergar las construcciones y los de replanteo y trazado de los ejes para localizar las edificaciones de acuerdo a los planos de construcción y/o indicaciones del Supervisor de Obra. Asimismo, comprende el replanteo de estructuras adicionales como son muros de división puerta adicional y todo lo relacionado con los volúmenes de obra presupuestados.

MATERIALES: El Contratista suministrará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para ejecutar el replanteo y trazado de las edificaciones y de otras obras.

EJECUCIÓN: El replanteo y trazado de las fundaciones, serán realizadas por el Contratista con estricta sujeción a las dimensiones señalada en los planos respectivos, o donde el supervisor así lo designe. El Contratista demarcará toda el área donde se realizará el movimiento de tierras, de manera que, posteriormente, no existan dificultades para medir los volúmenes de tierra movida.

Preparado el terreno de acuerdo al nivel y rasante establecidos, el Contratista procederá a realizar el estacado y colocación de caballetes a una distancia no menor a 1.50 m. de los bordes exteriores de las excavaciones a ejecutarse.

Los ejes de las zapatas y los anchos de las cimentaciones corridas se definirán con alambre o lienza firmemente tensa y fijada a clavos colocados en los caballetes de madera, sólidamente anclados en el terreno.

Las lienzas serán dispuestas con escuadra y nivel, a objeto de obtener un perfecto paralelismo entre las mismas. Seguidamente los anchos de cimentación y/o el perímetro de las fundaciones aisladas se marcarán con yeso o cal.

El Contratista será el único responsable del cuidado y reposición de las estacas y marcas requeridas para la medición de los volúmenes de obra ejecutada. De igual forma se procederá con el replanteo de los cimientos, sobre cimientos columnas, vigas, muros, etc., relacionados con la obra.

El trazado deberá recibir aprobación escrita del Supervisor de Obra, antes de proceder con los trabajos siguientes.

UNIDAD DE MEDIDA: Se medirá y pagará por metro lineal (ml) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. Esta medida se tomará sobre los ejes de construcción determinados y no se contabilizarán sobreanchos adicionales necesarios para procesos constructivos.

PAGO: Su precio incluye materiales, mano de obra y transporte, además de todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

2. EXCAVACIONES Y LLENOS ESTRUCTURALES

Manejo y control en la prestación de los servicios públicos.

Antes de la iniciación de los trabajos, con el objeto de evitar interferencia o daños en los servicios públicos existentes, el Contratista realizará las investigaciones de campo necesarias, mediante el estudio de los planos de las redes y en caso de necesidad realizar apiques de inspección, trincheras o utilizar cualquier método de investigación.

En todos los casos el Contratista acatará las recomendaciones de la interventoría para garantizar la continuidad de los servicios. Si se producen obstrucciones, daños o deterioros de las instalaciones de los servicios, los costos de correcciones serán por cuenta del Contratista. En caso que las reparaciones sean realizadas por la Entidad Contratante, su costo será descontado al Contratista, previa liquidación del valor de la mano de obra, materiales, herramienta y equipo utilizados de acuerdo con los precios que se tienen reglamentados. Cuando se presente necesidad de hacer relocalización de servicios, ésta se realizará con anterioridad a la iniciación de los trabajos propios de la obra.

Los servicios de alcantarillado existentes se mantendrán durante la ejecución de las obras, mediante desviaciones y bombeos que garanticen la excavación en forma normal. Los servicios de acueducto se conservarán mediante la colocación de tuberías provisionales. Los servicios de energía eléctrica, gas y teléfonos se protegerán en forma adecuada mediante acodalamientos, temples o rigidizadores para lo cual se aplicarán los cambios estructuralmente necesarios. Cuando durante la ejecución de las obras del contrato, se encuentre cajas, pozos, tuberías, ductos, canalizaciones u otro tipo de estructuras, el Contratista deberá en lo posible conservarlas; pero en caso de su demolición se evitarán las interrupciones en los servicios y tomarán las precauciones suficientes para minimizar las molestias a los usuarios.

Manejo del tránsito vehicular y peatonal.

El Contratista, previo análisis del programa de obras a ejecutar, estudiará y planeará las medidas encaminadas a evitar las obstrucciones del tránsito peatonal y vehicular en las áreas del proyecto y especialmente en sectores de alta concentración de tráfico. El Contratista preparará en forma cuidadosa los programas relativos a los desvíos, señalización y seguridad en coordinación con la interventoría para obtener los permisos de las autoridades competentes. El Contratista garantizará el acceso a las edificaciones anexas a la obra, con el fin de atenuar los efectos negativos que se generen durante la ejecución de la misma. En cuanto a la circulación vehicular y peatonal se implementarán, entre otras, las siguientes medidas:

Adecuación de las vías alternas que puedan servir como desvíos provisionales, para lo cual el Contratista actuará, en coordinación con la Entidad Contratante, para la obtención de los permisos de las autoridades competentes. El Contratista tendrá en cuenta en su programa de trabajo, el análisis de aquellos sectores donde las obras causen mayores incomodidades y traumatismos, para

que, en coordinación con la interventoría, se ejecuten los trabajos en el menor tiempo posible utilizando los días feriados, horas nocturnas y turnos adicionales o los horarios que menor impacto comunitario tengan, conocidas las costumbres de la comunidad.

Para los cruces de vías y para aquellos sitios en que no sea posible la utilización de desvíos provisionales, los trabajos se realizarán de tal manera que se garantice el tránsito y programará, en lo posible, su ejecución en fines de semana; se debe evitar al máximo la realización de actividades en horas pico de circulación de tránsito vehicular o peatonal. Se evitará la creación de obstáculos que restrinjan la fluidez del tránsito. Los vehículos y las maquinas autopropulsadas se ubicarán preferiblemente dentro del área protegida de trabajo; de lo contrario, deberán estacionarse de conformidad con las normas establecidas por las entidades de tránsito.

En aquellas vías cuyo acceso deba cerrarse al tránsito debido a la ejecución de las obras, éstas se protegerán con barricadas señalizando los desvíos de tal manera que sean fácilmente observables.

Durante la noche se colocarán señales luminosas (luz fija o intermitente) y en casos especiales, a juicio de La interventoría, se dejarán vigilantes debidamente equipados. El Contratista en coordinación con la interventoría, se encargará de la consecución de los permisos con las diversas autoridades y se comprometerá a acatar las normas estipuladas por las mismas en cuanto a la utilización de señales informativas, preventivas y reglamentarias.

El Contratista deberá construir, instalar y mantener puentes o pasos provisionales que garanticen los accesos a edificaciones bloqueadas durante la construcción de las obras.

EXCAVACIÓN EN ZANJA PARA REDES DE ALCANTARILLADO Y DE ACUEDUCTO

Estos trabajos consisten en las operaciones necesarias de limpieza del terreno, explanación, excavación y perfilado de taludes de las zanjas para la instalación de tuberías, obras de cruce y en general, cuantas zanjas sean necesarias realizar, de acuerdo con la definición de secciones y rasantes contenidas en los Planos o como lo indique la interventoría La excavación podrá ejecutarse por métodos manuales (pico y pala), utilizando equipo mecánico especificado o explosivos, pero la decisión respectiva queda sometida a la aprobación de la interventoría.

Para la instalación de tuberías de acueducto y alcantarillado, los anchos para las zanjas en toda su profundidad en función del diámetro de la tubería son:

Diámetro Nominal	Ancho de Zanja Alcantarillado (m)	Ancho de Zanja Acueducto (m)
90 y 110 mm (3" y 4")	n/a	0,40
160-200 mm (6" y 8")	0,60	0,50
250-300 mm (10" y 12")	0,70	0,60
350-400 mm (14" y 16")	0,80	0,70
450 mm (18")	0,90	0,80
500-525 mm (20" y 21")	1,00	0,90
600 mm (24")	1,10	1,00

Diámetro Nominal	Ancho de Zanja Alcantarillado (m)	Ancho de Zanja Acueducto (m)
700 mm (27")	1,30	1,10
800 mm (30")	1,40	1,20
825 mm (33")	1,40	1,30
900 mm (36")	1,50	1,40
1000 mm (40")	1,80	1,60

Los límites mínimos de profundidad en zonas verdes o peatonales serán de 0,80 m y vehiculares de 1,20 m a la cota clave de la tubería.

Antes de iniciar las labores de excavación, se deberá estudiar y aprobar por parte de la interventoría el sistema de control de taludes (entibados, tablestacado) que deben ser ajustados a las condiciones particulares del proyecto, teniendo presente la no afectación a construcciones aledañas, en el caso de zonas abiertas se determinara de acuerdo a la profundidad de excavación, nivel freático y equipo a utilizar los anchos de terraceo requeridos, los cuales deben ser aprobados por la entidad contratante.

2.1. Excavación a máquina en material común o roca descompuesta a cualquier profundidad bajo cualquier condición de humedad

DESCRIPCIÓN

Comprende la excavación de material común o roca y el retiro de volúmenes de tierra u otros materiales con el objetivo de conformar los espacios donde serán alojados cimentaciones, tanques de agua, hormigones, mamposterías y secciones correspondientes a sistemas hidráulicos o sanitarios según planos y diseños de proyectos. Las excavaciones se llevarán a cabo por métodos mecánicos de acuerdo con las indicaciones de la interventoría y las normas estipuladas.

El material común es cualquier material que no se asemeja a la clasificación de roca y que pueden extraerse por métodos manuales o mecánicos utilizando las herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor, tales como excavadoras mecánicas, barras, picas y palas. Se clasifican como material común las arcillas, limos, arenas, conglomerado, cascajo y piedras sin tener en cuenta el grado de compactación o dureza y considerados en forma conjunta o independiente. No se considera como material de excavación el proveniente de la remoción de derrumbes.

El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo necesario, sin embargo, puede poner a consideración de la Interventoría para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

Los trabajos de excavación podrán comprender algunas o todas las operaciones siguientes:

- Afloje previo
- Extracción, remoción, carga y descarga

Afloje previo: Cuando se requiera esta operación, podrá efectuarse manualmente, con equipo mecánico o mediante el uso de explosivos, dependiendo de la dureza del material de que se trate o del volumen por remover y el sitio donde se realice la excavación.

Excavación Mecánica: No se permitirán voladuras que puedan perjudicar los trabajos o estructuras vecinas. Cualquier daño resultante de voladuras indiscriminadas, incluyendo alteraciones o fracturas de materiales de fundación, o que estén fuera de las líneas de excavación, será reparado por el Contratista a su costo. Por tal razón puede ser usado el método de extracción mecánica.

Todas las excavaciones deberán realizarse en este caso por medio del uso de retroexcavadoras o equipos mecánicos a motor, salvo aquellos sitios donde por interferencias de estructuras construidas, deba excavarse a mano. El material excavado no podrá almacenarse en la parte superior de la excavación. Deberá cargarse directamente en volquetas para ser transportado y botado en un sitio donde las autoridades Ambientales lo permitan.

En algunos sectores donde no es posible el uso de métodos tradicionales de voladura para excavación en roca, debido a factores cómo, las condiciones propias del proyecto, calidad de las viviendas y normas que no cumplen con las normas de construcción mínimas, al emplearse dicho método, las viviendas o estructuras existentes, se podrían ver afectadas por las voladuras.

Por lo anterior, cuando en dichos sectores se deba realizar excavación en roca a menos de 3 metros de profundidad, se deben emplear métodos alternativos de excavación a base de productos demoledores no explosivos conocidos como, cementos expansivos o similares.

Para la utilización del método propuesto se debe obligatoriamente contar con la presencia de los asesores del fabricante, quienes deberán sustentar su conveniencia mediante la elaboración de diagramas de barrenación y los cálculos del material necesario en cada una de las excavaciones a realizar. Esta documentación deberá adjuntarse a las actas de vecindad realizadas previamente a la ejecución de los trabajos.

La excavación húmeda se lleva a cabo en condiciones donde la excavación se ejecute por debajo del nivel freático es necesario el uso de un equipo de bombeo para evacuar el volumen de agua, de lo contrario se trataría de excavación seca.

No se considera como excavación húmeda aquella donde el origen del agua sea: lluvias, infiltraciones, fugas de acueducto, aguas procedentes de alcantarillados existentes y aguas perdidas o de corrientes superficiales que puedan ser corregidas o desviadas sin necesidad de bombeo.

MATERIALES Y EQUIPOS:

- Bomba autocebante sumergible
- Herramienta menor
- Retroexcavadora de oruga

UNIDAD DE MEDIDA: La medida de las excavaciones se hará por metro cúbico (m3) de material excavado, medido en su posición original, de acuerdo con el perfil original del terreno, los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o cambios autorizados por

la Interventoría. Para la medida de la excavación se hará, descontando el volumen de cualquier tipo de pavimento existente

PAGO: Los precios cotizados deben incluir el costo de la herramienta y equipos, mano de obra y transporte de material y los demás costos directos e indirectos que se requieran para realizar esta actividad

El pago se efectuará dependiendo del tipo de excavación, del material, de la humedad y de la profundidad, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato

El Contratista deberá incluir en el precio unitario para las excavaciones húmedas ejecutadas a las diferentes profundidades, los costos en que incurra para abatir el nivel freático mediante bombeo permanente. Los perjuicios causados a personas, estructuras adyacentes o a la obra misma debidas a negligencia o descuido del Contratista serán de su exclusiva responsabilidad y sufragará los gastos que de ellos se deriven. Los atrasos que se puedan presentar en el proceso constructivo por la utilización de un sistema inadecuado para el abatimiento del nivel freático, no darán derecho al Contratista de solicitar ampliación de plazo ni reconocimiento de naturaleza alguna.

Los precios para excavaciones deberán incluir, además de la excavación misma, el control de aguas lluvias, de infiltraciones y servidas, el costo de los equipos, herramientas, materiales, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar las excavaciones de acuerdo con estas especificaciones. Si durante la ejecución de las excavaciones, se presentaren derrumbes en los taludes y aquellos no fuesen atribuibles a descuido, negligencia o falta de cuidado del Contratista, éste los retirará, y el costo le será reconocido de acuerdo con el volumen removido y a los precios establecidos para el ítem cargue, retiro y botada de material sobrante.

Si los derrumbes o sobre excavaciones se debieran a negligencia o descuido del Contratista o a operaciones deficientes como: falla en la planificación del trabajo que ocasione demora en la ejecución del lleno, manejo inadecuado o falta de control de aguas, falta de entibados o entibados deficientes, utilización de equipos sobredimensionados que modifiquen la excavación, serán retirados por el Contratista a su costo. Si tales derrumbes o sobre excavaciones causan perjuicios a las obras, al personal o a terceros, las reparaciones, retiro del material e indemnizaciones correrán por cuenta del Contratista.

2.2. Cargue, retiro y disposición final de escombros o material sobrante de obra en sitio autorizado. Distancia máxima 20 Km

DESCRIPCIÓN

Cuando el material sobrante proveniente de las excavaciones deba retirarse a un sitio fuera de las áreas de trabajo, el Contratista lo hará asumiendo las responsabilidades por la disposición final del material en los botaderos por él determinados y debidamente aprobados por la autoridad competente durante la ejecución de las obras. La cantidad de material a retirar será determinada por la Interventoría.

En los casos en que la Interventoría considere adecuado utilizar este material en otra zona de trabajo, ésta se considerará como botadero para la disposición final del material.

El Contratista deberá preferiblemente utilizar para el cargue del material un equipo mecánico, excepto en circunstancias que sean expresamente aprobadas por la interventoría.

Si debido a la falta de protección de las excavaciones, ocurren sobre excavaciones o derrumbes, su cargue, retiro, botada y cualquier costo adicional que se presente por esta causa será asumido por cuenta y riesgo del contratista.

UNIDAD DE MEDIDA: La medida será por metro cúbico (m^3) medido en el sitio de excavación.

PAGO: Los volúmenes a retirar y pagar serán los desalojados por la obra civil o la tubería y sus demás estructuras complementarias (empotramientos, cascajos, filtros, entresuelo, etc.) 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.

En el precio unitario quedarán incluidos los permisos y derechos de botadero, cargue, transporte a cualquier distancia, la adecuada disposición final del material, equipo, mano de obra y herramienta y todos los costos directos e indirectos en que incurra el Contratista para realizar correctamente esta actividad

Si la interventoría considera adecuado utilizar el material de excavación en otra zona de trabajo, debe tenerse en cuenta que si hay acarreo interno su costo está incorporado a la actividad de lleno con material de la excavación de acuerdo a la especificación “Llenos Compactados”.

2.3. Manejo de aguas residuales

DESCRIPCIÓN

Durante las excavaciones para la instalación de las tuberías, colocación de concretos o morteros, colocación de entresuelos, cimentaciones y en general para todas las actividades propias del contrato donde se requieren condiciones controladas de humedad, el Contratista deberá disponer de los sistemas de drenaje de las aguas, de manera que la ejecución de cada una de las actividades del contrato pueda desarrollarse bajo condiciones apropiadas de humedad para el trabajo.

Cuando por algún motivo se construyan filtros temporales en piedra, cascajo o tubería perforada y se conecten al alcantarillado, tales conexiones deberán taponarse una vez terminada la obra con el fin de restablecer las condiciones iniciales del terreno.

El Contratista será responsable de disponer del agua bombeada o drenada procedente de la obra, de forma segura y apropiada. No se autorizará la descarga de estas aguas a las vías. No se permite la conexión de aguas lluvias ni de infiltración en los alcantarillados sanitarios, ni el descargue de aguas residuales dentro de los alcantarillados de aguas lluvias.

El Contratista tendrá bajo su responsabilidad y a su costo la reparación inmediata de todos los daños causados por el retiro de las aguas de la obra.

Debe evitarse que las aguas que corren por las zanjas penetren a las tuberías en colocación. Siempre que no se esté trabajando se deberán mantener taponadas totalmente las tuberías de acueducto y gas y si es posible las de alcantarillado, para evitar la entrada a las mismas de basuras, barro o materiales extraños o contaminantes.

De encontrarse aguas residuales en las zanjas donde vaya a extenderse la red de acueducto o de gas, será necesario eliminarlas y reemplazar el material de la zona contaminada y antes de extender las redes se requerirá aprobación de la Interventoría. El costo de la excavación y lleno para realizar este saneamiento se pagará en los ítems correspondientes.

UNIDAD DE MEDIDA: La medida será por metro lineal (ml) medida correspondiente a los metros lineales de tubería instalada.

PAGO: El manejo de agua comprende el suministro y aplicación de todos los medios, materiales, organización, mano de obra y equipos, necesarios para mantener libres de agua las obras en ejecución que así lo requieran, sin menoscabo de la protección necesaria de construcciones vecinas a la obra. Es obligatorio también, tomar todas las precauciones que sean necesarias a fin de evitar deterioro e inundaciones en zonas aledañas a la obra.

2.4. Relleno de zanjas y obras de mampostería con arena, compactada al 70% de la densidad relativa

DESCRIPCIÓN

Comprende los llenos que se realizan con materiales diferentes a los obtenidos de las excavaciones de la obra. El material de préstamo permitirá al compactarlo obtener una densidad seca igual o mayor del 70% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

Deberán cumplir con las siguientes condiciones para su utilización como cimentación en las tuberías, tal como se define en los esquemas típicos de cimentación para tuberías rígidas, flexibles y semirrígidas:

Tipo 2 (Arenas)

- Retenido 6,35 mm (¼ pulgada) < 10%
- Tamaño máximo = 25,4 mm (1 pulgada) hasta un 25% en peso.
- Contenido de materia orgánica (c.m.o.) Deberán estar exentos.
- Límite líquido < 30
- Índice de plasticidad < 4
- Pasa 200 < 15%
- Espesor de capa 0,15 m

Tipo 3 (Arenas)

- Límite líquido < 30
- Índice de plasticidad < 10
- Pasa 200 < 25%
- Densidad > 1750 Kg/m3

- Contenido de materia orgánica (c.m.o.) Deberán estar exentos.
- Tamaño máximo = 25,4 mm hasta un 25% en peso.
- Espesor de capa = 0,15 m

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Canguro con motor
- material de préstamo, densidad de compactación >=70% PM

UNIDAD DE MEDIDA: La medida de los llenos compactados se hará por metro cúbico (m^3), con base en el volumen medido del material ya colocado y compactado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

PAGO: El pago incluye la mano de obra, el transporte los materiales y equipos necesarios para llevar a cabo esta actividad y se efectuará dependiendo del tipo de lleno y de la procedencia del material, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.

Para los llenos con material de préstamo el precio unitario incluirá el suministro, transporte, almacenamiento, colocación, conformación y compactación del material, ensayos, equipo, herramienta y mano de obra. También incluirá los costos por excavación y vías de acceso en el área de préstamo, las regalías, servidumbres, impuestos, derechos y la reparación de los daños y perjuicios ocasionados a terceros, y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

No se pagarán los llenos originados en sobre excavaciones o en reparaciones de las zonas afectadas por los trabajos inadecuados del Contratista o en llenos que se hayan derrumbado por una deficiente colocación, conformación, compactación o por una deficiente protección del talud.

El costo de los ensayos de Proctor modificado, humedad óptima, densidad y demás ensayos requeridos para evaluar la calidad del material a utilizarse, debe incluirse en el precio unitario de este ítem.

2.5. Relleno de zanjas y obras de mampostería con material seleccionado de cantera, compactado al 95% del Proctor modificado

DESCRIPCIÓN

Comprende los llenos que se realizan con materiales diferentes a los obtenidos de las excavaciones de la obra. Los materiales de préstamo pueden ser limos, arenillas u otros que permitan al compactarlos obtener una densidad seca igual o mayor del 95% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

Si se van a utilizar materiales obtenidos por fuera del área de la obra o de préstamo, el Contratista presentará los resultados de los ensayos necesarios: Proctor Modificado, CBR, límites de consistencia, gradación por mallas, lavado sobre malla No. 200, contenido de material orgánico y otros que se consideren necesarios, con base en los cuales la Interventoría podrá autorizar su utilización.

Cuando el lleno se vaya a ejecutar con arenilla, ésta cumplirá las siguientes especificaciones:

- Límite líquido menor de 30%.
- Índice de plasticidad menor de 4%.
- Porcentaje de material que pasa por el tamiz 200 menor de 35%.
- CBR de laboratorio mayor del 5%

Cuando el lleno se vaya a ejecutar con limos, el material a utilizar cumplirá las siguientes especificaciones:

- Humedad óptima igual a la establecida en el ensayo de Proctor modificado más (+) ó menos (–) un 2%. LL < 45%
- IP ≤ 4
- Pasa tamiz 200 ≤ 60%
- Densidad seca máxima ≥ 1.600 kg/cm³.
- Adicionalmente los materiales a utilizar como llenos deben cumplir:
- Tamaño máximo del agregado = 75 mm. (3”).
- No contener materia orgánica.
- No contener escombros o basuras.
- CBR ≥ 5

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Canguro con motor
- material de préstamo, densidad de compactación >=95% PM

UNIDAD DE MEDIDA: La medida de los llenos compactados se hará por metro cúbico (m³), con base en el volumen medido del material ya colocado y compactado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

PAGO: El pago incluye la mano de obra, el transporte los materiales y equipos necesarios para llevar a cabo esta actividad y se efectuará dependiendo del tipo de lleno y de la procedencia del material, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.

Para los llenos con material de préstamo el precio unitario incluirá el suministro, transporte, almacenamiento, colocación, conformación y compactación del material, ensayos, equipo, herramienta y mano de obra. También incluirá los costos por excavación y vías de acceso en el área

de préstamo, las regalías, servidumbres, impuestos, derechos y la reparación de los daños y perjuicios ocasionados a terceros, y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

No se pagarán los llenos originados en sobre excavaciones o en reparaciones de las zonas afectadas por los trabajos inadecuados del Contratista o en llenos que se hayan derrumbado por una deficiente colocación, conformación, compactación o por una deficiente protección del talud.

El costo de los ensayos de Proctor modificado, humedad óptima, densidad y demás ensayos requeridos para evaluar la calidad del material a utilizarse, debe incluirse en el precio unitario de este ítem.

2.6. Relleno de zanjas y obras de mampostería con material seleccionado de sitio, compactado al 95% del Proctor modificado

DESCRIPCIÓN

Comprende la ejecución de llenos con materiales compactados por métodos manuales o mecánicos, en zanjas y apiques para construcción o mantenimiento de redes de servicios y sus domiciliarias, drenajes o excavaciones cuyas condiciones se asimilen a las anteriores.

Para la primera parte del lleno y hasta los 0,30 m por encima de la parte superior de las tuberías (o la altura indicada en los planos) deberá utilizarse material que no contenga piedras para evitar que durante el proceso de compactación se ejerzan esfuerzos puntuales sobre las tuberías. Hasta esta misma altura se compactará utilizando pisones metálicos manuales, en capas de 0,10 m de material suelto, subiendo el lleno simultáneamente a ambos lados del ducto con el fin de evitar esfuerzos laterales y desalineamientos. Los ensayos de densidad se deben hacer al menos cada 0.75 m de espesor del lleno compactado.

Frecuencia de ensayos del material a utilizar:

ENSAYOS	LOTE	FRECUENCIA (muestra por lote)
Densidad	40 m de zanja	1
Granulometría	Semanal	1
Límites de consistencia	Semanal	1
Proctor modificado	Semanal	1
Impurezas	Jornada	Inspección visual
CBR	Mensual	1

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Canguro con motor
- material de préstamo, densidad de compactación >=95% PM

UNIDAD DE MEDIDA: La medida de los llenos compactados se hará por metro cúbico (m^3), con base en el volumen medido del material ya colocado y compactado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

PAGO: El pago incluye la mano de obra, el transporte los materiales y equipos necesarios para llevar a cabo esta actividad y se efectuará dependiendo del tipo de lleno y de la procedencia del material, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.

En el caso de llenos con material selecto de la excavación el precio unitario comprenderá todas las operaciones, ensayos, equipo, herramienta y mano de obra necesaria para la selección, almacenamiento y acarreo dentro de la zona de los trabajos, además, la colocación, conformación y compactación de los materiales seleccionados para el lleno, y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

No se pagarán los llenos originados en sobre excavaciones o en reparaciones de las zonas afectadas por los trabajos inadecuados del Contratista o en llenos que se hayan derrumbado por una deficiente colocación, conformación, compactación o por una deficiente protección del talud.

El costo de los ensayos de Proctor modificado, humedad óptima, densidad y demás ensayos requeridos para evaluar la calidad del material a utilizarse, debe incluirse en el precio unitario de este ítem.

2.7. Entibado metálico temporal

Las paredes de la zanja serán sostenidas totalmente por tableros continuos metálicos compuestos por láminas de espesor mínimo de1/2” y ancho 1.20m, con una longitud variable dependiendo de la profundidad de la excavación. Estas láminas serán acuñadas con perfiles metálicos mínimos HEA 200 hincados por lo menos 1.50 m por debajo del fondo de la excavación, de tal forma que aseguren la estabilidad de la misma. En la parte superior del entibado se colocará una viga cabecera compuesta por un perfil metálico mínimo HEA 200 a todo lo largo de ambas caras de la excavación. Igualmente, se arriostrará todo este conjunto en su parte superior con tubería de acero Schedule 40 entre las dos caras de la excavación.

Será responsabilidad del Contratista el diseño, fabricación e instalación del entibado metálico, para lo cual deberá efectuar estudio de suelos, que le permitan calcular las cargas sobre los perfiles, láminas, riostras y en general sobre todos los elementos que hacen parte del entibado metálico.

El diseño del entibado metálico deberá ser aprobado por la Interventoría antes de su fabricación. El hincado de los perfiles metálicos se hace con anterioridad a la excavación. En caso de que al hincar los perfiles se presente dificultad al introducirlos será responsabilidad del Contratista llevarlos hasta la profundidad de diseño mediante un sistema de prehoyado.

La instalación de las láminas deberá ser simultánea con el avance de la excavación, de tal forma que no se presenten espacios libres mayores de 1.25 m o lo que indique la Interventoría. Los puntales y perfiles deberán ensayarse a la compresión y flexión respectivamente, de conformidad con el diseño

aprobado por la Interventoría, durante el ensayo no debe presentarse ninguna falla para evitar su pandeo durante el proceso de excavación. La utilización de otros tipos de entibados se podrá hacer previa autorización por parte de la Interventoría.

Una vez finalizada la intervención en la zona excavada, los entibados podrán retirarse para ser usados nuevamente. No obstante, cuando la removida de dichos entibados pusiere en peligro la estabilidad de las construcciones vecinas o la construcción propiamente dicha, el Interventor podrá ordenar dejarlos en el sitio.

UNIDAD DE MEDIDA: La unidad de medida para el pago de cada uno de los entibados será el metro cuadrado (m^2), y se obtendrá como resultado de la multiplicación del alto por el largo de cada una de las caras de la zona excavada debidamente soportada o entibada, acorde con lo estipulado en los planos y las órdenes de la interventoría.

PAGO: Dicho precio unitario será por el suministro de todas las herramientas, materiales, elementos, equipos, instalaciones, combustible, lubricantes, energía, cargue, transporte, descargue, mano de obra, y todos los demás trabajos relacionados con la misma, para garantizar la ejecución de la mencionada actividad.

3. ESTRUCTURAS Y ELEMENTOS ESPECIALES, TUBERÍAS Y ACCESORIOS

3.1. Empalme a manholes existentes

DESCRIPCIÓN

Consiste en las actividades requeridas para la construcción de conexiones de tuberías de alcantarillado en el pozo de inspección que está en funcionamiento. Los empalmes de tubería de alcantarillado a un pozo de inspección existente deben cumplir con las siguientes condiciones:

- Ser totalmente impermeables y estancas con el objeto de evitar las infiltraciones y exfiltraciones al pozo de inspección en la zona de influencia del empalme.
- Garantizar la continuidad estructural del pozo de inspección en su base y la zona de muro afectada en el mismo

Para cumplir con estos objetivos, la ejecución del empalme a pozo de inspección existente incluye las siguientes operaciones:

- **Proceso de despeje de la zona del empalme:** Debe llevarse a cabo una excavación para despejar la zona externa del pozo en la cual se va a llevar a cabo el empalme. Debe tenerse especial cuidado cuando el pozo de inspección presente grietas longitudinales que puedan comprometer la estabilidad del mismo y pueda generar un accidente.
- **Bloqueo provisional del sistema de alcantarillado en funcionamiento para reducir la cantidad de agua en el pozo de inspección de llegada y/o salida:** El bloqueo debe llevarse a cabo técnicamente utilizando tapones inflables con control de presión y maniobrabilidad exterior. Todos los bloqueos deben ser coordinados con el operador del sistema de alcantarillado con el objeto de causar el menor trauma posible. No se aceptarán bloqueos con sacos que puedan

generar riesgo de taponamiento por mal manejo de los mismos. Debido a que los bloqueos sobre el sistema de alcantarillado en funcionamiento, generan reboses de aguas residuales al exterior del pozo de inspección, se hace necesario el manejo de estas aguas de manera que se minimice el impacto ambiental de los vertimientos en vías y/o arroyos naturales. Por tal motivo se exige que en esta actividad se cuente con todo el equipo necesario para recolectar, transportar y disponer el agua residual de rebose del pozo de inspección bloqueado, a su retorno al sistema de alcantarillado en algún sitio aguas abajo del punto de trabajo. Para este propósito el contratista debe disponer en obra de motobombas sumergibles autocebantes, tubería para el transporte del agua residual y todos los elementos requeridos para la disposición final del agua en su retorno al sistema de alcantarillado en funcionamiento.

- **Ingreso y comprobación del nivel de gases en el pozo de inspección:** Antes de ingresar al pozo de inspección se hace necesario que el contratista lleve a cabo un monitoreo del nivel de gases letales con el detector respectivo. Una vez comprobado el nivel de gases en el mismo, se procede a entrar al pozo de inspección con equipo autocontenido, si el nivel de gas supera los límites especificados; o con sólo la dotación requerida, si el nivel de gases es tal que no afecta la salud del operador encargado.
- **Manejo de aguas durante la ejecución de la limpieza:** En algunos casos el bloqueo no es 100% estanco o existen infiltraciones en el pozo de inspección, razón por la cual se hace necesario manejar las aguas durante la limpieza; para estos casos se requiere el uso de equipos de evacuación de agua tales como motobombas sumergibles autocebantes.
- **Demolición de la pared del pozo:** La demolición de la pared del pozo debe llevarse a cabo previa delimitación de la zona a demoler con equipo portátil de perfilación mecánica. No se acepta el uso de cincel y mona o barra para la perfilación de la zona a demoler del pozo de inspección puesto que el impacto puede generar grietas sobre la zona sana del mismo, comprometiendo su estabilidad. La utilización de estas herramientas será únicamente para las actividades de demolición.
- **Instalación de la tubería:** Ver ítem correspondiente
- **Reconstrucción de la pared del pozo:** Una vez emboquillada la tubería en el sitio del empalme, se debe proceder a llevar a cabo la reconstrucción de la pared en la zona perimetral de la tubería para garantizar la continuidad del pozo de inspección y asegurar que no existan infiltraciones y exfiltraciones en el mismo. El material a utilizar para el resane tanto interno como externo es un mortero acelerado de alta resistencia el cual debe ser colocado de manera rápida para evitar su endurecimiento. Una vez comprobada la calidad de la reconstrucción por parte de la Interventoría, se procederá a ejecutar las labores de relleno exterior del pozo de inspección.
- **Limpieza externa e interna del pozo de inspección:** Los productos del trabajo de esta actividad deben ser retirados con el objeto de poder continuar con el relleno en los laterales del pozo de inspección y la zanja excavada.
- **Rectificación cañuela del pozo - comprobación de niveles:** Una vez llevada a cabo la limpieza interna, se deben adelantar las labores de rectificación y arreglo de la cañuela, comprobación de niveles de llegada de la tubería instalada al pozo de inspección para poder dar por terminada la operación respectiva.

UNIDAD DE MEDIDA: La medida es la unidad de empalme ejecutado

PAGO: El precio incluye todos los costos necesarios para efectuar el proceso de despeje de la zona, manejo de aguas tanto de rebose por bloqueo como de infiltración al pozo, bloqueos provisionales sobre el sistema de alcantarillado existente y todos los materiales requeridos para las labores de demolición, empalme de la tubería al pozo de inspección existente y reparación de la pared del pozo. Así mismo el ítem incluye la limpieza interna y externa del pozo de inspección y la rectificación de la cañuela respectiva, dotación, equipo autocontenido y detector de gases respectivo para cumplir con el objeto de la actividad.

Todas las operaciones inducidas en el sistema de alcantarillado existente debidas al manejo inadecuado de la obra por parte del contratista, correrán por su cuenta.

No se pagará el ítem correspondiente mientras no se ejecute el resane del pozo tanto interna como externamente, se lleve a cabo el retiro de escombros y limpieza del pozo de inspección.

3.2. Construcción de pozo de inspección de concreto Para tuberías de diámetro entre los 200 mm (8 pulgadas) y 700 mm (27 pulgadas), diámetro del cilindro 1,20 m. 1,20 m < H < 3,0 m

Esta especificación se refiere a la fabricación de cámaras de inspección de concreto vaciadas en sitio. La resistencia a la compresión del concreto utilizado para el vaciado de las cámaras de inspección será de 21 MPa (210 kgf/cm²), el cilindro y el cono de serán en concreto reforzado de acuerdo con los planos diseños. Los conos serán excéntricos o concéntricos según se especifique en los pliegos de condiciones.

En cámaras cuya profundidad sea menor de 1,50 m, no se utilizará cono de reducción y en su defecto se construirá una placa de superficie en la parte superior del cilindro en la cual se instalará la tapa para el acceso a la cámara.

Los ensayos de resistencia a la compresión del concreto se harán sobre cilindros compactados y curados de acuerdo con la norma NTC 550 y sometidos a ensayo de acuerdo con los procedimientos descritos en la norma NTC 673.
Estas especificaciones siguen los lineamientos generales establecidos en las siguientes normatividades: NTC 550, 673, 2076 y 2289; ASTM C 497M.

Losa de fondo: Se construirá siempre en concreto reforzado, el concreto será de resistencia de 21 Mpa (3000 psi), el refuerzo será de resistencia de 420 Mpa (60.000 psi) y su diámetro será de acuerdo a lo indicado en los planos de construcción. El espesor mínimo de la losa será de 0,20 m, a su vez sobre ella se construirán las cañuelas de encauzamiento de las aguas en concreto de 21 Mpa (3.000 psi), su sección será 3/4 del diámetro del tubo al cual entregan, el concreto lateral que se utiliza para conformar la cañuela tendrá una pendiente del 5% hacia las mismas.

Muros: Se construirán para alturas mayores de 1,0 m y menores o iguales a 3,0m con muros de 0,20m de espesor en concreto reforzado impermeabilizado de 21 Mpa (3000 psi), para alturas mayores de 3,0 m con muros de 0,20 m de espesor en concreto reforzado. El refuerzo será de resistencia de 420 Mpa (60.000 psi) de acuerdo a lo indicado en los planos de construcción. El

interior se recubrirá con un epóxico de alquitrán de hulla resistente a medios agresivos (aguas residuales). Su aplicación se efectuará seis (6) días después de construido el pozo. La unión entre los muros y los tubos, debe ser perfectamente estanca, para lo cual se tendrá en cuenta las siguientes precauciones: para los tubos de PVC se emplearán juntas de caucho o liga de arena y pegante en el extremo del tubo; con tubería de gres los tubos que entran y salen del pozo de inspección serán no vitrificados en su cara exterior, y en los tubos de concreto se usará un aditivo que mejore la adherencia del concreto del tubo con el del pozo.

Peldaños: Los peldaños deben quedar empotrados en los muros y serán de varilla corrugada No. 6 (3/4") resistencia de 420 Mpa (60.000 psi) cubierta con pintura epóxica de alquitrán de hulla resistente a ambientes agresivos, distanciados 0,25 m, partiendo a 0,25 m de altura de la cañuela del pozo y llegando hasta la tapa superior, tal como se indica en los planos de construcción.

Cono de reducción: Se construirá concéntrico siempre y cuando la altura del pozo de inspección sea mayor de 1,45 m, en concreto reforzado de 0,2 m de espesor y con una altura mínima de 0,60 m. Cuando el pozo de inspección sea menor o igual de 1,45 m no se realizará el cono de reducción, quedando el mismo totalmente cilíndrico. La construcción del cono deberá cumplir con todas las características descritas para los muros.

Losa Superior: La losa superior deberá ser construida en concreto reforzado de 28 Mpa (4000psi), acero corrugado según lo indicado en los planos en doble parrilla, espesor de 0,20 m y diámetro de 1,5 m para pozos con cono de reducción y 1,60 para pozos sin cono de reducción. El aro o el aro tapa deben quedar fundidos en la losa y la tapa será de material de acuerdo a lo indicado en los planos, las tapas que funcionen con pasador deberán abrirse siempre y la bisagra debe ser colocada en el lado aguas arriba, según la pendiente de la vía, deben tener grabada en alto relieve las palabras Alcantarillado, Año de fabricación y material de fabricación. Las tapas siempre serán de tráfico pesado. La cimentación o apoyo de la losa superior deberá realizarse en un diámetro de 2,0 m concéntrico con el diámetro de la losa y un espesor de 0,20 m sobre suelo en material seleccionado compactado al 95% del Proctor modificado cuando la vía este sin pavimentar, y sobre base en suelo cemento cuando la vía este pavimentada.

UNIDAD DE MEDIDA: La unidad de medida será por unidad, con base a la profundidad medida desde el fondo de la cañuela hasta la tapa.

PAGO: El pago incluye la mano de obra, el transporte los materiales y equipos necesarios para llevar a cabo esta actividad. Los pozos de inspección en concreto, se pagarán por unidad, teniendo en cuenta para el valor del Ítem correspondiente la profundidad, medida desde el fondo de la cañuela hasta la tapa.

No se pagará por separado ninguna de las operaciones, materiales, mano de obra ni medios auxiliares requeridos para la ejecución de la obra, ya que se consideran incluidos en el precio unitario.
No se pagarán las sobre excavaciones y rellenos por fuera de los límites establecidos.
No se medirá ni pagará los pozos de inspección, hasta que no se realicen las siguientes operaciones:

- Ensayos de resistencia de los materiales, limpieza del pozo de inspección y pruebas de estanqueidad o funcionamiento de la obra.
- Prueba de estanqueidad al 30% de los pozos de inspección construidos en redes secundarias y al 100% en colectores.
- Instalación completa de los tramos que confluyan a él, incluido los empalmes.
- Corte y retiro de los ganchos que se utilizan para el izaje de las losas superiores.
- Colocación de la tapa.
- Entrega de la tarjeta de pozo, referenciando dirección y distancias a paramentos, cotas de batea de las tuberías de entrada y salida, indicando los diámetros, cota de fondo, cota de terreno, fecha de construcción y contratista.
- Recubrimiento al pañete impermeabilizado interior con pintura de epóxico – alquitrán de hulla.

La medida será la unidad de acuerdo al rango de profundidad de pozo a que corresponda. El pago se efectuará una vez recibida la obra por la Interventoría, según el valor reflejado en el Cuadro de Precios Unitarios. No habrá pago adicional de los pozos cuyas dimensiones sean mayores a las especificadas en los planos o definidas por la Interventoría.

3.3. Accesorios en hierro dúctil (HD)

Para las tuberías y accesorios fabricados en Hierro dúctil se tendrá en cuenta lo siguiente:

Accesorios.

Cumplirán la especificación AWWA C-110 o ISO 2531, además de las especificadas para las tuberías.

Uniones.

Se usarán uniones de campana y espigo con empaque de caucho. También se aceptarán uniones de bridas de especificación ANSI B16.1, o uniones mecánicas con empaque de caucho de especificación AWWA C-111.

De acuerdo a las normas ISO 2531 y NTC 2587 la tubería y los accesorios de fundición dúctil se fabrican con juntas a encaje (enchufe - extremo liso) con guarnición (cámara) de estanqueidad de material elastómero y, juntas bridadas.

También puede tener aplicación otro tipo de juntas para los tubos y accesorios, como, por ejemplo, las juntas de plomo, que aún se siguen utilizando en ciertos países.

A continuación, se relacionan los tipos de juntas que suministra el fabricante Pont - A - Mousson, el cual cumple con la normativa ISO:

TIPO DE JUNTA	NOMBRE	GAMA
	Standard	Tubos DN 60 a 1800 mm Accesorios ON 1200 a 1800 mm

Automática	Triduct	Tubos DN 60 a 1000 mm, consultar al proveedor Accesorios DN 60 a 1000 mm
Mecánica	Express	Tubos y accesorios DN 60 a 1200 mm
Acerrojada	Standard Acerrojada	Tubos DN 80 a 700 y DN 1200 mm Accesorios DN 1200 mm
	Triduct Acerrojada	Tubos DN 800 a 1000 mm Accesorios DN 80 a 1000 mm
	Pamlock Acerrojada	Tubos y accesorios DN 1400 a 1600 mm
Con Bridas	Bridas Orientables	Accesorios DN 60 a 600 mm
	Bridas fijas	Tubos DN 60 a 1800 mm Accesorios DN 700 a 1800 mm

UNIDAD DE MEDIDA: Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO: Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos de la tubería y accesorios en, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

3.4. Suministro e Instalación de Válvula de compuerta sello elástico vástago no ascendente, Extremo Bridados, norma ISO PN 10 (incluye tornilleria, empaques)

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Válvula de compuerta sello elástico, vástago ascendente, hierro dúctil (HD) norma de fabricación AWWA C-515/509, extremo brida, incluye juego de empaques y tornillos

Esta especificación tiene como propósito establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas de compuerta con sello elástico empleadas para aislamiento en las redes y las estaciones reductoras de presión de distribución secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican únicamente para válvulas de compuerta con sello elástico de vástago no ascendente, extremo bridado, liso o tipo campana, operadas manualmente mediante dado o volante, de diámetro nominal desde 50 mm (2 pulgadas) hasta 300 mm (12 pulgadas), para una presión de trabajo igual a 16 bar (232 psi)

El uso de válvulas de compuerta con sello elástico diseñadas y fabricadas bajo las normas internacionales AWWA C515 y EN1074-2.

Para instalar con tuberías de materiales: acero, PVC, hierro dúctil, la válvula debe ser extremo liso, campana o bridado. Para instalar con tuberías de material Polietileno de alta densidad (PEAD PE 100), la válvula debe ser extremo bridado.

UNIDAD DE MEDIDA: Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO: Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

3.5. Construcción de caja para válvulas de aislamiento en la red, en concreto de fc=3000PSI según diseño, Incluye Tapa Valvula en HD tipo Chorote Pesada y demás accesorios

Cuando se trata de válvulas de compuertas instaladas en redes de distribución las cajas se construirán de acuerdo con lo indicado en los planos, de igual forma para las válvulas de ventosa, así mismo se mostrará los sitios indicados para su instalación en los planos o por la Interventoría para instalar estas válvulas. El concreto empleado en su construcción tendrá una resistencia a la compresión de 21 MPa (210 Kg/cm²).

UNIDAD DE MEDIDA: Se medirán y pagarán por unidad terminada y aprobada por la Interventoría:

PAGO: Su precio incluye todos los materiales indicados en el esquema o en los planos, mano de obra, herramientas, equipos y todos los demás costos directos e indirectos requeridos para la construcción de la caja de acuerdo con los diseños.

4. REDES Y ACOMETIDADAS DE ALCANTARILLADO

4.1. Suministro e Instalación de Tubería de Alcantarillado de PVC de Superficie Interior Lisa y Exterior Perfilada, Bajo Cualquier Condición de Humedad

DESCRIPCIÓN

La tubería utilizada para la construcción de alcantarillados será la indicada en los planos de diseño y debe cumplir con las normas técnicas referenciadas en la especificación correspondiente a cada material en la versión vigente al momento de la construcción (NTC, ASTM, ISO, etc.). La tubería será inmune al ataque de los elementos presentes en el agua que se va a transportar. La superficie interior de los tubos será lisa y uniforme, libre de resaltos que puedan perturbar la continuidad del flujo.

Se beben tomará las precauciones necesarias para prevenir daños a las tuberías durante su transporte y descargue. La Interventoría rechazará los tubos que presenten grietas o imperfectos tales como hormigueros, textura abierta o extremos deteriorados que impidan la construcción de juntas estancas. Los tubos defectuosos serán marcados y retirados de la obra sin reconocer su costo.

La cimentación de la tubería deberá construirse con los materiales y la geometría indicados en los planos del proyecto. El cuerpo del tubo y la campana, en caso de tenerla, deben quedar totalmente apoyados en la cimentación. Para el logro de la anterior condición se abrirá un nicho debajo de cada campana que permita el apoyo completo del tubo.

4.2. Acometidas Domiciliarias de Alcantarillado (incluyen suministro e instalación de tubería excavación, relleno y construcción de registro domiciliario)

DESCRIPCIÓN

La acometida es la derivación que parte de la caja de inspección del usuario y llega hasta el colector de la red local de alcantarillado. Se ejecutarán de acuerdo con el diseño mostrado en los planos u ordenado por la Interventoría y observando las especificaciones correspondientes al tipo de material que se utilice. El diámetro interno de la acometida será el especificado en el diseño o el definido por la Interventoría.

Las acometidas se construirán simultáneamente con el alcantarillado principal y se llevarán hasta el interior del andén, donde se construirá la caja de inspección del usuario. Esta caja tendrá una tapa removible a nivel de la superficie con el objeto de facilitar las labores de mantenimiento en la conexión domiciliar.

Las actividades que se deben realizar para la instalación incluyen excavación, cimentación, relleno, construcción de registro domiciliario e instalación de la tubería de 160mm, y todos los accesorios necesarios tales como Yees, Tees y Codos para conectar a la red secundaria. Para el empalme de la tubería sanitaria de las acometidas domiciliarias con el colector principal, se utilizará una de silla, abrazaderas en acero con sus respectivos pernos y un hidro sello de caucho para hacer el sello hermético.

Las instalaciones de la acometida se construirán siguiendo las mismas normas usadas para el alcantarillado principal.

Registro de conexión: La tapa se hará en concreto reforzada de 2500psi y su refuerzo será en acero de 37000 psi. El fondo de la excavación se cubrirá con una capa de material seleccionado, compactado, de 10 cm. De espesor sobre la cual se fundirá una base de concreto simple. Luego se construirán las paredes con ladrillo de obra, pegado con mortero de cemento y arena en proporción 1:4 (al volumen) y se revestirá con mortero 1:3 (al volumen) impermeabilizado integralmente, formando un pañete de 2 cm de espesor, sobre la base de la cámara se harán en concreto simple afinado con llana metálica, las bateas o cañuelas de profundidad igual a 1/3 de diámetro del tubo de salida y en la dirección del flujo, con el 5% de pendiente.

UNIDAD DE MEDIDA: La unidad de medida será por unidad de acometida instalada.

PAGO: El pago incluye la mano de obra, herramientas, materiales, transporte y equipos necesarios para realizar la excavación, la cimentación y el atraque, la instalación de la domiciliaria, la colocación de la cinta señalizadora, el relleno de la zanja y el retiro del material sobrante de la excavación. Ninguna de las actividades relacionadas anteriormente, se pagarán por separado, conformando el conjunto de esta única unidad de pago.

No habrá medida ni pago hasta que se hayan realizado las siguientes actividades:

- Instalación total de la acometida domiciliaria de alcantarillado hasta la cota y distancia ordenados por la interventoría.
- Construcción de registro domiciliario
- Compactación y relleno de la zanja.
- Retiro del material sobrante de la excavación.
- Reconstrucción de las áreas demolidas.

- Recepción a satisfacción por parte de la Interventoría.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos:

- Excavaciones ejecutadas por fuera de los límites permitidos, mostrados en planos o indicados por la Interventoría.
- Rellenos de excavaciones ejecutadas por fuera de los límites indicados.
- Reposición y/o reubicación de las redes de servicios que se interrumpan en el trazado de la obra, conocida o no su existencia antes del inicio de la obra.
- Los derrumbes que por cualquier causa se presenten en la obra.
- El corte de raíces encontradas durante las excavaciones.
- Control de aguas durante la construcción.
- Fabricación e instalación de tapones provisionales.

5. REDES Y ACOMETIDADAS DE ACUEDUCTO

5.1. Suministro e Instalación de Tubería de PEAD RDE 17 PN10 Para Acueducto

La tubería de acueducto no podrá ir en la misma brecha de la de alcantarillado. La mínima distancia horizontal libre será: entre aguas residuales y acueducto 1,50 m; entre aguas lluvias y acueducto 1,00 m. La tubería de acueducto se instalará respetando los alineamientos propuestos en la especificación “Localización de Redes” y a un nivel más alto que la de alcantarillado, con una distancia vertical libre de 0,30 m como mínimo.

La profundidad de instalación de la tubería de acueducto será la establecida en los planos; para casos especiales lo determinará la Interventoría.

Colocación de tuberías y accesorios.

Antes de iniciar la colocación, los tubos y sus accesorios serán limpiados cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto exterior como interiormente.

Siempre que se suspenda la colocación de tubería, las bocas de los tubos se sellarán con tapones metálicos o del material de la tubería. En cualquiera de los casos dichos tapones serán reutilizables y su costo estará incluido en el valor unitario del ítem “Instalación de tuberías”.

Deben tomarse todas las precauciones para evitar la entrada de agua en la zanja y que se presente la flotación de los tubos.

El lleno de la zanja se hará inmediatamente después de colocada y aceptada la tubería por parte de la Interventoría en cuanto a su alineamiento, para proceder en su momento a la prueba hidrostática de acuerdo con lo establecido en el numeral 5 de esta especificación.

Los daños ocasionados al recubrimiento de las tuberías durante su instalación, deben corregirse antes de proceder al lleno de la zanja y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Si falta una pieza o hay necesidad de reparaciones o sustituciones por causas imputables al Contratista, éste entregará oportunamente a la Interventoría. una lista de ellas, indicando claramente el tipo de reparación necesaria, o la pieza faltante. La falta de inspección por parte del Contratista de las tuberías y accesorios, no lo exonera de la responsabilidad por daños que puedan sufrir en el manejo, transporte o descargue de los mismos.

En el caso de que el Contratista suministre las tuberías, su instalación se hará de acuerdo con los planos y detalles de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Cualquier error que se presente en la instalación y sus costos de reparación deberán ser asumidos por el Contratista.

No podrá hacerse ningún cambio de alineamiento o pendiente, sin la previa autorización por escrito de la Interventoría.

Las tuberías con uniones mecánicas se instalarán en alineamientos rectos, es decir sin deflectar los tubos en sus puntos de acople, utilizando los codos en los sitios para cambio de dirección. Solo se admitirán las deflexiones indicadas en los planos o autorizadas por la Interventoría.

Cimentaciones de las tuberías.

Los tubos se colocarán directamente sobre el fondo de las zanjas cuando el terreno y el tipo de tubería así lo permitan; en caso contrario se extenderá la tubería sobre un entresuelo de arenilla compactada o cascajo según la especificación “Entresuelo para apoyo de tubería”.

Cuando se encuentren piedras en el fondo de la zanja, hay que profundizar la zanja por lo menos 0.10 m más. Esta excavación adicional se llena con una capa arena, cascajo fino o limo apisonado. En terrenos pendientes, esta capa debe protegerse del arrastre por medio de traviesas de madera u otro material adecuado. Si se presentan estos casos, el mejoramiento se pagará de acuerdo al item correspondiente.

El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente y en el lugar donde se colocará la campana se excavará un nicho para que el tubo quede apoyado en toda su longitud sobre el terreno.

Adicionalmente, se deberán seguir todas las recomendaciones del fabricante para la colocación de la tubería.

Suministro transporte e instalación de las tuberías.

El Contratista efectuará bajo su responsabilidad el suministro, transporte, descargue, almacenamiento, acarreos dentro de la obra y colocación de las diferentes tuberías o accesorios indicados en el formulario de cantidades de obra, incluyendo el lubricante y los empaques de caucho cuando se requieran para su correcta instalación.

Prueba de presión hidrostática.

Esta prueba se realizará en todas las redes que se instales o donde indique la interventoría, se debe ejecutar antes de hacer empalmes a redes existentes. Se realizará en tramos con una longitud máxima de 500 metros de tubería instalada, pero en el tramo en prueba la diferencia de presión

entre el punto más bajo y el más alto no excederá del 50% de la presión de prueba del tramo. Durante esta prueba de presión deben tomarse precauciones de seguridad para proteger al personal y a la propiedad en caso de fallar la tubería. Las precauciones dependerán de la naturaleza de los materiales de la tubería, el diseño del sistema, el contenido volumétrico y la presión, ubicación y duración de la prueba.

La prueba de presión se hará con agua suministrada por el Contratista o por las Empresas Prestadoras del Servicio. en caso de que se tenga disponibilidad de ésta, la cual se cuantificará y se le facturará al Contratista bajo la tarifa industria de la construcción. Se utilizarán los equipos y accesorios adecuados para esta clase de labor, como motobomba, manómetros, tapones con los elementos necesarios para toma de presión, evacuación del aire, aseguramientos provisionales y demás que garanticen la efectividad de la prueba.

Precauciones.

- La tubería debe estar adecuadamente anclada para impedir el movimiento.
- La prueba no debe iniciarse hasta que los bloques de empuje o anclajes (de concreto) estén "curados" y/o debidamente soportados para resistir las fuerzas de empuje ocasionadas por las presiones de la prueba.
- La tubería debe ser llenada lentamente, evitando crear una oleada o una trampa de aire. Toda trampa de aire debe ser liberada. El sistema debe incluir salidas apropiadas de aire en los extremos o tapones provisionales.
- El agua de prueba tendrá una temperatura ambiente.

Reparación de tuberías.

El Contratista efectuará las reparaciones a los tubos que fueron afectados durante el transporte y manejo, siguiendo las instrucciones del fabricante o sometiendo a la aprobación de la Interventoría el método que se propone utilizar.

Sistemas de unión

Existen tres tipos de uniones para las tuberías y accesorios de polietileno como son: Termofusión, Electrofusión y Uniones Mecánicas (Ver Tabla Tipos de Uniones permitidos según diámetro de la Tubería de Polietileno). El operador de la maquinaria de soldadura debe ser competente en los métodos de instalación y uniones del polietileno, por lo que deberá poseer la habilidad y el conocimiento para ejecutar uniones de una alta calidad. El operador deberá haber recibido un entrenamiento formal bajo la supervisión de un instructor calificado.

Diámetro	Tipo de Uniones				
	Termofusión			Electrofusión	Mecánicas
	Tope	Campana (encaje)	Silleta		
16	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ
20	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ
25	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ

32	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ
50	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ
63	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ
90	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ

Uniones Por Termofusión

Fusión a Tope

Este tipo de unión, se define como la fusión térmica del material, al aplicar presión por acción mecánica o hidráulica durante un tiempo determinado. La técnica de fusión a tope, consiste en el calentamiento de los extremos de las superficies a unir, mediante la permanencia de los mismos contra una plancha de calentamiento hasta alcanzar la temperatura de fusión, retirándose luego la plancha empujando los dos extremos uno contra el otro, sosteniéndolos bajo presión por un tiempo determinado y permitiéndole a la unión su enfriamiento.

Con esta unión se obtiene un solo elemento por el que el sistema se vuelve continuo. Los espesores de pared del tubo y el accesorio son suficientes para que el contacto se realice cara a cara y resista las presiones de servicio del sistema.

Aplica para unir tuberías y accesorios desde 63mm hasta 250 mm y solo se podrá hacer para elementos que tengan el mismo diámetro y RDE.

Equipo Requerido.

Deberá utilizarse un equipo de fusión a tope conforme a la norma ISO 12176-1, el cual consta básicamente:

- Carro alineador de fusión con abrazaderas.
- Mordazas de sujeción de varios diámetros.
- Equipo hidráulico con un control de presiones.
- Plancha de calentamiento (recubierta con teflón) con regulador de temperatura.
- Máquina refrendadora.
- Un cortador de tubos.
- Tela de algodón.
- Alcohol etílico (> 99%).
- Cronómetro.
- Extensión eléctrica.
- Manual de instalación (incluyendo las tablas guías del equipo utilizado).
- Planta para generación de energía eléctrica.

Etapas del Proceso.

Las soldaduras a tope constan de dos partes fundamentales: La preparación para la soldadura y la soldadura a tope propiamente dicha.

Preparación para la soldadura.

Para la preparación de la soldadura deben seguirse los siguientes pasos:

- Montaje de las mordazas de sujeción en el carro alineador, de acuerdo al diámetro de la tubería que se soldará.
- Conexión del carro alineador al equipo hidráulico con las mangueras hidráulicas.
- Conexión a un punto eléctrico de los enchufes de la máquina refrentadora, el equipo hidráulico y la plancha de calentamiento, mediante la extensión eléctrica.
- Se montan los tubos (o el tubo y el accesorio) en el carro alineador y se aprietan con las mordazas por medio de las tuercas de latón para su alineación, dejando que los extremos de los tubos sobresalgan 2,5 cm (1") de las mordazas de sujeción.
- Limpieza de los extremos de los tubos, así como la máquina refrentadora con alcohol utilizando una tela de algodón.
- Se inserta la máquina refrentadora, entre los dos extremos de los tubos y se pone en funcionamiento, se avanzan suavemente los tubos hacia la unidad refrentadora a una presión mínima de arrastre, cuando las virutas de ambos lados sean continuas y homogéneas se reduce lentamente la presión de trabajo para retirar los tubos; luego se detiene la refrentadora y se retira. Por último, se juntan los dos extremos de los tubos y se comprueban que las dos superficies estén paralelas y alineadas (la tolerancia permitida es ± 10% del espesor del tubo).
- Se arrastra el tubo hasta alcanzar la presión más baja necesaria para el movimiento del mismo. Esta presión depende de la longitud y diámetro del sistema de tuberías, del equipo utilizado y del lugar de trabajo.

Soldadura.

La soldadura a tope consiste en seis (6) fases que son:

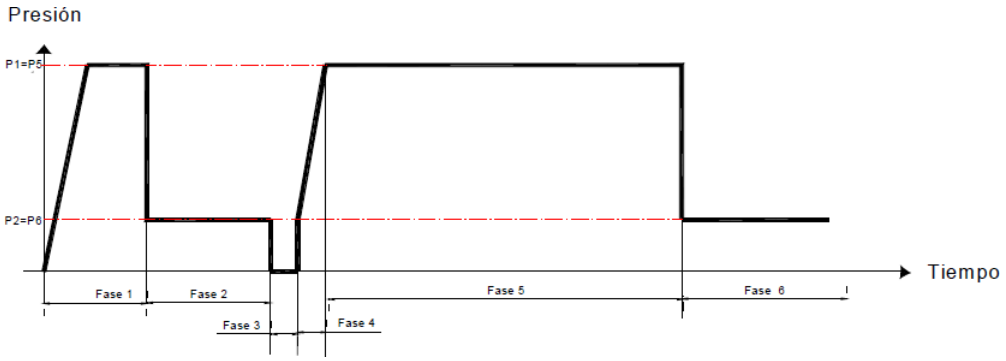
- FORMACIÓN DEL CORDÓN: Cuando la plancha de calentamiento alcance una temperatura de 210 °C ± 10 °C se limpia con una tela de algodón y alcohol. Luego se introduce entre los tubos y se arrastran por medio del carro alineador enfrentándolos hasta alcanzar la presión inicial P1 (A esta presión se le debe sumar la presión de arrastre). Dicha presión se mantiene un tiempo T1, hasta lograr que los extremos formen un cordón uniforme en todo su perímetro.
- CALENTAMIENTO: Al momento de formarse el cordón se reduce la presión al valor residual de calentamiento P2 y se mantiene durante un tiempo determinado T2.
- RETIRO DE PLANCHA: Al terminar el tiempo de calentamiento se retira la plancha de calentamiento, rápidamente en un tiempo máximo T3. La plancha se deberá almacenar en una caja o bolsa que contenga protección de asbesto.
- CONTACTO: Luego de retirar la plancha se unen rápidamente los extremos, hasta alcanzar la presión de contacto, en un tiempo máximo T4.
- FUSIÓN: Al alcanzar la presión de fusión P5 (A esta presión se le debe sumar la presión de arrastre), deberá permanecer el conjunto durante un tiempo T5.

- ENFRIAMIENTO: Finalmente se libera el conjunto de la presión de contacto, y se debe mantener la unión montada en el equipo, sosteniéndolo solo con la presión de arrastre, durante un tiempo mínimo de enfriamiento T6, durante el cual la unión no se debe esforzar, manipular, y mucho menos poner al servicio. Transcurrido el tiempo de enfriamiento se aflojan las mordazas y se retira el carro alineador y la tubería se deberá manipular con cuidado.

Gráficamente

El ciclo de la fusión a Tope puede ser representado en un diagrama de presión – tiempo, para una temperatura de fusión definida. Existen diferentes ciclos de fusión a tope dependiendo del tipo de PE utilizado, del diámetro de la tubería y de las condiciones del equipo de fusión. Cada equipo de soldadura a tope posee sus presiones y tiempos determinados por las condiciones hidráulicas y mecánicas del mismo, por lo que el contratista deberá tener el manual del equipo entregado por la casa fabricante para poder emplear el equipo propuesto, previa aprobación y visto bueno de la Interventoría.

Nota: La tabla que a continuación se muestra, es indicativa, en la práctica se deberá tener en cuenta la tabla especificada del equipo a utilizar.



PARÁMETRO PARA SOLDADURA A TOPE POR TERMOFUSIÓN

PARÁMETROS		VALORES	UNIDADES
Temperatura de la Plancha, *T* $63 \leq d_n \leq 250$ $250 < d_n$		 210 ± 10 225 ± 10	° C
Fase 1	Presión, *p*1 [1)]	0,18 ± 0,02	N/mm^2 (Mpa)
	Tiempo, *t*1	Necesario hasta que se alcance *B*1	s
	Ancho del Cordón, *B*1	$d_n \leq 180$: $1 < B1 \leq 2$ $180 \leq d_n \leq 315$: $2 < B1 \leq 3$ $315 < d_n$: $3 < B1 \leq 4$	mm
Fase 2	Presión, *p*2 [1)]	0,03 ± 0,02	N/mm2 (Mpa)
	Tiempo, *t*2	$(30 + 0{,}5\ d_n) \pm 10$	s
Fase 3	Tiempo, *t*3	máximo: $3 + 0{,}01\ d_n \leq 8$	s
Fase 4	Tiempo, *t*4	máximo: $3 + 0{,}01\ d_n \leq 6$	s
Fase 5	Presión, *p*5 [1)]	0,18 ± 0,02	N/mm2 (Mpa)
	Tiempo, *t*5	Mínimo: 10	Min
Fase 6	Tiempo, *t*6	Mínimo: 1,5 e_n y máximo 30 min	Min
1) Nótese que esta presión es la de la unión y está directamente relacionada con el d_n, e_n y el equipo de fusión empleado.			

d_n: diámetro exterior nominal
e_n: espesor nominal de pared

UNIDAD DE MEDIDA: Se medirá por metro lineal (ml) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO: El precio de instalación se entiende cubiertos todos los costos directos e indirectos en que debe incurrir el contratista para ejecutar, además de la antes descrita, las siguientes operaciones:

- Cargue, transporte y descargue de las tuberías y accesorios, desde las instalaciones del fabricante hasta el sitio de las obras.
- Almacenamiento, Movilización, Transporte de tubería y accesorios en el frente de trabajo. Si una vez entregada la tubería y accesorios al Contratista, estos se extravían o se deterioran, deberá reponerlas.
- Devolución y entrega de las tuberías y accesorios sobrantes en las instalaciones de la Entidad Contratante y/o operador (según corresponda) o donde lo indique la interventoría. El cargue, transporte y descargue será por cuenta del contratista.
- Colocación de la tubería en el sitio indicado por la interventoría.
- Suministro de la maquinaria, herramienta, productos de limpieza de la tubería, personal cualificado, energía, y los demás medios necesarios para la correcta instalación de la tubería.
- Suministro y colocación de la cinta señalizadora a 0,3 m. de la clave de la tubería, una cinta por cada 250 mm, de diámetro de tubería o fracción.
- Realización de la prueba hidrostática de la tubería, con los medios humanos, mecánicos y materiales que se precise, repetida hasta que la prueba sea satisfactoria.
- Reposición o descuento de la tubería o accesorios, suministrados por la Entidad Contratante o por el Contratista, que fruto de una incorrecta instalación o que, durante el periodo constructivo, se dañen, roben o se consideren desperdicio.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos:

- Excavaciones ejecutadas por fuera de los límites permitidos o indicados por la interventoría.
- Excavaciones adicionales para realizar las uniones por termofusión, electrofusión o con accesorios mecánicos dentro de la zanja.
- Rellenos de excavaciones ejecutadas por fuera de los límites indicados.
- Reposición y/o reubicación de las redes de servicios que se interrumpan en el trazado de la obra, conocida o no su existencia antes del inicio de la obra.
- Los derrumbes que por cualquier causa se presenten en la obra
- El corte de raíces encontradas durante las excavaciones
- Control de aguas durante la construcción

No habrá medida ni pago hasta que la tubería haya sido probada y recibida a conformidad por la interventoría, y se haya completado el relleno de la zanja y retiro de la totalidad del material sobrante de la excavación.

El pago se hará de acuerdo a las cantidades de obra medidas y aprobadas por la interventoría según los precios que aparezcan en el formulario de cantidades y precios del Contrato. El pago parcial de un acta de obra, no implica la recepción provisional ni definitiva de las obras incluidas en ella.

5.2. Suministro e Instalación de accesorios de PEAD RDE 17 PN10 Para Acueducto

DESCRIPCIÓN

Se consideran como accesorios todos los elementos necesarios para completar la red de acueducto, tales como: tees, codos, cruces, yees, reducciones, tapones, válvulas, hidrantes y uniones de construcción, reparación y transición; acordes con las normas y especificaciones internacionales o nacionales para cada tipo de accesorio.

Los accesorios deben ser anclados adecuadamente al terreno mediante bloques de concreto, los cuales deben tener la resistencia especificada para el momento en que se realice el empalme o se entre en servicio las redes. Aquellos accesorios que se instalen en el momento del empalme deben ser anclados provisionalmente al terreno mediante elementos metálicos como rieles o tubos en acero hincados en el suelo o soportados sobre anclajes de concreto primario, vaciado con la debida anticipación.

UNIDAD DE MEDIDA: La unidad de medida para el suministro, transporte e instalación por parte del será por unidad (Un) instalada y probada.

PAGO: Su precio unitario incluye: el accesorio propiamente dicho (cuando es suministrado por el Contratista), los cargues, transportes, descargues, almacenamiento, manipuleo, la instalación, la desinfección, equipos, mano de obra, herramientas y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para su correcta instalación.

El pago de los accesorios sólo se hará cuando se haya realizado su instalación, la colocación y compactación de los llenos y el afirmado, y la aceptación de la prueba de presión hidróstatica cuando haya sido exigida.

Los "accesorios hechizos" (no comerciales) fabricados en acero se pagarán por metro lineal de tubería realmente utilizada, los cortes en acetileno incluyendo biselada, el cordón de soldadura completo y los demás materiales requeridos, se pagarán en sus respectivos ítems.

5.3. Instalación de acometida domiciliaria de acueducto con collar de derivación de PEAD para acueducto. Incluye excavación, relleno, suministro e instalación de 5m de tubería PEAD, accesorios, medidor de velocidad R160, válvula de cierre, caja para medidor y cinta referenciadora.

Este trabajo consiste en la ejecución de todas las actividades requeridas para la instalación de acometidas domiciliarias, con el fin de disponer de puntos donde los usuarios puedan conectar sus redes internas al servicio de acueducto.

Se define como acometida domiciliaria de acueducto, la derivación de la tubería de agua potable desde la red secundaria hasta el medidor de cada predio, ya sea medidor para una vivienda o totalizador para edificios, multifamiliares o áreas industriales.

Las actividades que se deben realizar para la instalación son:

- Excavación: Se realizará de acuerdo a lo descrito en el numeral 5.1 Excavación en zanja para Redes de Alcantarillado y Acueducto de estas especificaciones, excepto el pago.
- Cimentación: Se realizará de acuerdo a lo descrito en el numeral Cimentación de Tuberías, de estas especificaciones, excepto el pago.
- Relleno: Se realizará de acuerdo a lo descrito en el numeral Relleno de Zanjas y Obras de Mampostería de estas especificaciones, excepto el pago.
- Instalación y Unión de la tubería y accesorios.

UNIDAD DE MEDIDA: La unidad de medida será por unidad de acometida instalada.

PAGO: El valor unitario incluye todas las actividades necesarias para la construcción de la acometida domiciliaria, tales como: suministro, instalación y mantenimiento de la señalización, demoliciones, excavación, instalación del collar de derivación, perforación de la tubería secundaria, instalación de la tubería domiciliaria, instalación de adaptadores, instalación de válvula de bola, instalación en los casos en que se requiera de la unión mecánica, suministro e instalación de cinta referenciadora, relleno compactado al 90% del Proctor Modificado, conexión a la red interna, empalme al medidor y obras accesorias en cualquier tipo de material, retiro de material sobrante, limpieza e instalación de la acometida.

El precio unitario incluye también el cargue del suministro en las instalaciones del fabricante, el transporte hasta donde se hará la instalación su colocación, y la cinta teflón. Dentro de este precio se entienden cubiertos todos los costos directos e indirectos en que debe incurrir el contratista para ejecutar, además de las antes descritas, las siguientes operaciones:

- Almacenamiento, movilización y transporte de tubería y accesorios en el frente de trabajo. Si una vez entregada la tubería y accesorios al Contratista, estos se extravían o se deterioran, deberá reponerlos.
- Devolución y entrega de las tuberías y accesorios sobrantes en las instalaciones de la Entidad Contratante y/o operador (según corresponda) o donde lo indique la interventoría. El cargue, transporte y descargue será por cuenta del contratista.
- Colocación de la tubería en el sitio indicado por la interventoría.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos:

- Excavaciones ejecutadas por fuera de los límites permitidos o indicados por la interventoría.
- Rellenos de excavaciones ejecutadas por fuera de los límites indicados.
- Reposición o reubicación de las redes de servicios que se interrumpan en el trazado de la obra, conocida o no su existencia antes del inicio de ésta.
- Los derrumbes que por cualquier causa se presenten en la obra
- El corte de raíces encontradas durante las excavaciones
- Control de aguas durante la construcción