



SUBGERENCIA DE ALCANTARILLADO

COMPETENCIA ABIERTA No. 0009

CONSTRUCCIÓN PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO PARA EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE PUERTO WILCHES – SANTANDER (CONV. INTERADM. No. 124)

TERMINOS DE REFERENCIA VOLUMEN II

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Bucaramanga, junio de 2011

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. GENERALIDADES

Las especificaciones y planos que acompañan el presente documento tienen por objeto describir las actividades de obras civiles, que deberán realizarse para construir EL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE PUERTO WILCHES DEPARTAMENTO DE SANTANDER.

2. ALCANCE.

El alcance del presente contrato corresponde a la Construcción de las obras relacionadas con el plan maestro de acueducto del municipio de Puerto Wilches, el cual requerirá el suministro a todo costo de equipo, herramienta, materiales, mano de obra, transporte y apoyo logístico, para la correcta ejecución de las obras.

3. DETALLES MENORES.

Detalles menores generalmente no mostrados en los planos o especificaciones, pero necesarios para la correcta construcción y ejecución de las actividades de construcción, deberán realizarse en obra, como si estuviesen especificados o mostrados en planos. Se deberán seguir normas aplicables para cada ítem de la construcción actualizadas según el código de Construcciones Sismo Resistentes Norma N.S.R 98 (Ley 400/97) y los demás códigos y normas vigentes de la especialidad.

4. APROBACION DE LA INTERVENTORIA.

A menos que se indique específicamente lo contrario en los planos y especificaciones, todo el equipo y materiales serán utilizados, colocados o instalados con la aprobación de la INTERVENTORIA. Para el caso específico de los concretos empleados en la obra, se solicitará al CONTRATISTA los resultados de resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días; el primero de ellos se deberá recibir inmediatamente se conozca su valor, con el fin de verificar la calidad del material colocado y poder dar el visto bueno y aprobación para la continuación de actividades. El CONTRATISTA deberá notificar a la INTERVENTORIA veinticuatro (24) horas antes de la colocación de concretos con el fin de que esta realice las inspecciones requeridas para emitir su aprobación. La INTERVENTORIA podrá rechazar el concreto colocado, cuando, a juicio de esta, el procedimiento constructivo no se ajuste a lo solicitado por OIM y coloque en riesgo la estabilidad o estanqueidad de la estructura construida.

El contratista podrá presentar alternativas de mezcla y deberá garantizar la mezcla mediante Equipo mecánico que produzca homogeneidad de los concretos y la continuidad del mezclado. El concreto elaborado de esta manera deberá ser ensayado en laboratorio siguiendo las normas para toma de cilindros; los costos y trámites que por este hecho se generen deberán estar a cargo del contratista y deberán llevar el visto bueno de la INTERVENTORIA, generando resultados oportunos que no impidan el normal desarrollo de las actividades.

NORMAS TÉCNICAS SOBRE CONCRETOS REFORZADOS

Esta especificación se refiere a la ejecución de las operaciones de suministro, almacenamiento de materiales, dosificación, elaboración de fórmulas, preparación, transporte, colocación, fragüe, vibración, curado, terminado y reparación de los hormigones o concretos, conforme a las resistencias, alineamiento, dimensiones y detalles conforme a lo indicado en los dibujos.

El cemento, los agregados finos y gruesos, el agua y los aditivos deberán cumplir la Norma ICONTEC - 2.000 "Código Colombiano de Estructuras de Hormigón Reforzado" y con lo dispuesto en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente .NRS-98

Los aditivos podrán emplearse para mejorar las condiciones o propiedades de la mezcla contando con la previa aprobación escrita de la INTERVENTORIA.

Cemento: El cemento se almacenará en un espacio que garantice una perfecta protección contra la humedad y la contaminación y que posibilite gastarlo en el mismo orden en que se reciba. No se permitirá el empleo de cemento que haya sido almacenado más de dos meses o que se haya hidratado, compactado o deteriorado. Los sacos de cemento no deben ser colocados en pilas que superen los 14 sacos.

Agua: El agua debe ser limpia y libre de aceites, ácidos, sales y de cualquier otro componente heterogéneo, que pueda afectar adversamente la resistencia ó el tiempo normal de curado.

Agregados: Los agregados para el concreto deberán cumplir con las especificaciones del ASTM aplicables (C 260, C 494, C 618, D 98, C 33) y el ACI 212 y se transportarán y almacenarán de acuerdo con el capítulo 2 del ACI 304. Los agregados se podrán emplear solamente si se ha obtenido previamente la aprobación de la INTERVENTORIA.

Los agregados deberán ser de las fuentes con las cuales se hicieron los ensayos de dosificación, se almacenarán adecuadamente en el sitio previamente aprobado por la INTERVENTORIA. Los agregados provenientes de diferentes fuentes no se podrán mezclar o utilizar alternadamente en una misma mezcla de concreto.

Concretos: El concreto se clasificará, por su resistencia mínima a la compresión a los veintiocho (28) días, así:

Clase	F'c	Kg./cm ²	Lbs/Plg ²
A	280	Kgf/ cm ²	4000 psi
B	210	Kgf/cm ²	3000 psi
C	175	Kgf/cm ²	2500 psi
D	140	Kgf/cm ²	2000 psi
E	105	Kgf/cm ²	1500 psi
F	70	Kgf/ cm ²	1000 psi

La ejecución de labores relacionadas con el concreto tales como la dosificación, preparación, transporte, colocación, curado etc. deberán cumplir la Norma ICONTEC-2000, y lo dispuesto en Norma Colombiana de Diseño v Construcciones Sismo Resistente NRS-84.

La dosificación se hará en peso y de cada clase de concreto se tomaran nueve cilindros, los cuales se ensayarán en series de tres, a los siete, catorce y veintiocho días conforme a lo indicado en la Norma ICONTEC-2000.

Formaletas: Los dispositivos deberán colocarse adecuadamente y sus superficies exteriores, se cubrirán con grasa antes del vaciado del concreto, para facilitar la remoción de la formaleta después de que el concreto ha endurecido.

La deflexión en las formaletas ocasionada por vigas y losas, no deberá exceder 1/360 de la luz. Podrá así mismo, proporcionarse aberturas temporales en la base de las formaletas para columnas y muros y facilitar la limpieza y la inspección.

Cuando el concreto se coloca en las formaletas, las superficies internas de estas deberán estar libres de incrustaciones de mortero o de cualquier otro material extraño.

El revestimiento para las formaletas de madera consistirá de un aceite mineral parafinico continuo y refinado u otro revestimiento aprobado. El revestimiento para formaletas metálicas consistirá de aceite mineral refinado, apropiado para esos propósitos Las formaletas para las superficies que vayan a ser

pintadas, se deberán revestir con un material compatible con la pintura que se empleará. Las formaletas deberán ser arriostradas y amarradas para lograr mantener su posición y su forma.

El material y la posición de cualquier elemento que se pase a través del concreto deberán ser aprobados previamente por la INTERVENTORIA. Ninguna parte de los amanes deberá quedar embebida en el concreto y además deberá permitir que se cumpla con el espesor del concreto y con la cubierta del refuerzo.

Cualquier abertura dejada después de remover los amarres, deberá rellenarse con concreto ó mortero con una composición adecuada y aprobada

Las formaletas deberán desmantelarse sólo después de que el concreto se encuentre suficientemente curado. Además, deberá hacerse con el debido cuidado evitando golpes o repentinos esfuerzos sobre la estructura.

Antes de desmantelar las formaletas, se deberá revisar el vaciado que se ha hecho del concreto y de las condiciones del tiempo cuando fue fundido, con el fin de asegurar que el concreto se encuentre suficientemente curado y que todas las demás condiciones hayan sido cumplidas.

Las formaletas no se removerán, a no ser que el tiempo del vaciado haya transcurrido como fue especificado en los códigos y estándares ó como el INTERVENTOR lo determine para cada tipo de estructura.

Como regla general, se deberán aplicar los siguientes periodos de tiempo antes de golpear las formaletas:

- | | |
|--|---------|
| - Formaletas verticales para columnas, muros y grandes vigas | 28 días |
| - Formaletas en techos para losas | 7 días |
| - Formaletas para apoyos de losas y vigas de techo | 14 días |
| - Apoyos para vigas | 21 días |

Es preciso tener un gran cuidado para evitar picaduras u otro daño. Una vez que se haya obtenido una mezcla óptima, la misma en cualquier superficie del concreto.

Manipulación del Concreto: Los procedimientos para mezclado: manipulación, carga, colocación y protección, deberán estar sujetos a la aprobación de la INTERVENTORIA y de conformidad con el ACI 304.

Mezclado: El concreto deberá ser mezclado hasta obtener una textura uniforme sin embargo, no deberá mezclarse en exceso ya que podría presentarse descomposición de los agregados.

El mezclado del concreto deberá adelantarse con equipos adecuados y aprobados por la INTERVENTORIA. El concreto mezclado deberá prepararse y entrenarse de acuerdo con el ASTM C 94.

Los mezcladores deberán estar limpios y además deberán tener la capacidad de entregar suficiente concreto para las estructuras por construir, asegurando una continua manipulación durante cada una de las Fases de la construcción.

Generalmente los medios mecánicos que se utilicen para medir los componentes del concreto y su composición, deberán ser constantes e iguales a los empleados en la prueba preliminar para cada clase de concreto.

Transporte: El concreto deberá transportarse desde el mezclador, hasta colocarse en la estructura a fundir por métodos que eviten o prevengan la segregación ó la pérdida de materiales.

El equipo de conducción deberá ser capaz de proveer un suministro de concreto al sitio de colocación sin que se separen los ingredientes y sin interrupciones que puedan originar pérdida de plasticidad.

Vaciado: Antes de que el concreto se deposite, es necesario adelantar las siguientes revisiones:

- El acero de refuerzo deberá estar de acuerdo con los planos de construcción y amarrado para asegurar una posición correcta durante el vaciado.
- Los tornillos y cualquier otro elemento de acero insertado, deberá instalarse con base en los planos de construcción.
- Todo el equipo que sea necesario para el vaciado del concreto, deberá estar disponible e instalado correctamente.
- Todas las fundiciones deberán hacerse sobre una capa de concreto pobre.
- El concreto deberá depositarse tan cerca como sea práctico a su posición final
- El vaciado se llevará a cabo a una tasa tal, que el concreto permanezca plastificado y fluya rápidamente dentro de los espacios dejados por el refuerzo.
- Cuando se trate de un concreto que haya sido contaminado por elementos extraños ó posea una dureza parcial, se evitara su colocación en la obra.

Consolidación del Concreto: Todo el concreto deberá ser cuidadosamente consolidado por apropiados medios durante su colocación y será trabajado alrededor de esfuerzo y embebidos dentro de todas las esquinas de la formaleta.

La consolidación deberá adelantarse con vibradores que no desplacen el refuerzo de acero y asegurándose que todas las partes se encuentren llenas y compactadas hasta la superficie superior. El vaciado se continuará y se llenará la sección principal, tanto vertical como horizontalmente.

El vibrado del concreto, se hará dentro de los 15 minutos de la fundición, usando equipo de aire comprimido, equipo eléctrico ó mecánico que trabaje a frecuencias comprendidas entre 8000 a 12000. Vibraciones por minuto.

Los vibradores deberán introducirse y removerse suavemente, a una velocidad entre 80 y 100 mm por segundo para evitarla formación de vacíos dentro del concreto. El contacto entre el vibrador y las varillas de refuerzo deberá evitarse a toda costa. La profundidad de la capa que se va a vibrar no excederá de 40 cm. los cuales incluirán 10 cm. de la capa anterior.

La vibración deberá llevarse a cabo en forma tal, que la masa principal quede homogéneamente vibrada y será suspendida tan pronto como aparezca sobre la superficie una lechada de cemento. Si las varillas de refuerzo quedan separadas estrechamente, deberán emplearse láminas de 20 cm. de longitud.

Todas las superficies horizontales de concreto, deberán allanarse y los salientes de gravillas terminados.

Las superficies que se encuentren en contacto con la formaleta, deberán quedar suaves, planas compactas, uniformes, libres de color, parches, vacíos ó rebabas, después de que la formaleta ha sido desmantelada.

Curado: La protección y el curado del concreto estará en un todo de acuerdo con el ACI 304, ACI 308, y además:

Inmediatamente después de colocar o terminar, las superficies de concreto que no quedaron cubiertas por formaletas, serán protegidas para que no se presenten pérdidas de humedad por al menos durante siete días, en donde haya sido usado cemento Pórtland ó de tres días; en donde se hubiese empleado cemento Pórtland de alta resistencia. La protección deberá incluir continuos riegos de agua o cubrimiento con un papel especial, con estereras o harpillera traslapada 100 mm en el centro y en sus extremos. El papel grueso y fuerte deberá sellarse (cerrado herméticamente), de la harpillera se colocarán al menos dos capas.

En las superficies en donde las formaletas hayan sido removidas antes del tiempo deberán protegerse como se indicó anteriormente, cuando se habló de superficies que no estuvieran cubiertas por formaletas.

El compuesto líquido para el curado estará de acuerdo con el ASTM C 309, y se probará según lo establecido en el ASTM C 156. Las membranas de curado no deberán emplearse en superficies que reciban relleno de concreto, ó platinas de fijación, ni sobre revestimientos en cemento que reciban protección contra polvos y tratamientos de dureza. El líquido para el curado será aplicado de acuerdo con el AC.118.

ACERO DE REFUERZO

Esta especificación hace referencia al refuerzo tanto de columnas, columnetas, vigas y demás elementos estructurales que requieran cuantías de acero de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos de cada caso, y lo indicado en el Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistentes NRS-98.

Las labores inherentes a esta especificación, se ejecutarán con los equipos y herramientas adecuadas para desarrollar a cabalidad las actividades de fabricación, transporte, almacenamiento y montaje.

Colocación del Refuerzo. El corte, doblamiento, limpieza, colocación, amarre, separación, recubrimiento y detalles especiales del acero de refuerzo, se harán cumpliendo la norma ICONTEC-2000.

Las varillas de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos.

Salvo aprobación escrita no se permitirá sustituir refuerzo de un diámetro por otro.

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

La separación mínima recomendable para varillas redondas debe ser de una (1) vez el diámetro de las mismas, pero no menor de 25 mm ni de 1-1/3 veces el tamaño máximo del agregado y se tendrá en cuenta los diseños y detalles mostrados en los planos.

Durante la colocación del concreto se vigilará en todo momento, que se conserven inalteradas las distancias entre las varillas y la de éstas a las caras internas de la formaleta.

El refuerzo se puede almacenar en el piso sobre plataformas, rodillos de madera u otro soporte aprobado con el fin de evitar contactos con el terreno.

Recubrimiento para el Refuerzo. El recubrimiento mínimo para el refuerzo será el indicado en los planos de construcción.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida del acero de refuerzo es el kilogramo (KG) y se pagará de acuerdo a los precios establecidos en el contrato.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LAS REDES DE ACUEDUCTO

A. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SUMINISTRO DE MATERIALES

Generalidades. El presente capítulo comprende la definición del alcance general de los suministros que deberán realizarse, con el objeto de construir las redes de distribución en las urbanizaciones del proyecto.

1. SUMINISTRO DE TUBERIAS Y ACCESORIOS DE PVC.

GENERALIDADES

El Contratista deberá suministrar las tuberías y accesorios en PVC, para la construcción de la Redes de Distribución y Acometidas Domiciliarias para el Acueducto de las urbanizaciones del proyecto.

Los materiales anteriores deberán ser adquiridos en fábricas de reconocida experiencia y tradición en su fabricación, debiendo cumplir éstos materiales con las especificaciones sobre dimensiones, resistencia, impermeabilidad, absorción y demás requerimientos técnicos exigidos para tal efecto por las normas que se detallan en el numeral siguiente.

Normas

Forman parte integral de estas especificaciones, las normas para materiales en lo que respecta a las estipulaciones técnicas que dichas normas contienen en su última edición, en relación con la fecha de cierre de la licitación.

Cuando no se haga referencia a ninguna norma en particular, los materiales suministrados por el Contratista, deberán cumplir con los requerimientos de las normas aplicables en cada caso, que a continuación se anotan.

NORMA	SIGLA
Instituto Colombiano de Normas Técnicas	ICONTEC
Deutsche Industrie – Normen	DIN
American Society for Testing and Materials	ASTM
American Water World Association	AWWA

Si se presentan discrepancias entre cualquiera de las normas anteriores y éstas especificaciones, primarán las especificaciones.

1.1.2. Materiales.

Todos los elementos y materiales suministrados deberán ser totalmente nuevos y sin uso, libres de defectos e imperfecciones, de fácil manejo y reemplazo, de buena calidad y donde se indique, de la clase y grado designados.

Los materiales que en éstas especificaciones no se mencionen explícitamente, deberán cumplir totalmente los requerimientos para el uso previsto, bajo todas las condiciones de operación, incluyendo la más adversa y satisfacer las últimas especificaciones de la ASTM (American Society for Testing and Materials) y otras normas equivalentes aprobadas por la INTERVENTORIA.

Todos los elementos que realicen la misma función y presenten la misma especificación, deberán ser idénticos en manufactura y diseño, para que puedan ser intercambiables, sin recurrir a ninguna adaptación o modificación.

El Interventor podrá rechazar los materiales o elementos que no encuentre adecuados y el Contratista deberá reemplazarlos por otros aprobados, sin ningún costo adicional para la entidad contratante y dentro de los plazos fijados por el contrato.

Entrega de Materiales.

Todos los elementos y materiales suministrados por el Contratista, deberán ser entregados en el sector a urbanizar, mediante actas debidamente aprobadas por la INTERVENTORIA, para efectos del pago correspondiente por este concepto por parte del Contratante.

Al suscribir las actas de entrega, el Contratista y el Interventor deberán verificar que todos los elementos y materiales estén completos con sus correspondientes accesorios. En las actas se dejará constancia del estado en que se encuentran los elementos y materiales, al momento de la entrega.

TUBERIAS Y ACCESORIOS DE PVC.

Se establecen seguidamente las especificaciones técnicas que deberán cumplir las tuberías y accesorios de PVC, que serán suministrados para la construcción de las redes de distribución y acometidas domiciliarias.

Normas Aplicables.

- Las tuberías y accesorios de PVC, unión mecánica (U.M) o unión Z (U.Z) , deberán cumplir con las normas ICONTEC 382, ICONTEC 2295, ASTM-D2241 y ASTM- D2466.
- Los tubos y accesorios serán fabricados con compuesto de Cloruro de Polivinilo rígido, virgen, tipo 1, grado 1, con una tensión de trabajo de 140 kg/cm² (2000 psi).
- Los tubos y accesorios no tendrán olor o sabor, y tendrán propiedades físicas y químicas iguales o mejores que las que señalan las normas ICONTEC 382, ICONTEC 2295 y ASTM-D2241-68, D2466-65T; cumplirán los requisitos de atoxicidad norma ICONTEC 539, de B.S. 3505-68 y del C.S. 256-63.
- Las soldaduras líquidas serán iguales o superiores que las de la norma ASTM 2564-66T.

1.2.2. Pruebas Requeridas.

Los tubos y los accesorios no fallarán las pruebas de presión sostenida y de presión de ruptura, cuando sean sometidos a las siguientes presiones:

MATERIAL	PRESION SOSTENIDA 1000 Horas		PRESION MINIMA DE ROTURA 90 Seg	
	Kg/cm2	(psi)	Kg/cm2	(psi)
Tubería PVC RDE 21	29.53	420	44.29	630
Tubería PVC RDE 26	23.90	340	35.15	500
Tubería PVC RDE 32.5	18.28	260	28.12	400
Tubería PVC RDE 41.0	14.70	210	22.50	320
Accesorios PVC	37.26	530	53.24	800

Las tuberías y accesorios no fallarán las pruebas de aplastamiento y acetona de la norma ASTM 2241-68 y ASTM 2466-65.

Las tuberías y accesorios llevarán la marca continua y permanente, indicando el tamaño nominal y la RDE.

Las soldaduras líquidas de PVC deberán resistir los siguientes esfuerzos, cuando se prueben de acuerdo con la norma ASTM 2564:

TIEMPO FRAGUADO	ESFUERZO CORTANTE		PRESION HIDROSTATICA	
	Kg/cm ²	psi	Kg/cm ²	psi
2 horas	17.58	250	28.12	400
16 horas	35.15	500		
72 horas	63.28	900		

Propiedades Mecánicas, Térmicas y Eléctricas.

Las tuberías y accesorios serán autoextinguibles y tendrán las propiedades mecánicas, térmicas y eléctricas que a continuación se indican.

Propiedades mecánicas	Prueba ASTM	PVC
Peso específico	D792	1.41
Resistencia a la tensión 23C	D638	7000 psi
Módulo de elasticidad	D638	400000 psi
Izod impact	D256	0.65 ft-lb/in
Resistencia a la flexión	D790	14500 psi
Resistencia a la compresión	D695	9600 psi
Dureza, Shore D	D676	83

2. Propiedades térmicas.	Prueba ASTM	PVC
Coeficiente de expansión	D696	4.7x10 ⁻⁵ in/in/F
Distorsión al calor 264 psi	D648	158F
Conductividad	C177	1.0 Btu/hr.ft2

3. Propiedades eléctricas.	Prueba ASTM	PVC
Resistencia dieléctrica	D149	1400 vol/mil
Const. Dielect. 60 cps 30 c	D150	3.60
Factor potencia 60 cps 30C	D150	0.012

INSPECCION DE MUESTRAS PROVISIONALES

El Contratista encargado del suministro de materiales, deberá presentar a la entidad contratante y/o al Interventor certificados de pruebas realizadas en fábrica.

Pruebas Sobre Tuberías de PVC.

Con anterioridad a los ensayos de prueba en fábrica de la tubería, el fabricante dividirá el total del pedido en varios lotes.

Un lote comprenderá 200 unidades que solamente incluyan tubos del mismo diámetro nominal y de la misma clase. Un pedido de menor tamaño ó una fracción remanente, formará un lote cuando el número de unidades sea superior a 100.

Se escogerán al azar los tubos para los ensayos a razón de uno (1) por cada lote. No se efectuarán ensayos para lotes inferiores a 100 unidades.

Con la muestra separada se compararán el acabado, las especificaciones de construcción y el rotulado. Por lo menos el 90% de los tubos del pedido tendrán la longitud especificada, teniendo en cuenta su tolerancia.

Si cualquiera de las muestras no cumple con algunas de las especificaciones de construcción, se deberán repetir las pruebas correspondientes en 2 muestras adicionales seleccionadas del mismo lote; en caso que alguna de estas muestras adicionales no cumpla los requisitos, se podrá rechazar el lote.

Los ensayos que el Contratista deberá certificar en cuanto a su ejecución y resultados, a la Entidad Contratante y/o INTERVENTORIA, serán los siguientes:

a. Ensayo de estanqueidad:

Los tubos se colocarán en una prensa hidráulica, asegurando la estanqueidad por un dispositivo apropiado.

La presión interna se medirá con un manómetro calibrado que permita lecturas exactas. La presión hidráulica se aumentará gradualmente, hasta que el manómetro indique la presión correspondiente a la clase de tubo. Esta presión se mantendrá para verificar que no existan escapes ni exudaciones visibles en la superficie exterior del tubo, durante un tiempo mínimo de 30 segundos.

En caso contrario se considerará que la tubería no ha cumplido satisfactoriamente la prueba y será rechazada.

b. Rotura por presión hidráulica:

Si el ensayo de estanqueidad se cumple satisfactoriamente, se procederá a cortar una muestra de 50 cm de longitud y se sumergirá en agua durante 48 horas.

La muestra se someterá a presión hidráulica, utilizando un dispositivo basado en el sistema de unión de los tubos en la práctica, tratando de evitar en lo posible cualquier compresión axial en la muestra. La distancia entre los anillos que sellan la muestra, no deberá ser menor de 45 cm medidos entre los ejes de los anillos.

La muestra se someterá a una presión creciente, gradual y regular, hasta la rotura; el aumento de la presión deberá ser de 1 a 2 kgF/cm² por segundo. Si al aplicar el procedimiento anterior se encuentra que la tubería no cumple con esta prueba, el lote completo será rechazado.

c. Aplastamiento en el sentido transversal:

Se efectuará sobre una muestra de tubo de 20 cm de longitud.

Entre los platos de la prensa y la muestra se intercalarán bancos de fieltro o placas blandas de madera de 10 mm de espesor máximo. La carga transmitida por la prensa se aumentará gradualmente de tal manera, que hagan crecer los esfuerzos de 40 a 60 kgF/cm² por segundo, hasta la rotura de la muestra.

INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS.

Durante la instalación de las tuberías y accesorios PVC-UZ o UM para la construcción de las redes, el Contratista deberá tener en cuenta las siguientes instrucciones:

4.2.1. Instalación de Tubería para Redes

La instalación de tubería Unión Z o Unión Mecánica se deberá ejecutar de acuerdo a las siguientes consideraciones:

Bajada de la Tubería al Fondo de la Zanja: La bajada de la tubería al fondo de la zanja se hará manualmente y de acuerdo con lo que determine la INTERVENTORIA.

El descenso de la tubería a la zanja deberá considerarse como la primera etapa del montaje de la tubería. La velocidad del montaje podrá aumentarse si los operarios que lo ejecutan conocen a fondo el trabajo y colaboran atendiendo las siguientes normas:

- Tener alineada la tubería, lista para bajar los tubos.
- Colocar los tubos de tal forma que al bajarlos queden cerca del sitio definitivo, reduciendo al mínimo el número de movimientos dentro de la zanja.
- Tener la zanja lista para el montaje, en todos sus aspectos, de acuerdo con lo establecido en los numerales sobre excavaciones, con el fin de que los ajustes a última hora sean mínimos.
- Tener en el sitio de colocación todos los elementos necesarios para el montaje, tales como uniones, anillos de caucho, lubricantes y accesorios, para entregárselos a los instaladores cuando ellos lo necesiten.
- Bajar los tubos con pesos menores a 68 kgs por medio de lazos, en zanjas con profundidades menores a 1.50 metros.
- Bajar los tubos uno por uno, sin arrojarlos al fondo de las zanjas.

Métodos de Apoyos para Limpieza y Lubricación de los Espigos: Al depositarse el tubo en la zanja, el Contratista deberá colocar soportes uniformes y continuos debajo de la tubería, para poder realizar la lubricación de los espigos. Se recomienda la utilización de los métodos de apoyo que a continuación se describen.

- Método de los montículos de tierra. Este método consiste en conformar unos montículos de tierra para soporte, que impidan a la tubería asentarse durante la instalación hasta que se haya terminado el relleno final; en ningún caso deberá utilizarse si el suelo es pantanoso, las zanjas estén húmedas o fangosas, o si el suelo disponible para elaborar los montículos es extremadamente arenoso o tiene piedras angulosas.
- Método de los bloques de madera. Este método consiste en colocar la tubería sobre bloques de madera para mayor facilidad al instalar la unión Z, y evitar que el lubricante adherido al espigo se embarre con la tierra. Para tuberías PVC de 3" a 8" de diámetro, las dimensiones del bloque de madera serán de 5x10x25 cms, con una altura de 7.5 cms; estos bloques deberán quitarse antes de rellenar la zanja.

Uniones de los Tubos: Antes de proceder a la unión de los tubos, se examinarán los bordes de los mismos, las uniones y los accesorios, para comprobar que se encuentren en buen estado, sin imperfecciones y limpios.

Las uniones de los tubos serán con anillos de caucho, los cuales deberán ser revisados para constatar que estén libres de porosidades, ampollas y que la superficie sea completamente lisa, homogénea y sin imperfecciones.

Para el montaje o instalación de la unión, la misma se colocará a presión en el tubo instalado con anterioridad, ya sea manualmente en tubos hasta de 4" de diámetro, o con ayuda de una barra de hierro utilizada como palanca, para diámetros hasta de 12".

Las deflexiones que sean necesarias para formar curvas, se harán una vez colocado el tubo. Las deflexiones permitidas por la tubería unión Z o unión mecánica serán las siguientes:

DIÁMETRO Pulg.	TUBERIA	DIÁMETRO mm	TUBERIA	DEFLEXIÓN
2 a 6		60 a 168		10°
8 a 12		219 a 323		2°

Para deflexiones mayores se deberán usar los codos de gran radio unión Z o unión mecánica, o los codos de HF.

Una vez efectuada la unión, se procederá a examinar el tubo por dentro y por fuera, constatando que el anillo de caucho quede bien colocado circularmente, libre de traslajos o mordeduras.

El Contratista deberá ejecutar cuidadosamente esta operación, y en caso de fallas la INTERVENTORIA ordenará el levantamiento de aquellos tubos o tramos, cuyas uniones y empaques de caucho, no hayan quedado perfectamente colocados.

Instalación de los Accesorios para Redes.

Para la instalación de accesorios asociados con las conducciones y las redes de distribución, el Contratista deberá tener en cuenta las especificaciones que se detallan.

Unión con Tuberías: Para tuberías de PVC unión Z o unión mecánica también podrán emplearse, accesorios de hierro fundido de extremos lisos.

Para las uniones de tuberías PVC unión Z o unión mecánica con accesorio de hierro fundido de espigo, una vez comprobada la limpieza de sus partes, se enfrentará el accesorio en la campana del tubo y se introducirá hasta el tope de éste; se ajustará la alineación, manteniendo fijo el tubo en su sitio con material de relleno a ambos lados.

Si no hubiese marca para la longitud de entrada, como ocurriría si se corta un tramo de tubería, deberá marcarse el extremo del tubo en tal forma que el espigo penetre hasta dejar una luz entre 13 y 25 mm del fondo de la campana.

Esto podrá hacerse comparando con la profundidad del espigo de un tubo nuevo, o introduciendo un tubo hasta el fondo del accesorio y descontando la distancia indicada.

Si es necesario biselar un tubo durante la instalación, el ángulo deberá ser de 15° y la profundidad del bisel deberá ser igual a la mitad del espesor de la pared del tubo. Para biselar el tubo deberá usarse una escofina o lima.

Si se hacen las uniones al nivel del terreno, se deberán observar cuidadosamente las marcas de profundidad de entrada, después de bajar la tubería a la zanja.

Anclajes de Accesorios: Las válvulas y algunos accesorios, deberán anclarse convenientemente en bloques de concreto, que se localizarán según la dirección del empuje resultante y el tipo del mismo.

El cálculo y diseño de los bloques de anclajes deberán ser revisados por el Contratista con el visto bueno del Interventor, teniendo en cuenta la presión hidrostática, diámetro, clase de tubería, clase de terreno y tipo de accesorio. En casos de anclaje no previstos en el proyecto, su diseño lo suministrará el Interventor, pero el Contratista deberá solicitarlo con la debida anticipación.

Cuando las uniones se escualicen para formar curvas, el empuje de las deflexiones horizontales podrá ser contrarrestado con la buena compactación entre la unión y la pared de la zanja. No obstante, para presiones altas podrá ser necesaria la construcción de bloques de anclaje.

Si la deflexión es vertical, tendrán que utilizarse bloques de anclaje capaces de contrarrestar el empuje hacia arriba. En terrenos con fuertes pendientes y peligro de deslizamiento, a juicio de la INTERVENTORIA, se podrán construir bloques de anclaje cada tercer tubo. Los anclajes serán construidos en concreto simple de proporción 1:2:4, usando arena y gravilla lavada.

Se deberán construir anclajes no sólo en los cambios de dirección de las tuberías, sino también en las reducciones del diámetro y en los extremos cerrados.

Para efectos de posteriores reparaciones a las tuberías, el concreto de los anclajes no deberá cubrir las campanas de los accesorios.

Empalmes con las Redes y Conducciones Existentes.

El Contratista ejecutará todos los trabajos necesarios para dejar correctamente empalmadas las nuevas tuberías a las existentes, en aquellos sitios indicados en los planos y de acuerdo con las instrucciones que al respecto imparta el Interventor.

Los empalmes a efectuar serán de dos tipos, los formados por tubería PVC con tubería AC y los formados por tubería PVC con tubería PVC.

Para la construcción de los diferentes empalmes a ser ejecutados, deberán pegarse entre si cada uno de los elementos requeridos por los mismos, y estar de acuerdo con los esquemas de despieces de nudos y/o las instrucciones dadas por la INTERVENTORIA.

El Contratista deberá coordinar con la empresa administradora del acueducto, los cortes necesarios en el servicio, para que la población permanezca el mínimo tiempo posible sin la prestación del mismo.

Para las uniones de los tubos y accesorios, se utilizará uniones mecánicas en PVC, siguiendo estrictamente las recomendaciones y procedimientos dados por los fabricantes para los empalmes o uniones de la tubería, además de los que se establecen en estas especificaciones.

La tubería y los accesorios deberán ser de primera calidad, completamente lisas en el interior, con los extremos bien terminados.

El Contratista deberá conservar la tubería y accesorios debidamente taponados, hasta el momento de efectuar la instalación, tomando las precauciones para evitar la entrada de polvo, virutas y animales. Después de terminadas las instalaciones y las pruebas, se drenarán y limpiarán las tuberías.

Durante la instalación no se permitirá alinear la tubería por medio de las uniones. Antes de unir las tuberías deberán alinearse en forma correcta; cualquier defecto en este sentido o cualquier daño que en opinión de la INTERVENTORIA ocurra, por causas de instalación defectuosa de la tubería, será reparado a expensas del Contratista.

Durante los procesos de transporte, almacenamiento y montaje se deberá evitar que la tubería y los accesorios sufran golpes, ya que los impactos o choques, por mínimos que sean, pueden producir fácilmente rupturas, ralladuras, fisuras, abolladuras, que en algunos casos pueden ser imperceptibles y posteriormente serán causantes de fallas, tales como filtraciones o fugas y uniones defectuosas.

En los casos en los cuales se requiera efectuar cortes de tubos, estos se harán con seguetas y los extremos cortados se pulirán con papel de lija.

Las uniones que se efectúen entre tubos y accesorios se harán utilizando soldadura líquida de PVC, para lo cual se empleará una brocha de cerda normal. Tanto el tubo como el accesorio deberán limpiarse cuidadosamente tanto interior como exteriormente, con el fin de eliminar la presencia de cualquier materia extraña, antes de colocarle la soldadura.

El tubo deberá penetrar dentro del accesorio entre 1/3 y 2/3 de la longitud de la campana. La soldadura se dejará secar durante 15 minutos.

PRUEBAS Y LIMPIEZAS DE LAS TUBERÍAS

Esta actividad se refiere a las pruebas y operaciones de limpieza que deberán efectuarse, en presencia de la INTERVENTORIA, a las tuberías de conducción a ser instaladas.

Pruebas Hidráulicas de las Tuberías.

Las pruebas hidráulicas tienen por objeto detectar las posibles fugas o escapes, causados por averías en los tubos, acoplamientos defectuosos de las uniones y en términos generales, fallas por instalaciones no ejecutadas correctamente.

Antes de someter las tuberías a las pruebas, deberá verificarse que las instalaciones se encuentren completamente terminadas, comprobando que las tuberías hayan quedado debidamente soportadas, los anclajes bien colocados y fraguados y los rellenos convenientemente compactados. Las pruebas se harán para tramos no mayores de 500 metros o circuitos de igual longitud y se realizarán a medida que avancen los trabajos.

a. Pruebas de presión: Como norma general, las tuberías se someterán a una presión de 1.5 veces la presión máxima de servicio del tramo en prueba, sin exceder la presión de trabajo especificada para la clase de tubería.

El equipo para prueba constará de una bomba de presión manual o mecánica de la capacidad adecuada, según los diámetros de la tubería, un medidor que podrá ser 5/8 de pulgada, una válvula de retención y un manómetro.

Cuando el tramo que se va a probar no pueda aislarse por medio de válvulas, se instalarán tapones en los extremos, que se acuñarán adecuadamente por medio de gatos hidráulicos, para contrarrestar el empuje causado por la presión de prueba.

La tubería se llenará de agua con una anticipación a la prueba no inferior a 24 horas, durante las cuales deberá expulsarse el aire por medio de ventosas, hidrantes o perforaciones ejecutadas en las partes altas o en los extremos taponados.

La presión de prueba se mantendrá por el tiempo necesario para comprobar que todos los componentes de la instalación funcionen correctamente, pero de todas maneras dicho período de tiempo no será inferior a 4 horas.

En términos generales para la prueba de presión, además de las normas anotadas, deberán tenerse en cuenta las estipuladas en cada caso por los fabricantes de las tuberías.

Durante la prueba, todos los tubos que resulten rotos serán reemplazados por el Contratista. De la misma manera, las uniones que presenten escapes serán ajustadas siguiendo los métodos más indicados para el efecto; de no ser posible, serán desmontadas y reinstaladas. Una vez que sean ejecutadas las reparaciones del caso, las pruebas se repetirán las veces que sea necesario, hasta cuando el Interventor dé su aceptación.

Prueba de estanqueidad: La prueba de estanqueidad se hará con la presión máxima de servicio y por un período de 2 horas, durante las cuales se comprobará que no haya escapes por las uniones o accesorios. La presión deberá mantenerse constante hasta donde sea posible. Los máximos escapes permitidos durante la prueba son los indicados en la tabla siguiente:

Presión de prueba Atm(Kg/cm ²)	Escape en Litros por pulg. de diámetro, durante 24 horas, por unión
15.0	0.80
12.5	0.70
10.0	0.60
7.0	0.49
3.5	0.35

De la misma manera que para la prueba de presión, se seguirán en cada caso las normas estipuladas por los fabricantes de las tuberías.

Las uniones que resulten con escapes serán ajustadas lo máximo posible, o reemplazadas hasta que las fugas queden dentro de los mismos límites permitidos.

Cuando se hayan ejecutado a satisfacción de la INTERVENTORIA todas las reparaciones resultantes de las pruebas, se procederá a terminar el relleno y apisonado de las zanjas.

Limpieza de las Tuberías

A medida que avancen los trabajos de instalación de las tuberías, el Contratista procederá a limpiar interiormente los tubos, evitando al máximo que se produzcan daños. Diariamente, cuando se suspendan los trabajos de instalación por término de la jornada laboral o por ocurrencia súbita de lluvia, la boca del último tubo deberá ser protegida por medio de una tapa de madera convenientemente impermeabilizada, para evitar que el tubo se ensucie con barro, lodo o desperdicios, que sean difíciles de limpiar posteriormente.

En ningún caso la INTERVENTORIA hará recibos parciales de tuberías que no estén perfectamente limpias.

Efectuado el recibo de las tuberías del tramo respectivo, se ordenará la ejecución del relleno y compactación de las zanjas, de acuerdo con las especificaciones establecidas en los ítems correspondientes para cada caso.

UNIDAD DE MEDIDA

La medida para la instalación de tuberías y accesorios de PVC, en las redes de distribución será el metro lineal de tubería instalada y probada y la unidad accesorios de PVC, según sea el caso, en los sitios previstos en los planos o en los acordados con el Interventor, siguiendo los criterios establecidos en las especificaciones técnicas del presente numeral y lo indicado en los planos de localización de redes con lo cual se dará por cumplida la ejecución de los ítems.

FORMA DE PAGO

La forma de pago se hará con base en el precio unitario establecido para los ítems del correspondiente Cuadro No. 1 de Cantidades de construcción de obras civiles de las redes, incluyendo los costos de herramientas, alquiler de equipos, transporte, instalación de accesorios, ejecución de pruebas hidráulicas y suministro de la mano de obra necesaria, y demás costos directos e indirectos requeridos para dejar las tuberías y accesorios debidamente instalados.

Las tuberías se recibirán por tramos completamente terminados y se pagará la longitud real instalada.

Los tramos de tubería no serán recibidos por la INTERVENTORIA, hasta cuando los accesorios que los limiten estén totalmente instalados.

Los tubos rechazados por la INTERVENTORIA por quebraduras, agrietamientos, torceduras e imperfecciones, no serán reconocidos al Contratista y su retiro de la obra será por su cuenta y riesgo.

El recibo parcial y pago de tramos de tuberías instaladas, no eximirá al Contratista de la responsabilidad por la calidad de la obra, que será comprobada mediante las pruebas hidráulicas.

En consecuencia, los trabajos necesarios para reparar uniones defectuosas, levantamientos y reposición de tubos, sacada y nueva compactación de relleno, serán por cuenta y cargo del Contratista.

Para efectos de pago, los tramos se recibirán cuando esté totalmente compactado el relleno y arreglada la superficie del terreno natural.

PRELIMINARES.

LOCALIZACION Y REPLANTEO.

Entiéndase como tal, el trabajo que debe realizarse para determinar la ubicación de las obras, en el terreno asignado para tal efecto, de acuerdo con los planos suministrados por el contratista.

LOCALIZACIÓN

Se realizara ciñéndose a los planos de localización general del proyecto, relacionados con los planos topográficos. El trazado se ejecutara ciñéndose estrictamente a los planos constructivos, para lo cual se empleara personal experto en la materia y equipos de precisión fijando los ejes y centros de las columnas con tránsito, referenciados en puentes de madera fuertemente anclados al terreno.

REPLANTEO

Se hará en todas las áreas del piso de la construcción y muros antes de iniciar su ejecución. Además deben establecerse niveles, a una cota de un metro sobre el nivel del piso terminado, así como fijarse puntos de referencia permanentes.

MATERIALES Y EQUIPO

Aparatos de topografía, estacas, marcas, puentes, plomadas, etc.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será por metros cuadrados de acuerdo al área total construida y lo ordenado por el interventor. El pago se hará por metros cuadrados según los precios especificados.

1.01 VALLA INFORMATIVA

Se instalará una valla informativa de 2.5m x 5m donde se anunciará el nombre del proyecto así como su valor y fecha de iniciación y culminación; según normas establecidas por la secretaria de Planeación de la Gobernación de Santander

MATERIALES Y EQUIPO

Soportes metálicos.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será un global (GL) y se pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato.

1.02 CAMPAMENTOS

Se construirá o se adecuara un sitio para guardar materiales y herramientas así como para tener una oficina para el ingeniero residente.

MATERIALES Y EQUIPO

Tabla burda, cercos de 4 x 4 y lámina de zinc de 3.0 m; las dimensiones del campamento son 4.00 metros de ancho por 6.00 de largo.

MEDIDA Y PAGO.

La unidad de medida será un global (GL) y se pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato.

1.03 SEÑALIZACION PREVENTIVA

Durante la ejecución de la obra, el Contratista deberá colocar las señales de prevención: avisos de peligro. Ningún trabajo de excavación de zanjas podrá ejecutarse sin que se hayan colocado señales visibles de peligro en número, forma, tipo y clase aprobado por la Interventoría. La Interventoría podrá, en cualquier momento, ordenar que se suspenda la construcción de la obra o parte de ella, si existe un incumplimiento sistemático por parte del Contratista para llevar a cabo los requisitos de señalización o las instrucciones de la Interventoría al respecto.

MATERIALES Y EQUIPO

Avisos preventivos, cinta de peligro,

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el metro lineal (ml) y se pagará de acuerdo a las cantidades establecidas en el contrato.

1.04 DEMOLICION DE PAVIMENTO

GENERALIDADES

Los trabajos incluidos en esta especificación consisten en la realización de todas las operaciones para efectuar la rotura de pavimentos flexibles, rígidos, andenes y escaleras de concreto en los lugares donde sea necesario, con el fin de permitir efectuar excavaciones para la construcción de redes de acueducto o de otras estructuras complementarias, de acuerdo con los alineamientos consignados en los planos, o los ordenados por el Interventor.

TRABAJOS POR EJECUTAR

La rotura de las estructuras asfálticas o de concreto rígido deberá realizarse por medios mecánicos que no causen destrozos al resto de la calle, los cuales deben ser sometidos a la aprobación del Interventor antes de ser utilizados. El ancho de la zona por romper no podrá ser mayor del ancho máximo fijado en los planos para las excavaciones de acuerdo con el tamaño de los tubos o el ancho que fije previamente el Interventor. Si el Contratista excede estos anchos especificados, el exceso de rotura, disposición, excavación, los rellenos y reparaciones correrán por su cuenta.

Los materiales de desperdicio, provenientes de estos trabajos, deberán ser dispuestos en las zonas de botadero aprobadas por el Interventor, paralelamente al avance de dichos trabajos.

MEDIDA

La rotura de pavimentos, andenes y escaleras se medirá en metros cuadrados siguiendo el eje especificado en los planos, en un ancho igual al especificado para la excavación de las zanjas o el ordenado por el Interventor y el espesor requerido para llegar a la sub. Rasante, con aproximación a un decimal.

PAGO

La rotura de pavimentos, andenes y escaleras se pagará al Contratista de acuerdo con la medición efectuada según el numeral anterior y de acuerdo con el precio unitario consignado en el formulario de precios para cada espesor de pavimento especificado en el formulario de cantidades de obra y precios, el precio unitario de rotura de pavimentos debe incluir todos los equipos y mano de obra que sean necesarios para realizar estos trabajos a satisfacción del Interventor.

1.05 RETIRO DE TUBERIA EXISTENTE

Corresponde a la actividad de desmontar o retirar los tramos de tubería que se van reemplazar con el fin de adecuar los sitios por donde instalaran las nuevas redes, de acuerdo con los alineamientos consignados en los planos, o los ordenados por el Interventor.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el metro lineal (ml) y se pagará de acuerdo a las cantidades establecidas en el contrato.

2. BOCATOMA

2.01 MANTENIMIENTO GENERAL BOCATOMA.

Los trabajos incluidos en esta especificación consisten en la realización de todas las operaciones de mano de obra necesarias para efectuar la revisión general de mantenimiento de los sitios específicos donde están ubicados los pozos profundos, de acuerdo con los requerimientos señalados en lo que respecta al mantenimiento de estos sistemas de bocatomas, o los ordenados por el Interventor, esta actividad no incluye el suministro de equipo.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será global (Glb) y se pagará de acuerdo a las cantidades establecidas en el contrato.

3. PLANTA DE TRATAMIENTO

3.01 MANTENIMIENTO GENERAL PLANTA DE TRATAMIENTO

Los trabajos incluidos en esta especificación consisten en la realización de todas las operaciones de mano de obra, necesarias para efectuar la revisión general de mantenimiento de la planta de tratamiento existente, de acuerdo con los requerimientos señalados en lo que respecta al mantenimiento de estas estructuras, o los ordenados por el Interventor, esta actividad no incluye el suministro de equipo.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será global (Glb) y se pagará de acuerdo a las cantidades establecidas en el contrato.

4. FLOCULADOR

4.01 LOCALIZACION Y REPLANTEO

Esta especificación se refiere a la ejecución de las operaciones de localización, de replanteo y de control topográfico (planimetría y altimétrica) del tanque floculador, conforme a lo indicado en los planos.

Las labores anteriormente citadas, deberán hacerse con equipos adecuados y materiales de buena calidad, para lo cual el Contratista suministrará las estacas, mojones, pinturas, puntillas, piolas, etc., en cantidades suficientes para el control de alineamientos y cotas de los ejes y de todos los elementos estructurales de la obra.

La localización se hará, ciñéndose a los planos de localización general del proyecto, utilizando instrumentos de precisión y con el personal técnico requerido, que permitan fijar adecuadamente los puntos topográficos auxiliares.

Será responsabilidad del Contratista el efectuar las Poligonales para establecer las coordenadas y niveles de referencia para cada uno de los frentes de trabajo.

El replanteo se hará basándose en los dibujos de construcción del proyecto, referenciando los ejes o paramentos en forma adecuada para garantizar la fijación y estabilidad de las marcas.

El control planimétrico y altimétrico se hará permanentemente, con base en mojones y puentes fijados con máxima precisión. Se deberán llevar las respectivas carteras de campo para los trabajos de localización, replanteo y control topográfico.

El Contratista deberá solicitar con una antelación mínima de veinticuatro (24) horas, a la ejecución de la actividad que así lo requiera, la revisión y aprobación de los ejes y niveles por parte de la Interventoría.

D. MEDIDA Y PAGO

Los trabajos de localización, replanteo y control topográfico, debidamente recibidos por la Interventoría se medirán: Por metro cuadrado (m²): Para la adecuación de áreas, edificaciones, cimentaciones, patios, etc.

4.01 EXCAVACION EN MATERIAL COMUN.

Las excavaciones para el tanque floculador, se realizará en el sitio necesario según el proyecto y de conformidad con las dimensiones de los planos de detalles. El fondo de las excavaciones debe quedar totalmente limpio.

Los costados de las excavaciones deberán quedar completamente verticales o tendidas según el tipo de terreno en concepto de interventor y su fondo nivelado horizontalmente excepto cuando en los planos constructivos se especifiquen, detalladamente variaciones.

Cuando por causa de la topografía sea necesario escalonar la cimentación, deberá tenerse especial cuidado en conservar la horizontalidad de los fondos. La altura de los escalones no debe ser superior a la altura de los cimientos especificados.

Cuando el terreno presente condiciones de resistencia que no corresponden a la cimentación proyectada (de acuerdo a los estudios de suelos respectivos), se deberá consultar por conducto de la interventoría o de la junta de construcciones, con el fin de que este tome las medidas del caso. Se considera como sobre excavación los materiales situados por fuera de los alineamientos o cotas indicados en los planos aprobados explícitamente por la interventoría.

Los sobrantes de construcción producto de las excavaciones deberán ser desalojados del área de las edificaciones solo cuando estos no se vayan a reutilizar en rellenos o similares. Si el interventor lo estima conveniente, tales sobrantes podrán permanecer en la obra, en los sitios por el indicados de acuerdo a lo estipulado en el POT como sitio para la disposición final de escombros de construcción.

MEDIDA Y PAGO

Será el metro cúbico excavado de acuerdo a los planos y lo ordenado por el interventor.

4.02 CONCRETO RESISTENCIA 3000 PSI

Corresponde esta actividad a la preparación e instalación de concreto para fundir el piso y los muros que conformaran el tanque del floculador, posterior al armado del acero de refuerzo.

En lo posible se debe procurar realizar la operación de instalación de concreto en una sola tanda, con el fin de evitar posibles fugas de agua.

Las recomendaciones para la preparación de la mezcla se han enunciado en las especificaciones técnicas generales descritas anteriormente, teniendo en cuenta la necesidad de aplicar aditivos para impermeabilizar el tanque.

Por otra parte se recomienda realizar la supervisión preliminar al vaciado del concreto de la formaleta con el fin de evitar que se corran los tableros y puntales instalados y que puedan producir desperfectos en la obra.

MEDIDA Y PAGO

Se pagara esta actividad por metro cúbico (m³) según las cantidades estipuladas en los planos y en el contrato y lo ordenado por el interventor.

4.03 ACERO 60000 PSI

Esta actividad hace referencia al suministro e instalación de las barras de acero para el refuerzo principal de cada uno de los elementos que conforman el tanque (palca de piso y muros).

El armado del acero se conformara en parrillas distanciadas entre ellas según las dimensiones establecidas en los planos de diseño o las separaciones aprobadas por el interventor.

MEDIDA Y PAGO

Se pagara esta actividad por kilogramo de peso (Kg.) según las cantidades estipuladas en los planos y en el contrato o lo ordenado por el interventor.

4.07 PANTALLAS EN ACERO.

Esta especificación hace referencia a las laminas que hacen parte del diseño del tanque floculador y que se instalaran acorde a las ubicación descrita en los planos de detalles.

Las dimensiones de estas pantallas serán las que se especifiquen en los planos de diseños, o las que el INTERVENTOR apruebe.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagara esta actividad por metro cuadrado (m²) según las cantidades calculadas en los planos de construcción.

4.08 ACCESORIOS FLOCULADOR.

Los accesorios a que hace referencia esta actividad abarcan aquellos que se necesitan para poner en funcionamiento el tanque del proceso de floculación.

La instalación de estos accesorios se hace importante para garantizar un buen desarrollo del proceso de floculación procurando establecer y mantener las condiciones mínimas para el floculado.

Se instalan válvulas en la parte de la entrada del liquido para controlar el ingreso del agua, también se instalaran válvulas con todos los accesorios.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagara esta actividad por una unidad Global (Glb) la cual incluirá aquellos accesorios indispensables y necesarios para el proceso de floculación, y el, buen funcionamiento de del tanque y su mantenimiento.

5. DESARENADOR

5.01 LOCALIZACION Y REPLANTEO

Esta especificación se refiere a la ejecución de las operaciones de localización, de replanteo y de control topográfico (planimetría y altimétrica) del tanque desarenador, conforme a lo indicado en los planos.

Las labores anteriormente citadas, deberán hacerse con equipos adecuados y materiales de buena calidad, para lo cual el Contratista suministrará las estacas, mojones, pinturas, puntillas, piolas, etc., en cantidades suficientes para el control de alineamientos y cotas de los ejes y de todos los elementos estructurales de la obra.

La localización se hará, ciñéndose a los planos de localización general del proyecto, utilizando instrumentos de precisión y con el personal técnico requerido, que permitan fijar adecuadamente los puntos topográficos auxiliares.

Será responsabilidad del Contratista el efectuar las Poligonales para establecer las coordenadas y niveles de referencia para cada uno de los frentes de trabajo.

El replanteo se hará basándose en los dibujos de construcción del proyecto, referenciando los ejes o paramentos en forma adecuada para garantizar la fijación y estabilidad de las marcas.

El control planimétrico y altimétrico se hará permanentemente, con base en mojones y puentes fijados con máxima precisión. Se deberán llevar las respectivas carteras de campo para los trabajos de localización, replanteo y control topográfico.

El Contratista deberá solicitar con una antelación mínima de veinticuatro (24) horas, a la ejecución de la actividad que así lo requiera, la revisión y aprobación de los ejes y niveles por parte de la Interventoría.

MEDIDA Y PAGO

Los trabajos de localización, replanteo y control topográfico, debidamente recibidos por la Interventoría se medirán: Por metro cuadrado (m²): Para la adecuación de áreas, edificaciones, cimentaciones, patios, etc.

5.02 EXCAVACION EN MATERIAL COMUN.

Las excavaciones para el tanque desarenador, se realizará en el sitio necesario según el proyecto y de conformidad con las dimensiones de los planos de detalles. El fondo de las excavaciones debe quedar totalmente limpio.

El método de excavación podrá ser manual o a maquina, dependiendo de lo que requiera el terreno y la cantidad a remover o lo que se apruebe junto con la interventoria.

Los costados de las excavaciones deberán quedar completamente verticales o tendidas según el tipo de terreno en concepto de interventor y su fondo nivelado horizontalmente excepto cuando en los planos constructivos se especifiquen, detalladamente variaciones.

Cuando por causa de la topografía sea necesario escalonar la cimentación, deberá tenerse especial cuidado en conservar la horizontalidad de los fondos. La altura de los escalones no debe ser superior a la altura de los cimientos especificados.

Cuando el terreno presente condiciones de resistencia que no corresponden a la cimentación proyectada (de acuerdo a los estudios de suelos respectivos), se deberá consultar por conducto de la interventoria o de la junta de construcciones, con el fin de que este tome las medidas del caso. Se considera como sobre excavación los materiales situados por fuera de los alineamientos o cotas indicados en los planos aprobados explícitamente por la interventoria.

Los sobrantes de construcción producto de las excavaciones deberán ser desalojados del área de las edificaciones solo cuando estos no se vayan a reutilizar en rellenos o similares. Si el interventor lo estima conveniente, tales sobrantes podrán permanecer en la obra, en los sitios por el indicados de acuerdo a lo estipulado en el POT como sitio para la disposición final de escombros de construcción.

MEDIDA Y PAGO

Será el metro cúbico (m³) excavado de acuerdo a los planos y lo ordenado por el interventor.

5.03 CONCRETO RESISTENCIA 3000 PSI

Corresponde esta actividad a la preparación e instalación de concreto para fundir el piso y los muros que conformaran el tanque del desarenador, posterior al armado del acero de refuerzo.

En lo posible se debe procurar realizar la operación de instalación de concreto en una sola tanda, con el fin de evitar posibles fugas de agua o utilizar cinta pvc para el ensamble en los pegues del concreto.

Las recomendaciones para la preparación de la mezcla se han enunciado en las especificaciones técnicas generales descritas anteriormente, teniendo en cuenta la necesidad de aplicar aditivos para impermeabilizar el tanque.

Por otra parte se recomienda realizar la supervisión preliminar al vaciado del concreto de la formaleta con el fin de evitar que se corran los tableros y puntales instalados y que puedan producir desperfectos en la obra.

MEDIDA Y PAGO

Se pagara esta actividad por metro cúbico (m³) según las cantidades estipuladas en los planos y en el contrato y lo ordenado por el interventor.

5.04 ACERO 60000 PSI

Esta actividad hace referencia al suministro e instalación de las barras de acero para el refuerzo principal de cada uno de los elementos que conforman el tanque (palca de piso y muros).

El armado del acero se conformara en parrillas distanciadas entre ellas según las dimensiones establecidas en los planos de diseño o las separaciones aprobadas por el interventor.

MEDIDA Y PAGO

Se pagara esta actividad por kilogramo de peso (Kg.) según las cantidades estipuladas en los planos y en el contrato o lo ordenado por el interventor.

5.02 ACCESORIOS DESARENADOR.

Los accesorios a que hace referencia esta actividad abarcan aquellos que se necesitan para poner en funcionamiento el tanque del proceso de decantación de las arenas.

La instalación de estos accesorios se hace importante para garantizar un buen desarrollo de este proceso procurando establecer y mantener las condiciones mínimas para el desarenado.

Se instalan válvulas en la parte de la entrada del líquido para controlar el ingreso del agua, también se instalan válvulas con todos los accesorios para el sistema de lavado, y también los accesorios para el montaje de un by pass.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagara esta actividad por una unidad Global (Glb) la cual incluirá aquellos accesorios indispensables y necesarios para el proceso, y el buen funcionamiento de del tanque y su mantenimiento.

6. TANQUE DE DISTRIBUCION

6.01 LOCALIZACION Y REPLANTEO

Esta especificación se refiere a la ejecución de las operaciones de localización, de replanteo y de control topográfico (planimetría y altimétrica) de la estructura del tanque de distribución, conforme a lo indicado en los planos.

Las labores anteriormente citadas, deberán hacerse con equipos adecuados y materiales de buena calidad, para lo cual el Contratista suministrará las estacas, mojones, pinturas, puntillas, piolas, etc., en cantidades suficientes para el control de alineamientos y cotas de los ejes y de todos los elementos estructurales de la obra.

La localización se hará, ciñéndose a los planos de localización general del proyecto, utilizando instrumentos de precisión y con el personal técnico requerido, que permitan fijar adecuadamente los puntos topográficos auxiliares.

El replanteo se hará basándose en los dibujos de construcción del proyecto, referenciando los ejes o paramentos en forma adecuada para garantizar la fijación y estabilidad de las marcas.

El control planimétrico y altimétrico se hará permanentemente, con base en mojones y puentes fijados con máxima precisión.

El Contratista deberá solicitar con una antelación mínima de veinticuatro (24) horas, a la ejecución de la actividad que así lo requiera, la revisión y aprobación de los ejes y niveles por parte de la Interventoría.

D. MEDIDA Y PAGO

Los trabajos de localización, replanteo y control topográfico, debidamente recibidos por la Interventoría se medirán: Por metro cuadrado (m²): Para la adecuación de áreas, edificaciones, cimentaciones, patios, etc.

5.02 EXCAVACION EN MATERIAL COMUN.

Esta actividad hace referencia a la excavación para la cimentación del tanque. Las excavaciones para la estructura del tanque elevado de distribución, se realizará en el sitio necesario según el proyecto y de conformidad con las dimensiones de los planos de detalles. El fondo de las excavaciones debe quedar totalmente limpio.

Los costados de las excavaciones deberán quedar completamente verticales o tendidas según el tipo de terreno en concepto de interventor y su fondo nivelado horizontalmente excepto cuando en los planos constructivos se especifiquen, detalladamente variaciones.

Cuando por causa de la topografía sea necesario escalar la cimentación, deberá tenerse especial cuidado en conservar la horizontalidad de los fondos. La altura de los escalones no debe ser superior a la altura de los cimientos especificados.

Cuando el terreno presente condiciones de resistencia que no corresponden a la cimentación proyectada (de acuerdo a los estudios de suelos respectivos), se deberá consultar por conducto de la interventoría o de la junta de construcciones, con el fin de que este tome las medidas del caso. Se considera como sobre excavación los materiales situados por fuera de los alineamientos o cotas indicados en los planos aprobados explícitamente por la interventoría.

Los sobrantes de construcción producto de las excavaciones deberán ser desalojados del área de las edificaciones solo cuando estos no se vayan a reutilizar en rellenos o similares. Si el interventor lo estima conveniente, tales sobrantes podrán permanecer en la obra, en los sitios por el indicados de acuerdo a lo estipulado en el POT como sitio para la disposición final de escombros de construcción.

MEDIDA Y PAGO

Será el metro cúbico excavado de acuerdo a los planos y lo ordenado por el interventor.

5.03. CONCRETO CICLOPEO

Corresponde esta actividad a la preparación e instalación de concreto para las bases de los cimientos del tanque de distribución, cuya ubicación esta definida en los planos junto con las dimensiones de la estructura previa aprobación del interventor.

La profundidad de esta estructura estar ligada a los resultados de los diseños y estudio de suelos que se realicen y que sean necesarios.

Los porcentajes de mexcal serán de 60% e concreto de 2500 psi y el 40% restante en piedra rajón.

Las recomendaciones para la preparación de la mezcla se han enunciado en las especificaciones técnicas generales descritas anteriormente, teniendo en cuenta la necesidad de aplicar aditivos para impermeabilizar el tanque.

MEDIDA Y PAGO

Será el metro cúbico (m3) excavado de acuerdo a los planos y lo ordenado por el interventor.

5.03 CONCRETO RESISTENCIA 3000 PSI – ESTRUCTURA.

Corresponde esta actividad a la preparación e instalación de concreto para fundir cada uno de los elementos estructurales del tanque elevado y que corresponden a las zapata, vigas de cimentación, vigas aéreas y columnas posterior al armado del acero para cada uno de estos elementos, con previa revisión y aprobación de la interventoría.

Las recomendaciones para la preparación de la mezcla se han enunciado en las especificaciones técnicas generales descritas anteriormente, teniendo en cuenta los requerimientos para cada tipo de estructura y la complejidad que cada una de estas representa, con respecto a su ubicación.

Por otra parte se recomienda realizar la supervisión preliminar al vaciado del concreto de la formaleta con el fin de evitar que se corran los tableros parales y puntales instalados y que puedan producir desperfectos en la obra.

MEDIDA Y PAGO

Se pagara esta actividad por metro cúbico (m3) según las cantidades estipuladas en los planos y en el contrato y lo ordenado por el interventor.

5.04 CONCRETO RESISTENCIA 3000 PSI –TANQUE.

Corresponde esta actividad a la preparación e instalación de concreto para fundir el tanque de distribución elevado, que consta de dos compartimientos, (placa inferior, paredes y tapa superior) posterior al armado del acero para cada uno de estos elementos, con previa revisión y aprobación de la interventoría.

Las recomendaciones para la preparación de la mezcla se han enunciado en las especificaciones técnicas generales descritas anteriormente, teniendo en cuenta los requerimientos para este tipo de estructura dada la complejidad que representa, debido a la altura a que se encuentra.

Es importante que la mezcla del concreto, se adicione un impermeabilizante para evitar fugas así como el cuidado en las aristas y puentes del tanque.

Por otra parte se recomienda realizar la supervisión preliminar al vaciado del concreto de la formaleta con el fin de evitar que se corran los tableros parales y puntales instalados y que puedan producir desperfectos en la obra.

MEDIDA Y PAGO

Se pagara esta actividad por metro cúbico (m3) según las cantidades estipuladas en los planos y en el contrato y lo ordenado por el interventor.

5.04 ACERO 60000 PSI

Esta actividad hace referencia al suministro e instalación de las barras de acero para el refuerzo principal y longitudinal, de cada uno de los elementos que conforman el tanque que incluyen desde la cimentación hasta el tanque, (zapatas vigas columnas placas y muros).

El armado del acero se conformara de acuerdo a los planos estructurales con previa aprobación de la interventoría.

MEDIDA Y PAGO

Se pagara esta actividad por kilogramo de peso (Kg.) según las cantidades estipuladas en los planos y en el contrato o lo ordenado por el interventor.

5.04 ACERO 37000 PSI

Esta actividad hace referencia al suministro e instalación de las barras de acero para el refuerzo transversal (estribos) que trabaja a esfuerzos cortantes en cada uno de los elementos que conforman el tanque que incluyen desde la cimentación hasta el tanque, (zapatas vigas columnas).

El armado del acero se conformara de acuerdo a los planos estructurales con previa aprobación de la interventoria.

MEDIDA Y PAGO

Se pagara esta actividad por kilogramo de peso (Kg.) según las cantidades estipuladas en los planos y en el contrato o lo ordenado por el interventor.

5.05 ESCALERA

Esta actividad se refiere al suministro e instalación de una escalera de acceso al tanque de distribución para realizar operaciones de mantenimiento e inspección.

Se construirá según lo especificado en los planos y la aprobación de la interventoria, con descansos intermedios en placa de concreto y la escalera metálica con pasamanos metálicos.

El diseño d la escalera deberá ser cómodo y seguro a la hora d realizar los desplazamientos hacia arriba y hacia abajo.

MEDIDA Y PAGO

Se pagara esta actividad como global (Glb.) según las cantidades estipuladas en los planos y en el contrato o lo ordenado por el interventor.

5.06 TUBERIA MONTANTE Y BAJANTE

Esta tubería corresponde a la que se necesita instalar desde el pozo de bombeo hasta la llegada al tanque de distribución (montante) y la que se instala desde el tanque hasta la red de distribución.

Es necesario que esta tubería sea de material resistente a la intemperie y a golpes ya que estar expuesta y la vista por lo tanto se recomienda sea instalada en hierro galvanizado, anclada a las estructuras del tanque.

Los diámetros de estas tuberías serán los estipulados en los planos de diseño. Cualquier modificación será aprobada previa revisión de la interventoria.

MEDIDA Y PAGO

Se pagara esta actividad por metro lineal (ml) según las cantidades estipuladas en los planos y en el contrato o lo aprobado por el interventor.

5.07 ACCESORIOS TANQUE.

Los accesorios a que hace referencia esta actividad abarcan aquellos elementos necesarios en el buen funcionamiento del tanque de distribución

Se instalan válvulas en la parte de la entrada del liquido para controlar el ingreso del agua, también se instalaran válvulas con todos los accesorios para el sistema de lavado, y también los accesorios para el montaje de un by pass, debido a que es un tanque de 2 compartimientos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagara esta actividad por una unidad Global (Glb) la cual incluirá aquellos accesorios indispensables y necesarios, y el buen funcionamiento de del tanque y su mantenimiento.

7. RED DE DITRIBUCION.

Este capítulo corresponde a las diferentes componentes de las redes diseñada que hacen parte del plan maestro de acueducto, el cual estará dotado de un sistema eficiente de suministro de agua para uso residencial, institucional e industrial según lo reglamentado en las normas RAS.

7.01 LOCALIZACION Y REPLANTEO

Esta especificación se refiere a la ejecución de las operaciones de localización, de replanteo y de control topográfico (planimetría y altimétrica) de las redes de distribución, conforme a lo indicado en los planos.

Las labores anteriormente citadas, deberán hacerse con equipos adecuados y materiales de buena calidad, para lo cual el Contratista suministrará las estacas, mojones, pinturas, puntillas, piolas, etc., en cantidades suficientes para el control de alineamientos y cotas de los ejes y de todos los elementos estructurales de la obra.

La localización se hará, ciñéndose a los planos de localización general del proyecto, utilizando instrumentos de precisión y con el personal técnico requerido, que permitan fijar adecuadamente los puntos topográficos auxiliares.

El replanteo se hará basándose en los dibujos de construcción del proyecto, referenciando los ejes o paramentos en forma adecuada para garantizar la fijación y estabilidad de las marcas.

El control planimétrico y altimétrico se hará permanentemente, con base en mojones y puentes fijados con máxima precisión y la revisión y aprobación de los ejes y niveles por parte de la Interventoría.

MEDIDA Y PAGO

Los trabajos de localización, replanteo y control topográfico, debidamente recibidos por la Interventoría se medirán: Por metro lineal (ml).

7.02 EXCAVACION EN MATERIAL COMUN

Esta especificación se refiere a la ejecución de las operaciones de excavación necesarias para la instalación de redes de servicio, de acuerdo con los alineamientos, dimensiones, elevaciones y a la remoción de los materiales provenientes de dichas actividades, conforme a lo indicado en los planos.

Las labores anteriormente citadas deberán hacerse con equipo de movimiento de tierras manual o mecánico y herramientas adecuadas, utilizando los procedimientos técnicos requeridos para este tipo de trabajo y tomando el máximo de precauciones, de modo que no causen accidentes personales, ni daños en las zonas o áreas aledañas en las estructuras o en los equipos, los cuales en caso de suceder serán por cuenta y riesgo del Contratista.

En general, siempre que fuere posible, las excavaciones se realizarán con las paredes verticales, conforme a las dimensiones de la estructura.

Las excavaciones para la instalación de redes de servicio se realizarán del ancho suficiente para permitir la colocación de las diferentes tuberías y la adecuada compactación de los rellenos posteriores.

Cuando en el fondo proyectado de las excavaciones, se encontraren materiales inadecuados para servir de base, el Contratista deberá removerlos hasta las cotas necesarias, de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría.

MEDIDA Y PAGO.

Los trabajos de excavación para la construcción de estructuras y redes de servicios de material excavado en su posición original, debidamente recibidos por la Interventoría, se medirá por metro cúbico (m³).

El Precio Unitario mencionado, deberá haber previsto todos los costos por la reparación de las redes de servicio dañadas durante la ejecución de las obras.

7.03 EXCAVACION EN MATERIAL ROCA.

Esta especificación se refiere a la ejecución de las operaciones de excavación necesarias cuando se encuentre dentro de los lineamientos de excavación, presencia de materiales o conglomerados los cuales hacen disminuir los rendimientos de avance de obra y por lo tanto necesitan en la mayoría de los casos utilizar explosivos para la demolición de rocas y garantizar con las profundidades y anchos requeridos respecto a los planos y normas técnicas.

Las labores anteriormente citadas deberán hacerse con equipo de movimiento de tierras manual o mecánico y herramientas adecuadas, utilizando los procedimientos técnicos requeridos para este tipo de trabajo y tomando el máximo de precauciones, de modo que no causen accidentes personales, ni daños ajenos. Los procedimientos para las voladuras deben garantizar ante todo la seguridad de las zonas aledañas, y PATRA cada caso es necesario hacer actas de vecindad para evitar problemas con la comunidad y que estén debidamente aprobados por el interventor.

MEDIDA Y PAGO.

Los trabajos de excavación para la construcción de estructuras y redes de servicios de material excavado en su posición original, debidamente recibidos por la Interventoría, se medirá por metro cúbico (m³).

El Precio Unitario mencionado, deberá haber previsto todos los costos por la reparación de las redes de servicio dañadas durante la ejecución de las obras.

7.04 RELLENO EN MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO.

Esta especificación se refiere a la localización y compactación por medios manuales o mecánicos de material seleccionado (recebo) proveniente de una fuente externa, se tendrá especial cuidado y este deberá ser aprobado por la interventoría.

El material seleccionado debe cumplir, como mínimo, con los siguientes requisitos: Estar libre de partículas de arcilla y materia orgánica.

Una vez se tenga el terreno completamente adecuado se procede a esparcir el material de relleno en capas de 15 cm. De espesor si la compactación va a hacerse de forma manual se exigirá una densidad mínima en cada capa del 95% del proctor modificado o una densidad relativa del 50% para rellenos del material puramente granular.

MEDIDA Y PAGO.

Los rellenos se medirán por metro cúbico (m³) compactado, se calculará su volumen con base en los planos y en las variaciones hechas a los niveles y dimensiones debidamente aprobadas por el interventor. y el pago se hará sobre los precios unitarios establecidos en el contrato.

7.05 RELLENO EN MATERIAL COMUN COMPACTADO.

Esta especificación se refiere a la instalación y compactación por medios manuales o mecánicos de material proveniente de la excavación (material común).

El material seleccionado debe cumplir, como mínimo, con los siguientes requisitos: Estar libre de partículas de arcilla y materia orgánica.

Una vez se tenga el terreno completamente adecuado se procede a esparcir el material de relleno en capas de 15 cm. De espesor si la compactación va a hacerse de forma manual se exigirá una densidad mínima en cada capa del 90% del proctor modificado o una densidad relativa del 50% para rellenos del material puramente granular.

MEDIDA Y PAGO.

Los rellenos se medirán por metro cúbico (m³) compactado, se calculará su volumen con base en los planos y en las variaciones hechas a los niveles y dimensiones debidamente aprobadas por el interventor y el pago se hará sobre los precios unitarios establecidos en el contrato.

7.06 ENCAMADO TUBERIA CON ARENA APISONADA.

Esta especificación se refiere a la instalación previa a la colocación de la tubería de una capa de material arenoso que sirva de soporte a los tubos para evitar rupturas de estos elementos. Este material se instala y se compacta por medios manuales o mecánicos, se tendrá especial cuidado y este deberá ser aprobado por la interventoría.

El material seleccionado debe cumplir, como mínimo, con los siguientes requisitos: Estar libre de partículas de arcilla y materia orgánica y tener tamaños homogéneos.

Una vez se tenga el terreno completamente adecuado se procede a esparcir el material de relleno en capas de 10 cm. Según lo estipulado en los planos de detalles y lo aprobado por la interventoría.

MEDIDA Y PAGO.

Los rellenos se medirán por metro cúbico (m³) compactado, se calculará su volumen con base en los planos y en las variaciones hechas a los niveles y dimensiones debidamente aprobadas por el interventor. y el pago se hará sobre los precios unitarios establecidos en el contrato.

INSTALACION DE TUBERIAS

7.07 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 21 DE 10”.

7.08 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 21 DE 4”.

7.09 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 21 DE 6”.

7.10 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 21 DE 2”.

Durante la instalación de las tuberías y accesorios PVC-UZ o UM para la construcción de las redes, el Contratista deberá tener en cuenta las siguientes instrucciones para los diámetros 2” hasta 10”:

La instalación de tubería Unión Z o Unión Mecánica se deberá ejecutar de acuerdo a las siguientes consideraciones:

Bajada de la Tubería al Fondo de la Zanja: La bajada de la tubería al fondo de la zanja se hará manualmente y de acuerdo con lo que determine la INTERVENTORIA.

El descenso de la tubería a la zanja deberá considerarse como la primera etapa del montaje de la tubería. La velocidad del montaje podrá aumentarse si los operarios que lo ejecutan conocen a fondo el trabajo y colaboran atendiendo las siguientes normas:

- Tener alineada la tubería, lista para bajar los tubos.
- Colocar los tubos de tal forma que al bajarlos queden cerca del sitio definitivo, reduciendo al mínimo el número de movimientos dentro de la zanja.
- Tener la zanja lista para el montaje, en todos sus aspectos, de acuerdo con lo establecido en los numerales sobre excavaciones, con el fin de que los ajustes a última hora sean mínimos.
- Tener en el sitio de colocación todos los elementos necesarios para el montaje, tales como uniones, anillos de caucho, lubricantes y accesorios, para entregárselos a los instaladores cuando ellos lo necesiten.
- Bajar los tubos con pesos menores a 68 kgs por medio de lazos, en zanjas con profundidades menores a 1.50 metros.
- Bajar los tubos uno por uno, sin arrojarlos al fondo de las zanjas.

Métodos de Apoyos para Limpieza y Lubricación de los Espigos: Al depositarse el tubo en la zanja, el Contratista deberá colocar soportes uniformes y continuos debajo de la tubería, para poder realizar la lubricación de los espigos. Se recomienda la utilización de los métodos de apoyo que a continuación se describen.

- Método de los montículos de tierra. Este método consiste en conformar unos montículos de tierra para soporte, que impidan a la tubería asentarse durante la instalación hasta que se haya terminado el

relleno final; en ningún caso deberá utilizarse si el suelo es pantanoso, las zanjas estén húmedas o fangosas, o si el suelo disponible para elaborar los montículos es extremadamente arenoso o tiene piedras angulosas.

- Método de los bloques de madera. Este método consiste en colocar la tubería sobre bloques de madera para mayor facilidad al instalar la unión Z, y evitar que el lubricante adherido al espigo se embarre con la tierra. Para tuberías PVC de 3" a 8" de diámetro, las dimensiones del bloque de madera serán de 5x10x25 cms, con una altura de 7.5 cms; estos bloques deberán quitarse antes de rellenar la zanja.

Uniones de los Tubos: Antes de proceder a la unión de los tubos, se examinarán los bordes de los mismos, las uniones y los accesorios, para comprobar que se encuentren en buen estado, sin imperfecciones y limpios.

Las uniones de los tubos serán con anillos de caucho, los cuales deberán ser revisados para constatar que estén libres de porosidades, ampollas y que la superficie sea completamente lisa, homogénea y sin imperfecciones.

Para el montaje o instalación de la unión, la misma se colocará a presión en el tubo instalado con anterioridad, ya sea manualmente en tubos hasta de 4" de diámetro, o con ayuda de una barra de hierro utilizada como palanca, para diámetros hasta de 12".

Las deflexiones que sean necesarias para formar curvas, se harán una vez colocado el tubo. Las deflexiones permitidas por la tubería unión Z o unión mecánica serán las siguientes:

DIÁMETRO TUBERIA Pulg.	DIAMETRO TUBERIA mm	DEFLEXIÓN
2 a 6	60 a 168	10°
8 a 12	219 a 323	2°

Para deflexiones mayores se deberán usar los codos de gran radio unión Z o unión mecánica, o los codos de HF.

Una vez efectuada la unión, se procederá a examinar el tubo por dentro y por fuera, constatando que el anillo de caucho quede bien colocado circularmente, libre de traslapos o mordeduras.

El Contratista deberá ejecutar cuidadosamente esta operación, y en caso de fallas la INTERVENTORIA ordenará el levantamiento de aquellos tubos o tramos, cuyas uniones y empaques de caucho, no hayan quedado perfectamente colocados.

MEDIDA Y PAGO.

La instalación de tubería se realizara por metro lineal (ml), se medirá sobre el terreno calculara su volumen con base en los planos y en las variaciones hechas a los niveles y dimensiones debidamente aprobadas por el interventor. y el pago se hará sobre los precios unitarios establecidos en el contrato.

INSTALACION DE ACCESORIOS

7.11 SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC RDE 21 A 45° DE 2".

7.12 SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PVC RDE 21 DE 45° DE 2".

Para la instalación de accesorios asociados con las conducciones y las redes de distribución, el Contratista deberá tener la ubicación en los planos de localización, y tener en cuenta las especificaciones que se detallan.

Unión con Tuberías: Para tuberías de PVC unión Z o unión mecánica también podrán emplearse, accesorios de hierro fundido de extremos lisos.

Para las uniones de tuberías PVC unión Z o unión mecánica con accesorio de hierro fundido de espigo, una vez comprobada la limpieza de sus partes, se enfrentará el accesorio en la campana del tubo y se introducirá hasta el tope de éste; se ajustará la alineación, manteniendo fijo el tubo en su sitio con material de relleno a ambos lados.

Si no hubiese marca para la longitud de entrada, como ocurriría si se corta un tramo de tubería, deberá marcarse el extremo del tubo en tal forma que el espigo penetre hasta dejar una luz entre 13 y 25 mm del fondo de la campana.

Esto podrá hacerse comparando con la profundidad del espigo de un tubo nuevo, o introduciendo un tubo hasta el fondo del accesorio y descontando la distancia indicada.

Si es necesario biselar un tubo durante la instalación, el ángulo deberá ser de 15° y la profundidad del bisel deberá ser igual a la mitad del espesor de la pared del tubo. Para biselar el tubo deberá usarse una escofina o lima.

Si se hacen las uniones al nivel del terreno, se deberán observar cuidadosamente las marcas de profundidad de entrada, después de bajar la tubería a la zanja.

Anclajes de Accesorios: Las válvulas y algunos accesorios, deberán anclarse convenientemente en bloques de concreto, que se localizarán según la dirección del empuje resultante y el tipo del mismo.

El cálculo y diseño de los bloques de anclajes deberán ser revisados por el Contratista con el visto bueno del Interventor, teniendo en cuenta la presión hidrostática, diámetro, clase de tubería, clase de terreno y tipo de accesorio. En casos de anclaje no previstos en el proyecto, su diseño lo suministrará el Interventor, pero el Contratista deberá solicitarlo con la debida anticipación.

Cuando las uniones se escualicen para formar curvas, el empuje de las deflexiones horizontales podrá ser contrarrestado con la buena compactación entre la unión y la pared de la zanja. No obstante, para presiones altas podrá ser necesaria la construcción de bloques de anclaje.

Si la deflexión es vertical, tendrán que utilizarse bloques de anclaje capaces de contrarrestar el empuje hacia arriba. En terrenos con fuertes pendientes y peligro de deslizamiento, a juicio de la INTERVENTORIA, se podrán construir bloques de anclaje cada tercer tubo. Los anclajes serán construidos en concreto simple de proporción 1:2:4, usando arena y gravilla lavada.

Se deberán construir anclajes no sólo en los cambios de dirección de las tuberías, sino también en las reducciones del diámetro y en los extremos cerrados.

Para efectos de posteriores reparaciones a las tuberías, el concreto de los anclajes no deberá cubrir las campanas de los accesorios.

Empalmes con las Redes y Conducciones Existentes.

El Contratista ejecutará todos los trabajos necesarios para dejar correctamente empalmadas las nuevas tuberías a las existentes, en aquellos sitios indicados en los planos y de acuerdo con las instrucciones que al respecto imparta el Interventor.

Los empalmes a efectuar serán de dos tipos, los formados por tubería PVC con tubería AC y los formados por tubería PVC con tubería PVC.

Para la construcción de los diferentes empalmes a ser ejecutados, deberán pegarse entre si cada uno de los elementos requeridos por los mismos, y estar de acuerdo con los esquemas de despieces de nudos y/o las instrucciones dadas por la INTERVENTORIA.

El Contratista deberá coordinar con la empresa administradora del acueducto, los cortes necesarios en el servicio, para que la población permanezca el mínimo tiempo posible sin la prestación del mismo.

Para las uniones de los tubos y accesorios, se utilizará uniones mecánicas en PVC, siguiendo estrictamente las recomendaciones y procedimientos dados por los fabricantes para los empalmes o uniones de la tubería, además de los que se establecen en estas especificaciones.

La tubería y los accesorios deberán ser de primera calidad, completamente lisas en el interior, con los extremos bien terminados.

El Contratista deberá conservar la tubería y accesorios debidamente taponados, hasta el momento de efectuar la instalación, tomando las precauciones para evitar la entrada de polvo, virutas y animales. Después de terminadas las instalaciones y las pruebas, se drenarán y limpiarán las tuberías.

Durante la instalación no se permitirá alinear la tubería por medio de las uniones. Antes de unir las tuberías deberán alinearse en forma correcta; cualquier defecto en este sentido o cualquier daño que en opinión de la INTERVENTORIA ocurra, por causas de instalación defectuosa de la tubería, será reparado a expensas del Contratista.

Durante los procesos de transporte, almacenamiento y montaje se deberá evitar que la tubería y los accesorios sufran golpes, ya que los impactos o choques, por mínimos que sean, pueden producir fácilmente rupturas, ralladuras, fisuras, abolladuras, que en algunos casos pueden ser imperceptibles y posteriormente serán causantes de fallas, tales como filtraciones o fugas y uniones defectuosas.

En los casos en los cuales se requiera efectuar cortes de tubos, estos se harán con seguetas y los extremos cortados se pulirán con papel de lija.

Las uniones que se efectúen entre tubos y accesorios se harán utilizando soldadura líquida de PVC, para lo cual se empleará una brocha de cerda normal. Tanto el tubo como el accesorio deberán limpiarse cuidadosamente tanto interior como exteriormente, con el fin de eliminar la presencia de cualquier materia extraña, antes de colocarle la soldadura.

El tubo deberá penetrar dentro del accesorio entre 1/3 y 2/3 de la longitud de la campana. La soldadura se dejará secar durante 15 minutos.

7.13 VALVULA DE CORTE 2"

Se refiere esta especificación a los requisitos que deberá seguir el Contratista para la instalación de válvulas de compuerta elástica de extremos lisos en las redes de distribución, en un todo de acuerdo con estas especificaciones y con los planos del proyecto.

Se indican a continuación las especificaciones que deberá seguir el Contratista para la instalación de válvulas de compuerta elástica de extremos lisos y extremos bridados.

Las válvulas deberán quedar en posición vertical u horizontal, de acuerdo con el tipo de válvula de que se trate y serán instaladas en los sitios indicados en los planos de localización de las redes de distribución.

Las válvulas deberán ser operadas antes de su instalación para asegurarse de su perfecto funcionamiento.

Las distancias máximas para las válvulas de tuberías de diferentes diámetros, serán de 250 m para diámetros de 6" y 8" y de 400 m para 10".

7.14 SUMINISTRO E INSTALACION DE HIDRANTES DE 2"

Las especificaciones técnicas para el suministro e instalación de hidrantes contra incendios, según la ubicación dada en los planos de localización de toda la red del plan maestro de acueducto.

Se instalarán hidrantes de 2"

MEDIDA Y PAGO.

La medida y pago de esta actividad, se realizará por unidad (und), se medirá sobre el terreno debidamente aprobadas por el interventor. y el pago se hará sobre los precios unitarios establecidos en el contrato.

7.15 CAJA PARA VALVULA.

Todas las válvulas deberán ir en una cámara construida o similar; esta caja será construida en mampostería, friso y tapa en concreto.

Las dimensiones de la caja estarán definidas en los planos de detalles y dichas dimensiones deben permitir facilidad en acceso para los mantenimientos y operación de las mismas.

MEDIDA Y PAGO.

La medida y pago de esta actividad, se realizará por unidad (und), se medirá sobre el terreno calculando su volumen con base en los planos y en las variaciones hechas a los niveles y dimensiones debidamente aprobadas por el interventor. y el pago se hará sobre los precios unitarios establecidos en el contrato.

7.16 ACOMETIDA DOMICILIARIA.

La construcción de las acometidas domiciliarias se realizará en los sitios indicados y acordados con la INTERVENTORIA de acuerdo con las necesidades de la comunidad

Dentro del precio unitario de la acometida domiciliaria debe estar incluido todos los costos directos e indirectos necesarios para la construcción de la misma con su respectivo empalme a la red existente a una distancia mínima de 2.6 metros en tubería de 1/2".

Debe tenerse en cuenta construcción de la caja de inspección de la acometida construida en bloque de ladrillo con su respectivo pañete de acuerdo a las especificaciones dadas y con las dimensiones para este tipo de obras y la colocación un collar de derivación con su registro de incorporación, 2 adaptadores macho y el registro de corte, se debe incluir todos los costos de suministro e instalación de los diferentes componentes de la acometida así como su mano de obra.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida de este ítem se hará por unidad de acometida domiciliaria construida en el sitio previsto y acordado con el Interventor, siguiendo los criterios establecidos en las especificaciones técnicas de construcción del presente numeral, con lo cual se dará por cumplida la ejecución del ítem.

En el precio unitario por unidad se incluirán todos los costos de mano de obra, suministros, instalaciones y herramientas utilizadas en las operaciones de ejecución de este ítem.

7.18 PRUEBAS HIDRÁULICAS DE LAS TUBERÍAS.

Las pruebas hidráulicas tienen por objeto detectar las posibles fugas o escapes, causados por averías en los tubos, acoplamientos defectuosos de las uniones y en términos generales, fallas por instalaciones no ejecutadas correctamente.

Antes de someter las tuberías a las pruebas, deberá verificarse que las instalaciones se encuentren completamente terminadas, comprobando que las tuberías hayan quedado debidamente soportadas, los anclajes bien colocados y fraguados y los rellenos convenientemente compactados. Las pruebas se harán para tramos no mayores de 500 metros o circuitos de igual longitud y se realizarán a medida que avancen los trabajos.

a. Pruebas de presión: Como norma general, las tuberías se someterán a una presión de 1.5 veces la presión máxima de servicio del tramo en prueba, sin exceder la presión de trabajo especificada para la clase de tubería.

El equipo para prueba constará de una bomba de presión manual o mecánica de la capacidad adecuada, según los diámetros de la tubería, un medidor que podrá ser 5/8 de pulgada, una válvula de retención y un manómetro.

Cuando el tramo que se va a probar no pueda aislarse por medio de válvulas, se instalarán tapones en los extremos, que se acuñarán adecuadamente por medio de gatos hidráulicos, para contrarrestar el empuje causado por la presión de prueba.

La tubería se llenará de agua con una anticipación a la prueba no inferior a 24 horas, durante las cuales deberá expulsarse el aire por medio de ventosas, hidrantes o perforaciones ejecutadas en las partes altas o en los extremos taponados.

La presión de prueba se mantendrá por el tiempo necesario para comprobar que todos los componentes de la instalación funcionen correctamente, pero de todas maneras dicho período de tiempo no será inferior a 4 horas.

En términos generales para la prueba de presión, además de las normas anotadas, deberán tenerse en cuenta las estipuladas en cada caso por los fabricantes de las tuberías.

Durante la prueba, todos los tubos que resulten rotos serán reemplazados por el Contratista. De la misma manera, las uniones que presenten escapes serán ajustadas siguiendo los métodos mas indicados para el efecto; de no ser posible, serán desmontadas y reinstaladas. Una vez que sean ejecutadas las reparaciones del caso, las pruebas se repetirán las veces que sea necesario, hasta cuando el Interventor dé su aceptación.

8 VARIOS

8.01 RELLENO PTAB

Esta actividad comprenderá todas aquellas labores que el Contratista deberá realizar para tapar las excavaciones producto de la instalación de tuberías y construcción de cimentaciones, así como la selección del material de relleno, la extendida, colocación y compactación de capas hasta los niveles indicados en los planos o los señalados por la INTERVENTORIA.

Tanto el material para los rellenos como el terreno sobre el cual se coloquen deberán estar libres de vegetación, tierra vegetal, agua y demás desperdicios de construcción. Los rellenos deberán colocarse de acuerdo con las líneas y pendientes indicadas en los planos.

Como material de relleno deberá utilizarse el proveniente de las excavaciones, siempre que esté libre de impurezas y con material seleccionado de acuerdo a lo indicado en el cuadro de la propuesta

Los rellenos podrán ser ejecutados a mano utilizando para tal fin palas, picos, carretillas, pisones de madera o de hierro y pisones neumáticos manuales, y a máquina, empleando los equipos adecuados.

3.2 Colocación del Material de Relleno

Antes de proceder a la colocación del material de relleno, la INTERVENTORIA comprobará que la superficie esté totalmente limpia, libre de basuras, desperdicios, materias orgánicas y sin agua. El material de relleno de zanjas para tuberías, deberá estar totalmente libre de piedras y elementos extraños; se colocará en ambos lados de los tubos en capas no mayores de 0.15 metros y su compactación se hará cuidadosamente para evitar las roturas o desplazamientos. Los rellenos deberán colocarse de acuerdo con las líneas y pendientes indicadas en los planos.

Las capas de relleno extendidas uniformemente, se regarán con agua suficiente hasta lograr el contenido de humedad óptimo, según la clase de material y de acuerdo con las instrucciones de la INTERVENTORIA.

El contenido de humedad del material de relleno deberá controlarse permanentemente, regándolo o dejándolo secar según las circunstancias, con el fin de obtener la densidad de compactación especificada o en su defecto la que determine la INTERVENTORIA, pero teniendo en cuenta que para los rellenos de zanjas, la INTERVENTORIA determinará si se debe humedecer o no el material para su compactación. El material colocado deberá ser compactado al 95% del Proctor Modificado.

El relleno de las estructuras deberá colocarse tan pronto como sea posible, después de construidas las mismas y cuando no haya peligro de que resulte perjudicial, por tratarse de un relleno prematuro, lo cual puede ser 15 días después de fundido el concreto. El Interventor podrá exigir la remoción de material de relleno colocado, cuando a su juicio esté mal compactado o presente una superficie con residuos de formaletas, malezas u otras impurezas. La colocación del relleno deberá hacerse con el cuidado necesario para evitar presiones excesivas y daños subsiguientes en las estructuras.

3.2.1 Control de Compactación

El material de relleno se colocará y compactará de acuerdo con las especificaciones de la INTERVENTORIA, con pisonos manuales o neumáticos o con equipos pesados de compactación; los equipos o métodos de construcción deberán ser aprobados previamente por el Interventor.

El Contratista ejecutará ensayos de Proctor Modificado sobre muestras representativas, para determinación de las densidades máximas de todos los materiales usados en los rellenos. La ENTIDAD CONTRATANTE o la INTERVENTORIA podrán exigir ensayos adicionales antes de aprobar el uso del material para la construcción de rellenos, el cual se deberá colocar en capas horizontales de un espesor máximo de 0.20 metros; la densidad obtenida en el terreno para cada capa colocada, no deberá ser inferior de 95% del máximo obtenido en el ensayo del Proctor Modificado.

El control de compactación de los rellenos se hará comparando la densidad de campo con la máxima densidad seca, o por cualquier otro sistema requerido por la ENTIDAD CONTRATANTE y/o la INTERVENTORIA.

Además de los ensayos de Proctor Modificado para determinar las densidades, el Contratista deberá ejecutar a cada muestra el ensayo de contenido de humedad.

Para los rellenos de las zanjas, para las tuberías y sitios sin pavimento, que no requieran compactación especial, se podrán aceptar pisonos manuales de madera o hierro con un peso de por lo menos 10 kilos, previa aprobación de la INTERVENTORIA.

8.02 MICROMEDIDORES

Este ítem hace referencia al suministro e instalación de medidores para las acometidas domiciliarias nuevas y que no cuentan con medidor.

Los principios de instalación se realizarán según lo estipulado en las especificaciones técnicas respecto a la instalación de accesorios en las tuberías, junto con las pruebas a tener en cuenta para la instalación de estos dispositivos.

MEDIDA Y PAGO

La medida será por unidad (und) y la forma de pago será de acuerdo al precio que figure en el contrato.

8.03 MACROMEDIDORES

Este ítem hace referencia al suministro e instalación de macro-medidores y sus accesorios, según los planos de localización, con el fin de cuantificar los caudales de salida de los tanques de distribución hacia las redes principales y así estimar las pérdidas de flujo en toda la red.

Los principios de instalación se realizarán según lo estipulado en las especificaciones técnicas respecto a la instalación de accesorios en las tuberías, junto con las pruebas a tener en cuenta para la instalación de estos dispositivos.

MEDIDA Y PAGO

La medida será por unidad (und) y la forma de pago será de acuerdo al precio que figure en el contrato.

8.04 REPOSICION DE PAVIMENTO

Esta actividad corresponde a la reparación del pavimento removido para la excavación e instalación de la tubería en las diferentes redes, y se realizará esta reposición en el pavimento según el tipo, y el estado original.

Hay que tener en cuenta que se debe verificar la necesidad de instalar capas de sub-base y base granular según lo requerido para la instalación de pavimentos rígidos y flexibles.

MEDIDA Y PAGO

La medida será por metro cuadrado (m²) y la forma de pago será de acuerdo al precio y cantidades, que figure en el contrato.

8.05 RETIRO DE ESCOMBROS

Consiste en el retiro de material producto de las excavaciones para los diversos procesos constructivos. Para el retiro de los sobrantes la unidad de medida será el metro cúbico a distancia promedio de diez kilómetros de acarreo a partir del límite del precio según la localización y lo ordenado por el interventor.

Para dejar la obra totalmente limpia, el contratista deberá tener en cuenta la retirada de escombros y residuos de materiales., sobrantes o retales de madera, arena, ladrillos, gravilla, baldosín, etc., que hayan quedado en interiores o exteriores dejando los ambientes perfectamente barridos.

MEDIDA Y PAGO

La medida será por metro cúbico (m³) y la forma de pago será de acuerdo al precio que figure en el contrato.

8.06 ASEO Y LIMPIEZA FINAL

La limpieza consistirá en el retiro de material de desperdicio y lavado de las instalaciones para su posterior entrega.

MEDIDA Y PAGO

La medida para el aseo y limpieza final será global (GL) y la forma de pago será de acuerdo al precio que figure en el contrato.