

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DEL ACUEDUCTO PARA LA VEREDA  
SANTA MARÍA, PERTENECIENTE AL RESGUARDO INDÍGENA DEL  
SANDÉ, MUNICIPIO DE SANTACRUZ - NARIÑO**

ENERO DE 2017

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### **1. INTRODUCCIÓN**

Las presentes especificaciones técnicas tienen por objeto indicar los procedimientos constructivos, materiales, equipos, mano de obra y metodologías aceptadas por la Entidad Contratante para ejecutar las obras objeto del presente proyecto; la aplicación u omisión de lo indicado en el texto no omite de responsabilidad alguna al Contratista Constructor frente a la obra en sí misma, la Alcaldía Municipal y/o terceros.

Cualquier detalle que se haya omitido en las especificaciones técnicas y/o en los planos, pero que debe formar parte de la construcción, no exime al Contratista Constructor de su ejecución ni podrá tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores, en este caso el Interventor prestará sus servicios aclarando o adicionando especificaciones que ayuden al mejoramiento y normal ejecución de la obra contratada.

### **2. NORMAS APLICABLES**

La ejecución de la obra y el suministro de materiales objeto de este proyecto deberán ajustarse al Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS vigente, la Norma Colombiana de Construcciones y diseño Sismo Resistente – NSR10, y Normas INVIAS, especificaciones contenidas en el presente documento, normas vigentes dispuestas por la Alcaldía Municipal de Santacruz para este fin y demás aplicables a la materia.

### **3. MATERIALES**

El Contratista Constructor se compromete a conseguir oportunamente todos los materiales que se requieran para la construcción de las obras y a mantener permanentemente una cantidad suficiente que garantice el avance normal de la obra para evitar la escasez de materiales. Los materiales y demás elementos, que el Contratista Constructor emplee en la ejecución de las obras que se le encomienden deberán ser de primera calidad en su género y para el fin al que se le destine.

La Interventoría y/o la CONTRATANTE podrán rechazar los materiales si no los encuentra conformes a lo establecido en las normas. Los materiales y elementos que el Contratista Constructor emplee en la ejecución de las obras sin dicha aprobación, podrán ser rechazados por la Interventoría y/o la CONTRATANTE cuando no los encuentre adecuados. El material rechazado se retirará del lugar, reemplazándolo con material aprobado y la ejecución de la obra defectuosa se corregirá satisfactoriamente, todo esto sin lugar a pago extra. Toda obra rechazada por deficiencia en el material empleado o por defectos de construcción, deberá ser reparada por el Contratista Constructor a su costo.

En caso de que se requiera por parte de la Interventoría la verificación de las especificaciones técnicas de los materiales de acuerdo con las normas, el Contratista Constructor está obligado a realizar a su costo los ensayos necesarios y no representarán ningún costo adicional para la Alcaldía Municipal.

La responsabilidad por el suministro oportuno de los materiales es del Contratista Constructor y por consiguiente éste no puede solicitar ampliación del plazo, ni justificar o alegar demoras en la fecha de entrega de la obra por causa del suministro deficiente o inoportuno de los materiales.

El Contratista Constructor será responsable por los materiales incluidos en el contrato hasta que sean entregados en el sitio acordado. Además, el Contratista Constructor tendrá a su cargo todos los riesgos de materiales rechazados después de recibir el anuncio del rechazo.

Todos los materiales estarán sujetos a inspección y pruebas por el Interventor en cualquier lugar durante el periodo de fabricación, embalaje, montaje y en cualquier momento anterior a la aceptación final.

En caso de que cualquier material resultare defectuoso por mala calidad de materia prima o mano de obra o no se cumpliera con los requisitos de estos documentos, la Interventoría y/o la CONTRATANTE tendrán derecho a rechazarlo o a exigir su corrección.

Los materiales rechazados deberán ser retirados o corregidos inmediatamente por cuenta del Contratista Constructor a la notificación por parte del Interventor y no podrán ser presentados nuevamente para recibo a menos que se haya subsanado el motivo del rechazo o ejecutado su corrección. Si el Contratista Constructor no removiére tal material cuando se le solicitare o no procediere dentro del periodo señalado a su reemplazo o corrección, la CONTRATANTE podrá solicitar su reemplazo o corrección como lo estime conveniente y cargar al Contratista Constructor los costos ocasionados con tal motivo o podrá terminar el Contrato por incumplimiento.

#### **4. ENSAYOS DE LABORATORIO**

El Contratista realizará a su costo los ensayos de materiales primarios (directos de los proveedores) y secundarios (manufacturados) con un laboratorio de reconocida trayectoria en el medio previamente autorizado por la Interventoría. El contrato entre el Contratista Constructor y el laboratorio debe incluir toma de muestras en campo, transporte y almacenaje de las muestras, ensayos y entrega de los resultados directamente a la Interventoría.

#### **5. LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS**

Este trabajo consiste en colocar el estacado necesario y suficiente para identificar en el terreno los ejes y chaflanes de la tubería, estructuras principales y obras complementarias, así como también las longitudes, anchos y niveles para ejecutar las excavaciones como se indica en los planos. Se dejarán referencias permanentes para nivel y tránsito y solo se retirarán con autorización de la Interventoría. Antes de iniciar cualquier trabajo debe notificarse a la Interventoría para que compruebe la correcta colocación del estacado de acuerdo con los planos y las especificaciones y se debe dibujar la planta y perfil para verificar el levantamiento asumido en el proyecto.

Las medidas deben efectuarse con cinta, ejecutando los trazados con tránsito y nivelando con aparatos de precisión.

El personal indicado para la realización de éste trabajo es la comisión de topografía y se deberá confirmar con la Interventoría que el personal está capacitado para éste tipo de trabajos.

El Contratista Constructor no iniciará ningún trabajo sin que el Interventor haya aprobado la localización de las obras del cuadro de cantidades y/o complementarias objeto de este concurso.

#### **6. TOPOGRAFÍA**

El Contratista Constructor deberá hacer todo el trabajo de tránsito y nivel que se requiera para determinar con precisión la posición horizontal, elevaciones y dimensiones de todas las partes constructivas de las estructuras y de sus obras complementarias e incluirlos en los análisis de costos indirectos de su propuesta.

Dentro de estos trabajos deberán seguir con los siguientes lineamientos:

- Amarrar el levantamiento planimétrico al sistema de coordenadas del IGAC.
- Línea de tránsito con aparatos de precisión al segundo, abscisado cada 10 metros y en caso de pendientes superiores al 12% cada cinco metros.
- Referenciar parámetros urbanísticos.
- Referenciar sistemas existentes tales como cámaras de inspección, hidrantes, válvulas, sumideros, etc.
- Referenciar acometidas domiciliarias que involucren la línea trazada en donde exista o haya que construir las cajillas respectivas.
- Referenciar sitios de empalme de acueducto y alcantarillado.
- Referenciar ancho de vías, estructura de pavimento y tipo y estado de la superficie de rodadura.
- Amarrar el levantamiento altimétrico a los BM de LA ALCALDÍA MUNICIPAL que puedan ser leídos.
- Tomar las líneas de acueducto y alcantarillado con curvas de nivel cada metro y si la pendiente es superior al 12% cada 50 centímetros.
- Tomar niveles de cámaras de inspección y acometidas domiciliarias existentes que incluya batea de entradas y salidas.
- Tomar datos de diámetros y tipo de material de tuberías de acueducto y alcantarillado existentes.

## **7. VIAS O PASOS TEMPORALES**

El Contratista en concordancia con la Interventoría construirá pasos peatonales o vehiculares cuando sea necesario y en especial frente a escuelas y otras propiedades e instalaciones que así lo requieran para no obstruir su normal funcionamiento. Todos estos costos corren por cuenta del Contratista Constructor y debe tenerlos en cuenta en los costos indirectos.

## **8. ATENCIÓN A INSTALACIONES EXISTENTES**

El Contratista deberá tener en cuenta las redes de acueducto, alcantarillado, teléfono y eléctricas existentes en la zona del proyecto, las cuales deberá manejar adecuadamente durante la ejecución de las obras. Asimismo cualquier daño que se genere será reparado a su costo y a satisfacción de la Interventoría y cuando se requiera de las empresas de servicios públicos competentes.

## **9. MANEJO DE AGUAS DURANTE LA CONSTRUCCION**

Esta especificación se refiere al manejo durante la ejecución de las obras de las aguas subterráneas, superficiales producto de las lluvias y residuales provenientes de las redes de acueducto y alcantarillado construidas en la zona. El manejo de las aguas comprenderá el suministro y aplicación de todos los medios, materiales organización, mano de obra y equipos, necesarios para mantener libres de agua las obras en ejecución que así lo requieran.

El Contratista Constructor deberá ejecutar las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger contra inundaciones superficiales e infiltraciones subterráneas las zonas de construcción y demás sitios donde la presencia de agua afecte la calidad, el rendimiento o la economía de la construcción, aun cuando ellas no estuvieren indicadas en los planos ni hubieren sido determinadas por el Interventor.

Antes de iniciar las excavaciones el Contratista Constructor deberá someter a la aprobación del Interventor el plan detallado que piensa poner en marcha para el control y manejo de las aguas freáticas, superficiales y residuales indicando la localización y características de las obras provisionales que llevará a cabo con este propósito, así como el tipo y las capacidades del equipo de bombeo o sistema de desecación que se propone

usar. El Contratista Constructor deberá tener aprobado el plan, tres (3) días antes de la iniciación de cada obra específica.

La aprobación por parte del Interventor a dicho plan de trabajo y la autorización para que ejecute cualquier otro trabajo con el mismo fin, no relevan al Contratista Constructor de su responsabilidad por el mismo; por consiguiente, deberá tener cuidado suficiente de ejecutar las obras y trabajos de manejo del agua durante la construcción de tal manera que no ocasione daños ni perjuicios a bienes de LA ALCALDÍA MUNICIPAL o del resguardo indígena o a terceros y será el único responsable por los que se produzcan por causas derivadas de estos trabajos.

Debido a la presencia y oscilación permanente del nivel freático y teniendo en cuenta que este incrementa los asentamientos, disminuye la capacidad portante e impide la construcción normal del acueducto, se recomienda construir un pozo de achique con la suficiente profundidad para que utilizando una motobomba adecuada se pueda abatir el nivel freático y así mantener una cota mínima que puede ser la batea evitando un cambio en los esfuerzos efectivos responsable de los asentamientos por consolidación.

Los gastos que ocasionen los trabajos para manejo de aguas por todo concepto en la construcción no se pagarán al Contratista Constructor por separado, puesto que su costo deberá estar incluido dentro de los costos indirectos establecidos en la propuesta.

# **ÍTEMS DEL PROYECTO**

## **I. PRELIMINARES**

### **1.01. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO**

Este trabajo consiste en colocar el estacado necesario y suficiente para identificar en el terreno los ejes y chaflanes de la tubería, estructuras principales y obras complementarias, así como también las longitudes, anchos y niveles para ejecutar las excavaciones como se indica en los planos. Se dejarán referencias permanentes para nivel y tránsito y solo se retirarán con autorización de la Interventoría. Antes de iniciar cualquier trabajo debe notificarse a la Interventoría para que compruebe la correcta colocación del estacado de acuerdo con los planos y las especificaciones y se debe dibujar la planta y perfil para verificar el levantamiento asumido en el proyecto.

Las medidas deben efectuarse con cinta, ejecutando los trazados con tránsito y nivelando con aparatos de precisión.

El personal indicado para la realización de éste trabajo es la comisión de topografía y se deberá confirmar con la Interventoría que el personal está capacitado para éste tipo de trabajos.

El Contratista Constructor no iniciara ningún trabajo sin que el Interventor haya aprobado la localización de las obras del cuadro de cantidades y/o complementarias objeto de este concurso.

La aprobación de los trabajos topográficos, por parte de la Interventoría, no exime al Contratista Constructor de responsabilidad si se cometen errores de localización o nivelación en cualquier parte de la obra.

Cualquier cambio en la localización de la obra debe ser consultado previamente a la Interventoría, para su aprobación si así fuere conveniente.

### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida será el Metro Lineal (ML), por una sola vez y con aproximación a un decimal, de Localización y Replanteo de toda la zona intervenida por las Obras, que haya sido debidamente realizada y aprobada por la Interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: Equipos Topográficos de precisión; Elementos varios de Topografía; Pintura; Madera para Hiladeros y Referencias; Herramientas menores; Personal de la Comisión de Topografía; con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. El Contratista no recibirá pago adicional cuando la Interventoría solicite la repetición o revisión de la localización o de los diferentes replanteos que éste haya realizado.

### **1.02. MANEJO DE AGUAS/DESVIO DE QUEBRADA**

Los trabajos y obras provisionales a que se refiere esta especificación, servirán para desviar, contener, evacuar y/o bombear las aguas, de modo tal que no interfieran con el adelanto de las obras por construir, ni su ejecución y conservación adecuadas. El Contratista Constructor deberá mantener continuamente estas condiciones de trabajo durante el tiempo que sea necesario para la correcta ejecución de la obra y así deberá considerarlo en los correspondientes análisis de costos indirectos. En los bancos de préstamo de las mencionadas obras deberá evitar su inundación o encharcamiento aún después de concluida su explotación.

El Contratista Constructor deberá efectuar todos los trabajos necesarios para remover las obras de control de aguas o anular su efecto cuando ya no se requieran o el Interventor lo ordene; en general, deberá adelantar los trabajos que sean necesarios para que las zonas afectadas por las obras de control queden en el estado más conveniente de acuerdo con los fines que persigue el proyecto. El Contratista Constructor deberá prever y mantener equipo en la obra, para las emergencias previsibles en los trabajos que abarca esta especificación.

## **MEDIDA Y PAGO**

La medida para el pago del desvío de la fuente, será el un valor global (GLB), en base al análisis del precio unitario donde se incluyen los materiales necesarios para cambiar la dirección del flujo mientras se desarrollan las actividades correspondientes a la construcción de la bocatoma.

### **1.03. DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO**

Este trabajo consiste en la demolición total o parcial de estructuras o edificaciones existentes en las zonas que indiquen los documentos del proyecto, y la remoción, carga, transporte, descargue y disposición final de los materiales provenientes de la demolición, en las áreas aprobadas por el Interventor. Incluye, también, el retiro, cambio, restauración o protección de las instalaciones de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto, así como el manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras existentes; la remoción de cercas de alambre, de especies vegetales y otros obstáculos.

## **EQUIPO**

Los equipos que emplee el Constructor en esta actividad deberán tener la aprobación previa del Interventor y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación y del programa de trabajo. Cuando las circunstancias lo ameriten, el Interventor podrá autorizar el uso de explosivos, asumiendo el Constructor la responsabilidad de cualquier daño causado por un manejo incorrecto de ellos. Para remover estructuras, especies vegetales, obstáculos, cercas y conducciones de servicios y demás elementos considerados en el presente Artículo, se deberán utilizar equipos que no les produzcan daño, de acuerdo con procedimientos aprobados por el Interventor.

## **GENERALIDADES**

El Constructor no podrá iniciar la demolición de estructuras sin la elaboración previa de un estudio de demolición en el cual se deberán definir como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los armazones y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.

El estudio se someterá a revisión del Interventor, quien lo aprobará cuando lo considere adecuado, indicando en la aprobación los métodos aceptados. Tal autorización no exime al Constructor de su responsabilidad por las operaciones aquí señaladas, ni del cumplimiento de estas especificaciones y de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de transporte y almacenamiento de los productos de la construcción; así como de las demás condiciones pertinentes establecidas en los documentos del contrato.

## **MEDIDA Y PAGO**

La Medida de pago para esta ítem será el metro cúbico (M3), El pago se hará a los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato según la unidad de medida, por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptado por el Interventor.

### **1.04. DESCAPOTE Y LIMPIEZA**

El Contratista deberá retirar toda la capa orgánica y vegetal de la zona a intervenir, demarcada en la localización del proyecto de la etapa que se va a construir, más un sobre ancho de un metro (1,00 m) en todo el perímetro.

Esta operación se hará por medios manuales o mecánicos, cuidando de no mover los puntos de referencia tales como BM, mojones, estacas, etc., previamente fijadas en el levantamiento topográfico.

El espesor de dicha capa puede variar según las indicaciones del Ingeniero de suelos o en su defecto del Interventor.

La operación de descapote no se limitará solo a la remoción de la capa superficial, sino que incluirá además, la extracción de todas las raíces y demás objetos que a concepto de la Interventoría, sean inconvenientes para la ejecución de las obras.

El material sobrante del descapote y limpieza, estará a cargo del Contratista y será retirado del lote de acuerdo con las indicaciones que del Interventor a la escombrera autorizada por la Alcaldía Municipal de Santacruz o de la Autoridad Ambiental.

## **MEDIDA Y PAGO**

La Medida de pago para esta ítem será el metro cuadrado (M2), El pago se hará a los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato según la unidad de medida, por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptado por el Interventor.

## **EXCAVACIONES**

La parte de la obra que se especifica en este Capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipo para la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo las excavaciones requeridas para la obra y establece las normas para medida y pago de la parte de la misma relacionada con estas excavaciones, entre las cuales se incluyen:

- Excavación de zanjas para la instalación de la tubería.

La aprobación por parte del Interventor de los procedimientos de excavación no exime al Contratista de su responsabilidad de obtener las secciones de excavación indicadas en los planos y de salvaguardar la estabilidad de todos los taludes excavados en la obra.

Todos los daños resultantes de las operaciones del Contratista durante cualquier excavación, incluyendo daños a las fundaciones, a las superficies excavadas o las estructuras existentes en las zonas aledañas a dicha excavación, deberán ser reparados por cuenta del Contratista y a satisfacción del Interventor.

Cuando una excavación o un tramo de la misma haya sido terminada hasta las líneas y cotas especificadas, el Contratista deberá notificar oportunamente al Interventor sobre la terminación, quien procederá a inspeccionar dicha excavación. No se deberá continuar con los trabajos de relleno e instalación de la tubería, mientras no se haya dado por terminada la inspección y el Contratista haya obtenido del Interventor la autorización para realizar dicho trabajo.

El Contratista deberá retirar y reemplazar por su cuenta los materiales con los cuales haya cubierto cualquier excavación sin la previa inspección y aprobación del Interventor.

El Contratista deberá suministrar y mantener todos los sistemas temporales y permanentemente de bombeo y drenaje necesarios para evacuar o drenar el agua en las áreas excavadas y en las superficies de los taludes, para mantener estas superficies libres de agua, tal como se estipula en el capítulo "Control de Aguas Durante la Construcción".

El Contratista deberá informar semanalmente sobre sus programas de excavación, colocación de la tubería y relleno. La excavación de la zanja la instalación de la tubería, la colocación del relleno y la reconformación del terreno, de tal forma que quede en el estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación, se deberán completar en la forma más rápida posible, con el fin de reducir a un mínimo las interrupciones del tránsito y las molestias a los habitantes de las zonas afectadas por trabajos.

## **LIMITES DE EXCAVACIÓN**

La excavación comprende la remoción de cualquier material por debajo del nivel de terreno natural hasta las líneas y cotas especificadas en los planos o indicadas por el Interventor. Incluye igualmente el corte de las raíces que se encuentran dentro de la sección de excavación o en vecindades de la misma, o en cualquier otra área en donde se requiera ejecutar dicha labor de acuerdo con lo indicado por el Interventor. Para tal efecto el Contratista deberá disponer de los equipos adecuados, incluyendo motosierras.

El Contratista no deberá excavar más allá de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por el Interventor sin la previa autorización. Cualquier excavación que se haga por fuera de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por el Interventor, que el Contratista lleve a cabo por cualquier propósito o razón, será por cuenta del Contratista, aunque haya sido aprobada por el Interventor. Si en opinión del Interventor, dicha excavación debe rellenarse a fin de completar la obra, el relleno correspondiente en concreto o cualquier otro material aprobado por el Interventor, deberá ser hecho por cuenta del Contratista y a satisfacción del Interventor.

Donde las superficies excavadas se vayan a cubrir con concreto, las excavaciones deberán ejecutarse como mínimo hasta los límites mostrados en los planos o indicados por el Interventor.

Se deberán tomar todas las precauciones necesarias para mantener inalterado todo el material existente por fuera de los límites de excavación.

Las sobre-excavaciones que ocurran en las fundaciones para estructuras de concreto que vayan a estar en contacto con el suelo natural, deberán ser rellenadas con concreto y por cuenta del Contratista.

Las excavaciones en las vecindades de las estructuras existentes deberán realizarse con el mayor cuidado y deberán utilizarse medios manuales si fuere necesario, para asegurar la estabilidad y conservación de las mismas de acuerdo con estas Especificaciones.

Durante el desarrollo de los trabajos, el Interventor puede considerar que es necesario variar las líneas y cotas en cualquier parte de la obra por razones de seguridad o cualquier otra razón de orden técnico. Cuando se le notifique al Contratista la necesidad de efectuar tales variaciones antes de que se haya terminado la excavación de dicha parte de la obra, la excavación que se lleve a cabo hasta los nuevos límites indicados se pagará el precio unitario correspondiente de excavación. En caso que tales cambios se ordenen después que la excavación de tal parte de la obra haya sido terminada hasta los límites mostrados en los planos o indicados por el Interventor, la nueva excavación será considerada como excavación adicional y se pagará de acuerdo con el ítem correspondiente.

Cualquier exceso de excavación por derrumbes de material, rotura hidráulica del fondo de la zanja, deficiencia del entibado o penetración inadecuada, por negligencia del Contratista, quedará bajo su responsabilidad y a su costo. El contratista deberá rellenar dicha excavación con concreto o cualquier otro material aprobado por el Interventor, hasta configurar la sección de excavación, a satisfacción de la Interventoría.

## **MEDIDA Y PAGO**

La medida para el pago de la excavación, será el volumen en metros cúbicos (M3) de material excavado comprendido entre la superficie natural del terreno y las líneas y cotas mostradas en los planos o establecidas en estas Especificaciones, para cada uno de los tipos de excavación.

El pago del ítem de excavaciones será por M3 excavado y el volumen corresponderá al material compacto sin expansión según los perfiles del proyecto y la localización.

### **2.01; 4.01; 8.01 EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMUN h <= 2m incluye entibación 3.01; 5.01; 5.07.1; 6.01; 7.01; 9.01; 10.01 EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMUN h <= 2m**

Las excavaciones serán entibadas cuando sea necesario para prevenir el deslizamiento del material de los taludes de la excavación, evitando daños a la obra, a las redes o a estructuras adyacentes. El entibado debe proporcionar condiciones seguras de trabajo y facilitar el avance del mismo. Deben entibarse todas las excavaciones con profundidades mayores a 1.50 m y aquellas indicadas en los planos u ordenadas por la Interventoría. Los entibados no se podrán apuntalar contra estructuras que no hayan alcanzado la suficiente resistencia.

Si la Interventoría considera que en cualquier zona el entibado es insuficiente, podrá ordenar que se aumente. Durante todo el tiempo, el Contratista deberá disponer de materiales suficientes y adecuados para entibar.

El Contratista debe colocar el entibado a medida que avance el proceso de excavación y es responsable de la seguridad del frente de trabajo. Si el Contratista no ha recibido la orden de entibar cuando ello sea necesario, procederá a realizar esta operación justificándola posteriormente ante la misma Interventoría.

En los casos en que se requiera colocar entibado, se tendrá especial cuidado con la ubicación del material resultante de la excavación para evitar sobrecargas sobre éste. Dicho material se colocará en forma distribuida a una distancia mínima del borde de la excavación equivalente al 50% de su profundidad, dependiendo lógicamente del espacio con que se cuente para las obras civiles. El entibado se colocará en forma continua (toda la pared cubierta) o discontinua (las paredes cubiertas parcialmente) según lo requieran las condiciones

del terreno o de las vecindades. En este último caso se computarán, para efectos de pago, solamente las áreas netas cubiertas por el entibado. De todas maneras el Contratista velará y será el responsable de que las dimensiones y la calidad de la madera a utilizar sean las adecuadas para garantizar la resistencia requerida.

El Contratista deberá presentar el programa correspondiente al retiro de las piezas del entibado para su aprobación por parte del INTERVENTOR, y solo podrá llevarlo a cabo después de que éste sea aprobado. La remoción de las tablas, codales, largueros y demás elementos de fijación para los entibados, podrá ser ejecutada en una sola etapa para facilitar la colocación del relleno y su compactación, previa aprobación del INTERVENTOR, siempre y cuando el sitio en el cual se efectuó el retiro del entibado, no presente problemas de inestabilidad. La aprobación por parte del INTERVENTOR, no exime al Contratista de su responsabilidad de tener una excavación lo suficientemente segura, de impedir la desecación del suelo y el de tomar todas las precauciones para evitar los asentamiento de las construcciones vecina especialmente cuando se efectúe la remoción del entibado; así mismo los problemas que puedan generarse por la remoción del entibado en una sola etapa no le darán al Contratista derecho a ningún tipo de reclamo, pago adicional o extensión del plazo.

## **MEDIDA Y PAGO**

La medida para el pago de la excavación en material común con entibación, será el volumen en metros cúbicos (M3) de material excavado y debidamente entibado entre la superficie natural del terreno y las líneas y cotas mostradas en los planos o establecidas en estas Especificaciones, para cada uno de los tipos de excavación.

El pago del ítem de excavaciones será por M3 excavado y el volumen corresponderá al material compacto sin expansión según los perfiles del proyecto y la localización.

### **2.02; 4.02. EXCAVACIÓN EN CONGLOMERADO $h \leq 2m$**

La parte de la obra que se especifica en este Capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipo para la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo las excavaciones en conglomerado requeridas para la obra y establece las normas para medida y pago de la parte de la misma relacionada con estas excavaciones, entre las cuales se incluyen:

- Excavación de zanjas para la instalación de la tubería.

La aprobación por parte del Interventor de los procedimientos de excavación no exime al Contratista de su responsabilidad de obtener las secciones de excavación indicadas en los planos y de salvaguardar la estabilidad de todos los taludes excavados en la obra.

Todos los daños resultantes de las operaciones del Contratista durante cualquier excavación, incluyendo daños a las fundaciones, a las superficies excavadas o las estructuras existentes en las zonas aledañas a dicha excavación, deberán ser reparados por cuenta del Contratista y a satisfacción del Interventor.

Cuando una excavación o un tramo de la misma haya sido terminada hasta las líneas y cotas especificadas, el Contratista deberá notificar oportunamente al Interventor sobre la terminación, quien procederá a inspeccionar dicha excavación. No se deberá continuar con los trabajos de relleno e instalación de la tubería, mientras no se haya dado por terminada la inspección y el Contratista haya obtenido del Interventor la autorización para realizar dicho trabajo.

El Contratista deberá retirar y reemplazar por su cuenta los materiales con los cuales haya cubierto cualquier excavación sin la previa inspección y aprobación del Interventor.

El Contratista deberá suministrar y mantener todos los sistemas temporales y permanentemente de bombeo y drenaje necesarios para evacuar o drenar el agua en las áreas excavadas y en las superficies de los taludes, para mantener estas superficies libres de agua, tal como se estipula en el capítulo "Control de Aguas Durante la Construcción".

El Contratista deberá informar semanalmente sobre sus programas de excavación, colocación de la tubería y relleno. La excavación de la zanja la instalación de la tubería, la colocación del relleno y la reconformación del terreno, de tal forma que quede en el estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación, se deberán completar en la forma más rápida posible, con el fin de reducir a un mínimo las interrupciones del tránsito y las molestias a los habitantes de las zonas afectadas por trabajos.

## **LIMITES DE EXCAVACIÓN**

La excavación comprende la remoción de cualquier material por debajo del nivel de terreno natural hasta las líneas y cotas especificadas en los planos o indicadas por el Interventor. Incluye igualmente el corte de las raíces que se encuentran dentro de la sección de excavación o en vecindades de la misma, o en cualquier otra área en donde se requiera ejecutar dicha labor de acuerdo con lo indicado por el Interventor. Para tal efecto el Contratista deberá disponer de los equipos adecuados, incluyendo motosierras.

El Contratista no deberá excavar más allá de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por el Interventor sin la previa autorización. Cualquier excavación que se haga por fuera de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por el Interventor, que el Contratista lleve a cabo por cualquier propósito o razón, será por cuenta del Contratista, aunque haya sido aprobada por el Interventor. Si en opinión del Interventor, dicha excavación debe rellenarse a fin de completar la obra, el relleno correspondiente en concreto o cualquier otro material aprobado por el Interventor, deberá ser hecho por cuenta del Contratista y a satisfacción del Interventor.

Donde las superficies excavadas se vayan a cubrir con concreto, las excavaciones deberán ejecutarse como mínimo hasta los límites mostrados en los planos o indicados por el Interventor.

Se deberán tomar todas las precauciones necesarias para mantener inalterado todo el material existente por fuera de los límites de excavación.

Las sobre-excavaciones que ocurran en las fundaciones para estructuras de concreto que vayan a estar en contacto con el suelo natural, deberán ser rellenadas con concreto y por cuenta del Contratista.

Las excavaciones en las vecindades de las estructuras existentes deberán realizarse con el mayor cuidado y deberán utilizarse medios manuales si fuere necesario, para asegurar la estabilidad y conservación de las mismas de acuerdo con estas Especificaciones.

Durante el desarrollo de los trabajos, el Interventor puede considerar que es necesario variar las líneas y cotas en cualquier parte de la obra por razones de seguridad o cualquier otra razón de orden técnico. Cuando se le notifique al Contratista la necesidad de efectuar tales variaciones antes de que se haya terminado la excavación de dicha parte de la obra, la excavación que se lleve a cabo hasta los nuevos límites indicados se pagará el precio unitario correspondiente de excavación. En caso que tales cambios se ordenen después que la excavación de tal parte de la obra haya sido terminada hasta los límites mostrados en los planos o indicados por el Interventor, la nueva excavación será considerada como excavación adicional y se pagará de acuerdo con el ítem correspondiente.

Cualquier exceso de excavación por derrumbes de material, rotura hidráulica del fondo de la zanja, deficiencia del entibado o penetración inadecuada, por negligencia del Contratista, quedará bajo su responsabilidad y a su

costo. El contratista deberá rellenar dicha excavación con concreto o cualquier otro material aprobado por el Interventor, hasta configurar la sección de excavación, a satisfacción de la Interventoría.

## **MEDIDA Y PAGO**

La medida para el pago de la excavación en conglomerado, será el volumen en metros cúbicos (M3) de material excavado comprendido entre la superficie natural del terreno y las líneas cotas mostradas en los planos o establecidas en estas Especificaciones, para cada uno de los tipos de excavación.

El pago del ítem de excavaciones será por M3 excavado y el volumen corresponderá al material compacto sin expansión según los perfiles del proyecto y la localización.

### **2.03; 4.03. EXCAVACIÓN EN ROCA (INCLUYE CORTES)**

Se considera como roca, para efectos de pago, todas aquellas formaciones naturales, provenientes de la agregación natural de granos materiales, conectados mediante fuerzas cohesivas permanentes y de gran intensidad.

Sin embargo será requisito para clasificar un material como roca, que tenga dureza y textura tal, que no pueda ser aflojado o resquebrado con herramienta de mano y/o que solo pueda removerse con el uso previo de explosivos, cuñas, barrenos o dispositivos mecánicos de índole similar.

El contratista podrá utilizar el método de excavación que considere más conveniente para aumentar sus rendimientos, puesto que este hecho por sí sólo no influirá en la clasificación del material. Esta excavación es la que se realiza a una altura entre 2 y 3 metros, 3 y 4 metros, bajo nivel freático. En las excavaciones que presenten peligro de derrumbarse debe colocarse un entibado que garantice la seguridad del personal y la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes.

No se reconocerá ningún sobre costo por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.

Por ningún motivo se permitirá un tramo de excavación abierto durante más de 48 horas y en caso de que llueva deberá protegerse con plástico y bordillo o lleno en forma de resalto para evitar las inundaciones.

Durante las excavaciones para la instalación de las tuberías, colocación de concretos o morteros, colocación de entresuelos, cimentaciones y en general para todas las actividades propias del contrato donde se requieren condiciones controladas de humedad, el Contratista deberá disponer de los sistemas de drenaje de las aguas, de manera que la ejecución de cada una de las actividades del contrato puedan desarrollarse bajo condiciones apropiadas de humedad para el trabajo. Cuando por algún motivo se construyan filtros temporales en piedra, cascajo o tubería perforada y se conecten al alcantarillado, tales conexiones deberán taponarse una vez terminada la obra con el fin de restablecer las condiciones iniciales del terreno.

El Contratista será responsable de disponer del agua bombeada o drenada procedente de la obra, de forma segura y apropiada. No se autorizará la descarga de estas aguas a las vías. No se permite la conexión de aguas lluvias ni de infiltración en los alcantarillados sanitarios, ni el descargue de aguas residuales dentro de los alcantarillados de aguas lluvias. El Contratista tendrá bajo su responsabilidad y a su costo la reparación inmediata de todos los daños causados por el retiro de las aguas de la obra.

El costo del sistema de drenaje y en general del manejo de las aguas durante la ejecución del contrato, será por cuenta del contratista y se considera incluido en el precio de las excavaciones.

## **MEDIDA Y PAGO**

El pago del ítem de excavaciones será por M3 excavado y el volumen corresponderá al material compacto sin expansión según los perfiles del proyecto y la localización.

### **2.04; 4.04; 5.07.4; 6.02; 8.04 CONCRETO CICLOPEO**

El concreto ciclópeo se utilizará para la fundación de la placa de cimiento de las estructuras. En el caso particular de la captación, los muros laterales, el dique y parte de la caja de derivación de la bocatoma.

Esta especificación se refiere a la fabricación y colocación de concreto ciclópeo de conformidad con los alineamientos, cotas y dimensiones indicadas en los planos y detalles del proyecto. El concreto especificado incluye el transporte del mismo.

Todos los materiales deberán ser suministrados por CONTRATISTA y requerirán aprobación previa del INTERVENTOR. Los ensayos de los materiales serán realizados por el CONTRATISTA.

El diseño y control de mezclas de concreto será responsabilidad del CONTRATISTA quien establecerá los ajustes necesarios para obtener las resistencias exigidas para cada una de las estructuras y deberá establecer el programa para la recolección de muestras y ejecución de ensayos.

Para la producción y colocación del concreto ciclópeo se deben tener en cuenta las mismas normas técnicas sobre concretos hidráulicos que se detalla en la NSR-10, tanto en los agregados como en la formaleta, además se debe tener en cuenta lo siguiente:

Se utilizará piedra media rajón de una dimensión promedio de 17 cm. Y concreto simple de 3000 psi en un 60% con inclusión de un 40% de piedra en volumen.

EL CONTRATISTA no podrá colocar concreto ciclópeo en ningún sitio sin recibir la aprobación previa de EL INTERVENTOR, al que notificará con anticipación suficiente al vaciado, de tal manera que este pueda verificar los alineamientos, inspeccionar las formaletas y demás requisitos.

En general todas las superficies que reciban concreto estarán libres de basuras, materiales extraños, aceites, grasas, fragmentos de roca y lodos.

Cuando se coloque concreto directamente sobre superficies de tierra o llenos estructurales, la superficie se humedecerá pero sin que se formen lodos.

## **MEDIDA Y PAGO**

El pago será por metro cúbico (M3) calculando los volúmenes determinados por las líneas de diseño mostradas en los planos o aprobadas por la Interventoría. El precio unitario incluye, todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, herramientas, equipos, mano de obra, suministro, formaletas, vibrado, curado y todas las actividades o elementos exigidos por la Interventoría que se hagan necesarios a su juicio, para realizar correctamente esta labor.

## **CONCRETOS**

Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y vibrado de una mezcla de concreto hidráulico como base del tanque de almacenamiento; la ejecución de juntas, el acabado, el curado y demás actividades

necesarias para la correcta disposición, de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto o determinados por el Interventor.

## **MATERIALES**

### **Concreto**

Estará conformado por una mezcla homogénea de cemento, agua, agregados fino y grueso y aditivos, cuando estos últimos se requieran, materiales que deberán cumplir los siguientes requisitos básicos:

### **Cemento**

El cemento utilizado será Portland, de marca aprobada oficialmente, el cual deberá cumplir lo especificado en la norma AASHTO M85. Si los documentos del proyecto o una especificación particular no señalan algo diferente, se empleará el denominado Tipo I.

### **Agua**

El agua que se emplee para la mezcla o para el curado del pavimento deberá ser limpia y libre de aceites, ácidos, azúcar, materia orgánica y cualquier otra sustancia perjudicial al pavimento terminado. En general, se considera adecuada el agua que sea apta para el consumo humano.

El pH, medido según norma ASTM D-1293, no podrá ser inferior a cinco (5).

El contenido de sulfatos, expresado como  $SO_4^{=}$ , no podrá ser mayor de un gramo por litro (1g/l). Su determinación se hará de acuerdo con la norma ASTM D-516.

Su contenido de ión cloro, determinado según norma ASTM D-512, no podrá exceder de seis gramos por litro (6 g/l).

### **Agregado fino**

Se considera como tal, a la fracción que pase el tamiz de 4.75 mm (No.4). Provenirá de arenas naturales o de la trituración de rocas, gravas, escorias siderúrgicas u otro producto que resulte adecuado a juicio del Interventor. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más del treinta por ciento (30%) del agregado fino.

### **Granulometría**

La curva granulométrica del agregado fino deberá encontrarse dentro de los límites que se señalan a continuación:

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
Normal	Alternativo	
9.5 mm	3/8"	100
4.75 mm	No.4	95-100
2.36 mm	No.8	80-100
1.18 mm	No.16	50-85
600 $\mu$ m	No.30	25-60
300 $\mu$ m	No.50	10-30
150 $\mu$ m	No.100	2-10

## Agregado grueso

Se considera como tal, al material granular que quede retenido en el tamiz 4.75 mm (No.4). Será grava natural o provendrá de la trituración de roca, grava u otro producto cuyo empleo resulte satisfactorio, a juicio del Interventor. No se permitirá la utilización de agregado grueso proveniente de escorias de alto horno.

## Granulometría

En cuanto a granulometría, el tamaño máximo nominal del agregado no deberá ser mayor de cincuenta milímetros (50 mm). El agregado deberá cumplir con alguno de los siguientes requisitos granulométricos:

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA	
Normal	Alterno	AG1	AG2
57 mm	2 1/4"	100	-
50 mm	2"	95-100	100
37.5 mm	1 1/2"	-	95-100
25.0 mm	1"	35-70	-
19.0 mm	3/4"	-	35-70
12.5 mm	1/2"	10-30	-
9.5 mm	3/8"	-	10-30
4.75 mm	No.4	0-5	0-5

## Preparación de la superficie existente

La mezcla no se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Interventor. Todas las irregularidades que excedan las tolerancias establecidas en la especificación de la unidad de obra correspondiente, se corregirán de acuerdo con lo establecido en ella, a plena satisfacción del Interventor.

## MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida de este ítem será el metro cubico (m<sup>3</sup>) de concreto, elaborado, suministrado, colocado, compactado y terminado, debidamente por el Interventor.

La anterior especificación técnica es aplicable a los siguientes ítems:

ÍTEM	UNIDAD DE MEDIDA
2.05; 4.05; 6.03 CONCRETO 4000 PSI	M3
7.03; 8.05 CONCRETO 3000 PSI	M3

## 2.06. REJILLA 0,40 X 0,70 Y VARILLA 3/4

La bocatoma captará el agua a través de una rejilla metálica, cuyas dimensiones deberán ser iguales a las que aparecen en los planos.

La rejilla de la bocatoma deberá construirse en barras de acero con  $f_y = 60.000$  psi y de diámetro 3/4", dotada de una bisagra, marco y contramarco en ángulo metálico.

La rejilla deberá ser anclada sobre el dique de la bocatoma, exactamente sobre el canal de derivación. Sus dimensiones exactas se especifican en los planos; el espaciamiento libre entre barrotes será de 1.91 cm; el

ángulo de inclinación del eje transversal de la rejilla con respecto al horizonte será del 20% quedando la parte más alta aguas arriba. La rejilla metálica deberá cubrirse en su totalidad con pintura anticorrosiva. El CONTRATISTA, en general, seguirá las normas y recomendaciones del fabricante para la instalación de este tipo de accesorios atendiendo siempre las observaciones del INTERVENTOR.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

El pago correspondiente se hará por unidad (UN) instalada y recibida a satisfacción del INTERVENTOR y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios del CONTRATO, para los ítems respectivos.

El precio unitario de la rejilla cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por concepto de materiales, transporte, equipo y mano de obra necesarios para el suministro y colocación de la rejilla, de acuerdo con estas especificaciones.

### **2.07; 4.06; 6.06 SUMINISTRO E INSTALACION TAPA HF CAL 16 0,6 x 0,6**

Las estructuras del acueducto como caja de derivación, desarenador, tanques de almacenamiento, cámara de quiebre de presión, estarán dotadas de una o varias tapas metálicas para el acceso a las mismas, las cuales tienen el propósito de permitir las labores de mantenimiento al interior de dichas estructuras.

En relación con las especificaciones técnicas de los accesorios que van a utilizarse deben cumplir con los requerimientos de las Normas Técnicas Colombianas vigentes, o de las normas técnicas internacionales de la AWWA, DIN ASTM, o de cualquier otra norma internacional equivalente.

### **MATERIALES**

La tapa sanitaria de acceso a las estructuras estará construida en HF gris de sección 60 cm x 60 cm, espesor 1", con aro con ceja protectora y la tapa con portacandado de seguridad, eslabón y cadena.

### **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

La instalación de la tapa sanitaria en HF se ejecutará de acuerdo con lo especificado en los planos, anclándose firmemente al concreto reforzado de la losa superior de la estructura. El Contratista, en general, seguirá las normas y recomendaciones del fabricante para la instalación de este tipo de accesorios, atendiendo siempre las observaciones del Interventor.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

El pago correspondiente se hará por unidad instalada (UN) y recibida a satisfacción del INTERVENTOR y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios del CONTRATO, para los ítems respectivos.

El precio unitario de la tapa sanitaria en hierro fundido (HF) cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por concepto de materiales, transporte, equipo y mano de obra.

### **2.08; 4.07 INSTALACIÓN DE VÁLVULAS COLADERA Y COMPUERTA D=2", 1 1/2".**

Estas válvulas podrán ser de tipo de cuña sólida o del tipo de doble disco con asientos paralelos o inclinados y deberán suministrarse completas con todos sus accesorios, tal cual lo indica el título de este numeral, para las

presiones especificadas en la Lista de Cantidades y Precios. Para presiones hasta 200 psi deberán suministrarse de acuerdo a AWWA C-500, y para presiones mayores a 200 psi deberán suministrarse de acuerdo a ASME/ANSI B16.5, ASME/ANSI B16.10 y ASME/ANSI B16.34, con los materiales que se especifican a continuación o con materiales equivalentes.

## **MATERIALES**

El cuerpo de la válvula y la compuerta deberá ser de hierro fundido ASTM A-126 Clase B o mejor; el vástago será de hierro fundido, cualquier aleación medio-dura. Todos los collares del vástago deberán ser fabricados integralmente con el vástago y cumplir lo establecido en las Normas antes mencionadas.

La prueba hidrostática de la válvula se efectuará de acuerdo a los parámetros generales de pruebas hidrostáticas establecidas en las normas anteriormente citadas.

## **MEDIDA Y PAGO**

El pago correspondiente se hará por unidad instalada (UN) y recibida a satisfacción del Interventor y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios del CONTRATO, para los ítems respectivos. Los precios unitarios de este ítem deben incluir los costos de una válvula de compuerta lateral de diámetros iguales a 4", 2" de hierro fundido con sello de bronce, vástago y columna de maniobra, el precio unitario de este ítem incluirá el cargue en el vehículo de transporte, transporte hasta el sitio de la obra, descargue en el sitio de la obra, almacenamiento, transporte interno hasta el sitio de instalación, costo de equipos, accesorios, personal, imprevistos, administración, utilidad, etc., que se requieran para la correcta ejecución del ítem.

**2.09; 4.08; 6.10 ESCALONES EN VARILLA DE 3/4" – Ver capítulo de Acero de Refuerzo.**

**2.10; 4.09; 6.05 SUMINISTRO E INSTALACION CONO DE VENTILACION HF CAL 16**

Las losas superiores de las estructuras del acueducto como tanques de almacenamiento, desarenador, cámara de quiebre de presión, cajas de reparto de caudal y cajas de derivación, deberán dotarse de uno o varios dispositivos de ventilación, los cuales permitirán la entrada de aire al interior de las estructuras e impedirán el ingreso de elementos extraños a las mismas.

## **MATERIALES**

El dispositivo de ventilación será un sifón PVC sanitario diámetro de 135° diámetro 4", el cual se instalará sobre un niple embebido en las losas tapa de las estructuras.

## **EJECUCION DE LOS TRABAJOS**

La instalación de los accesorios de ventilación se ejecutará de acuerdo con la posición, diámetro y acotamiento especificados en los planos y deberán ser anclados a las losas superiores de los tanques o cajas. El Contratista, en general, seguirá las normas y recomendaciones del fabricante para la instalación de este tipo de accesorios, atendiendo siempre las observaciones del Interventor.

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

El pago correspondiente se hará por unidad instalada (UN) y recibida a satisfacción del INTERVENTOR y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios del CONTRATO, para los ítems respectivos.

El precio unitario del accesorio de ventilación cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por concepto de materiales, transporte, equipo y mano de obra necesarios para la producción y colocación del accesorio de ventilación, de acuerdo con estas especificaciones.

## **2.11; 4.13; 6.13; 9.07; 9.08; 9.09 INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC**

### **ALCANCE**

El trabajo que se especifica en esta sección comprende el acarreo e instalación de accesorios PVC de diámetros y ángulos especificados, lubricante, limpiador, la mano de obra respectiva, equipos, herramientas y demás materiales (incluye concreto 2500 PSI = 0.25 m<sup>3</sup>) que sean necesarios para completar la instalación del mismo.

### **MATERIALES**

El Contratista debe incluir el transporte interno hasta el sitio de las obras y la instalación en la zanja respectiva. Las tuberías y accesorios de PVC cumplirán con los requerimientos de las normas técnicas colombianas correspondientes, y en caso de que éstas no existan, con las normas AWWA, ASTM, DIN u otras normas técnicas equivalentes; se citan para el efecto las siguientes normas: NTC 162, NTC 382, NTC 369, NTC 539, NTC 1339, NTC 2295, NTC 3874; ASTM D 1784, ASTM D 2241, ASTM D 2855, AWWA C900.

### **MANEJO DE ACCESORIOS**

Cada accesorio deberá ser cuidadosamente inspeccionado por el Contratista y el Interventor. Todas las piezas que se encuentren defectuosas antes de su colocación deberán ser reparadas o reemplazadas según lo ordene el Interventor. Se harán por cuenta del Contratista todos los gastos de reparación o de sustitución de accesorios que se dañen durante las operaciones de colocación.

Los accesorios deberán limpiarse cuidadosamente e instalarse libres de aceite, lodo o cualquier material que impida el correcto empalme de los elementos.

El Interventor deberá aprobar los procedimientos que se usen para la movilización de los accesorios.

Los accesorios se colocarán exactamente en la posición indicada en los planos o establecidas por el Interventor.

El CONTRATISTA, en general, seguirá las normas y recomendaciones del fabricante para la instalación de cada tipo de accesorio, especialmente en lo que se refiere a la forma de ejecutar las uniones entre los tramos de tubería. Se deberá atender las normas para la instalación de accesorios de PVC unión mecánica, especialmente la NTC 3742.

### **MEDIDA Y PAGO**

Los accesorios en PVC se pagará por unidad (UN) instalada, una vez que se haya instalado y probado la totalidad de accesorios del empalme y dichos trabajos hayan sido aprobados por el Interventor.

**2.13; 4.14; 5.07.8; 8.07 SUMINISTRO, CORTE, FIGURADO Y AMARRE DE ACERO DE REFUERZO fy = 60.000 PSI**

**2.09. ESCALONES EN VARILLA ¾".**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de las barras de acero dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del Interventor.

## **EJECUCION DE LOS TRABAJOS**

Antes de cortar el material a los tamaños indicados en los planos, el Constructor deberá verificar las listas de despiece y los diagramas de doblado como se muestra en los planos. Si los planos no lo muestran, las listas y diagramas deberán ser preparados por el CONSTRUCTOR para la aprobación del Interventor, pero tal aprobación no exime al primero de su responsabilidad por la exactitud de los mismos.

## **SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO**

El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y ambientes corrosivos.

## **DOBLAMIENTO**

Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el Interventor.

## **COLOCACIÓN Y AMARRE**

Al ser colocado en la obra y antes de fundir el concreto, todo el acero de refuerzo deberá estar libre de polvo, óxido en escamas, rebabas, pintura, aceite o cualquier otro material extraño que pueda afectar adversamente la adherencia. Todo el mortero seco deberá retirarse del acero.

Las varillas deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de las formaletas deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, silletas de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Las silletas de metal que entren en contacto con la superficie exterior del concreto, deberán ser galvanizadas. No se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o ladrillos quebrantados, tubería de metal o bloques de madera.

Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones

Las barras deberán quedar colocadas de tal manera, que la distancia libre entre barras paralelas colocadas en una fila, no sea menor que el diámetro nominal de la barra, ni menor de veinticinco milímetros (25 mm), ni menor de una y un tercio (1 1/3) veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso o según lo establece la NSR 10 dependiendo de la estructura a construir.

El Interventor deberá revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que el Contratista Constructor inicie la colocación del concreto.

## **TRASLAPOS Y UNIONES**

Los traslajos de las barras de refuerzo deberán cumplir los requisitos del Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes NSR 10 y se efectuarán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el Interventor, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto.

El Constructor podrá introducir traslapos y uniones adicionales, en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre y cuando dichas modificaciones sean aprobadas por el Interventor, los traslapos y uniones en barras adyacentes queden alternados según lo exija éste, y el costo del refuerzo adicional requerido sea asumido por el Constructor.

En los traslapos, las barras deberán quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de tal manera, que mantengan la alineación y su espaciamiento, dentro de las distancias libres mínimas especificadas, con relación a las demás varillas y a las superficies del concreto.

## **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida será el kilogramo (Kg.), aproximado a unidades enteras de kilogramo de acero de refuerzo para estructuras de concreto, realmente suministrado y colocado en obra, debidamente aceptado por el Interventor.

La unidad de medida y pago de los escalones en varilla de  $\frac{3}{4}$ " será la (UN) aproximado a unidades enteras de escalón de acero de refuerzo, realmente suministrado y colocado en obra, debidamente aceptado por el Interventor.

En la forma de pago se incluye los soportes separados, silletas de alambre, alambre de amarre o elementos similares utilizados para mantener el refuerzo en su sitio.

Si se sustituyen barras a solicitud del Constructor y como resultado de ello se usa más acero del que se ha especificado, no se medirá la cantidad adicional.

La medida para barras se basará en el peso computado para los tamaños y longitudes de barras utilizadas sin incluir los traslapos puesto que este material adicional está contemplado en el análisis unitario.

El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro, ensayos, transportes, almacenamiento, corte, desperdicios, doblamiento, limpieza, colocación y fijación del refuerzo y por toda mano de obra, materiales, patentes, equipos e imprevistos necesarios para terminar correctamente el trabajo, de acuerdo con los planos, esta especificación y las instrucciones del Interventor.

## **3.02; 5.02; 9.02; 10.02 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE EXCAVACIÓN COMPACTADO MANUALMENTE**

Una vez aprobados los niveles y las sobre excavaciones por el Interventor para la construcción de las estructuras hidráulicas principales y obras complementarias tales como cajillas para válvulas, el Contratista Constructor, una vez terminada la construcción de las mismas, procederá a colocar los rellenos necesarios con la compactación que el Interventor le indique y según las normas vigentes.

El relleno que se usará contra los muros de las estructuras, estará constituido por materiales que no contengan limo, material vegetal, basura, desperdicios o escombros. Este material se colocará y compactará en capas horizontales que no pasen de 20 cm de espesor antes de la compactación. Esta se hará con pisonos apropiados y con la humedad óptima, con el fin de conseguir una compactación mínima del 95% del Próctor Modificado.

Antes de pasar equipo pesado sobre cualquier estructura, la profundidad del relleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, según el criterio del Interventor, para que no se presenten esfuerzos perjudiciales o vibraciones y roturas.

Se utilizarán medios mecánicos para la compactación deseada como rana o apisonador de impacto.

## **MEDIDA Y PAGO**

La medida para el pago de cada uno de los tipos de rellenos colocados alrededor de estructuras será el volumen en metros cúbicos (M<sup>3</sup>) medido en el lugar y comprendido entre las líneas y cotas de excavación mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría y las líneas y cotas finales de relleno indicadas en los planos o establecidas por la Interventoría. El pago será por M<sup>3</sup> relleno compactado medido en el sitio.

### **3.03; 2.11; 4.10; 4.11; 5.03; 5.06; 6.07; 6.09; 6.14; 9.03; 9.04 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PVC, INSTALACION REBOSE EN TUBERIA PVC, INSTALACION DESAGUE EN TUBERIA PVC.**

Las tuberías se colocarán exactamente en la posición indicada por las líneas y pendientes mostradas en los planos o establecidas por el Interventor.

Cuando se suspenda la colocación de tubería, las extremidades abiertas deberán cerrarse con un tapón a prueba de agua y tomarse todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de la tubería, en caso de que entre el agua a la zanja; el tapón deberá permanecer en su sitio hasta cuando el agua haya sido extraída de la zanja. No se permitirá dejar uniones sin terminar al suspender las jornadas de trabajo. Ninguna tubería deberá colocarse mientras, en opinión del Interventor, las condiciones de la zanja no sean adecuadas.

La cimentación (encamado) y atraque de las tuberías y el relleno de las zanjas, se ejecutará de acuerdo con lo indicado en los planos para cada caso, o en su defecto de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

El Contratista, en general, seguirá las normas y recomendaciones del fabricante para la instalación de cada tipo de tubería, especialmente en lo que se refiere a la forma de ejecutar las uniones entre los tramos de tubería y con los accesorios.

Cuando se termine de instalar cada tramo de tubería, se hará un relleno parcial con el propósito de asegurar los tubos y a continuación se realizará la prueba hidráulica, ensayo que deberá cumplir la tubería instalada antes de la aceptación definitiva por parte de la Interventoría. Para este propósito y a costa del Contratista, se taponará los extremos del tramo instalado al igual que las domiciliarias, llenando de agua el sistema para que la Interventoría supervise la prueba hidráulica.

Es estrictamente necesario que tanto el Contratista como el Interventor de la obra conozcan las recomendaciones que hace la Norma RAS vigente en lo referente a los materiales, procedimientos de instalación y pruebas a las tuberías y accesorios, pero especialmente las especificaciones anotadas en los capítulos B.6.4.7, B.6.4.8, B.6.4.9, B.6.5.2; B.7.5 y B.7.6.

## **UNIÓN DE TUBERÍAS**

Antes de bajar los tubos a las zanjas, el espigo y la campana deberán limpiarse, dejándolos libres de toda suciedad.

La tubería se alineará debidamente en la zanja para evitar toda posibilidad de contacto con las paredes de la misma. Tan pronto como se haya lubricado los espigos y campanas del tubo, se procederá a centrar el espigo

en la campana del tubo colocado previamente; el espigo se llevará hasta su sitio ejerciendo presión en el tubo hasta encontrar el límite de la campana.

El Interventor coordinará la disposición del equipo de presión para las pruebas hidráulicas necesarias.

## **PRUEBAS AL SISTEMA Y PUESTA EN MARCHA**

Una vez finalizada la instalación de cada tramo de tubería, el Contratista probará todas las tuberías con una presión igual a 1,2 veces la presión máxima a la que las tuberías vayan a estar sometidas de acuerdo con el diseño.

La presión se aplicará con una bomba de émbolo, suministrada por la Alcaldía Municipal en calidad de préstamo al Contratista, provista de manómetro. Si resultan daños durante la prueba de presión hidráulica, la reparación de tuberías y accesorios deberá ser realizada por el constructor a su costo. Dicha presión debe medirse en el punto más bajo del tramo. Si no está disponible el equipo de prueba, se trabajará con la presión de la red en servicio, previa coordinación con el Interventor.

En la prueba de presión hidráulica debe tenerse en cuenta las normas técnicas correspondientes a cada material y accesorio. Además, debe tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

La prueba de presión hidráulica debe hacerse bajo la vigilancia y aprobación de la Interventoría. La prueba debe realizarse en tramos comprendidos entre válvulas siempre y cuando esta distancia no sea mayor que 500m. Cuando la distancia entre válvulas sea mayor que 500m, o cuando no existan válvulas en el tramo a probar, la Interventoría puede exigir la instalación de taponos en los extremos de cada tramo.

La tubería debe llenarse lentamente y a baja presión para permitir la salida de aire, el cual debe ser evacuado de la tubería completamente y por cualquier sistema, antes de aplicar la presión de prueba. La tubería debe mantenerse sometida a la presión de prueba durante un tiempo no inferior a dos horas.

En todos los casos, debe tenerse en cuenta las recomendaciones de las casas fabricantes de las tuberías en lo relacionado con la forma, duración etc., de la prueba a presión.

El Contratista será el responsable de los daños que se produzcan en la red, y las reparaciones de tuberías y accesorios, serán a su costa.

## **MEDIDA Y PAGO**

La longitud de la tubería instalada se medirá directamente en la zanja después de su colocación, expresada en metros lineales (ML), a satisfacción del Interventor, de acuerdo con los alineamientos especificados en los planos y la ubicación final de la tubería.

La Unidad de medida y pago de los desagües y reboses se realizarán por unidad (UN) debidamente instalado y aprobado por la Interventoría, de acuerdo con los puntos contemplados para su correcta instalación y funcionamiento.

Los precios unitarios de instalación de estas tuberías y accesorios, deberán incluir los costos de los accesorios, excepto el costo de los accesorios especificados en los ítem del Contrato; incluirán también el cargue en el vehículo de transporte, transporte hasta el sitio de la obra, descargue en el sitio de la obra, almacenaje, transporte interno hasta el sitio de instalación, materiales para anclaje y apoyos de accesorios y tuberías (concreto, varilla, alambre, etc.), costos de empalmes con tubería existente, costo de equipos, personal,

imprevistos, administración, utilidad, etc., que se requieran para la correcta ejecución del ítem. Además incluye todos los accesorios, herramientas y mano de obra.

#### **4.12; 6.04; 8.06 MURO EN SOGA, LADRILLO EN COMUN**

##### **GENERALIDADES**

Las cajillas indicadas en los planos, serán construidas con muros en mampostería de ladrillo común en tizón, en la forma y con las dimensiones y condiciones indicadas en los planos.

Los muros se construirán con ladrillo tolete recocido con una resistencia mínima de 300 Kg. /cm<sup>2</sup> y una absorción máxima de 8%. Se utilizará mortero 1:3 para la pega de los ladrillos y mortero 1:3 impermeabilizado para el repello de la mampostería tanto por la parte interna y externa de la cajilla con un espesor mínimo de 2 cm.

El acabado interior de la mampostería de ladrillo deberá ser parejo y bien terminados.

##### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Los trabajos se pagaran por metro cuadrado (M2) a los precios unitarios de la lista de cantidades y precios, consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para construir las obras, deberá incluir el suministro de todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma.

#### **4.15; 6.16; 7.05; 8.02 RETIRO Y DISPOSICION DE MATERIAL SOBANTE**

Todo material sobrante de la excavación o demolición deberá ser retirado de la obra por el CONTRATISTA CONSTRUCTOR en el menor tiempo posible sin causar traumatismo en las actividades diarias que desarrolle la comunidad del resguardo indígena de El Sandé. El material será depositado en el sitio autorizado por el Municipio, o la autoridad ambiental competente el cual será informado a través de la INTERVENTORÍA.

EL Desalojo de material sobrante y la limpieza general del sector incluye barrido. Se debe incluir el acarreo y el derecho a escombrera.

##### **MEDIDA Y PAGO**

El material sobrante de excavación será retirado por el CONTRATISTA CONSTRUCTOR y será pagado por (M3) de material por diferencia de los m3 excavados, m3 de rellenos y volumen de tubería y si es del caso, incluyendo el volumen de pavimento retirado.

#### **4.16; 6.17 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CINTA PVC PARA SELLO DE JUNTAS**

##### **Descripción**

Con el propósito de sellar las posibles fisuras en las juntas de construcción o de dilatación de las estructuras de concreto, se hace necesario colocar a lo largo de toda la junta la cinta PVC de acuerdo a la ubicación descrita en los planos.

##### **Materiales**

La cinta PVC es una banda termoplástica de cloruro de polivinilo de buena elasticidad y resistencia a los agentes agresivos que presenta las siguientes ventajas:

- Nervadura que proporciona sello efectivo contra el paso del agua.
- Gran elasticidad
- Especial para todo tipo de juntas en obras hidráulicas
- Resiste presiones de agua hasta de 1,5 kg/cm<sup>2</sup>
- Fácil de soldar
- No presenta ninguna reacción física ni química con el concreto
- Resistencia al envejecimiento
- Más resistente que el concreto a los líquidos corrosivos

### **Ejecución de los trabajos**

La Cinta se coloca centrada perimetralmente y perpendicular a la junta de tal manera que la parte de cinta embebida en el concreto tanto de primera como de segunda etapa debe ser igual o menor que el recubrimiento de concreto. De esta manera el ancho de la cinta corresponde aproximadamente al espesor de la sección de concreto.

Las cintas permiten hacer diferentes tipos de ensambles (en T, en cruz, en L etc.), para su utilización en diversidad de estructuras. Cuando sea necesario unir la cinta PVC, corte los extremos de las dos cintas a unir para crear una sección de pega lo más uniforme posible, coloque a tope los extremos de las cintas y deslice entre ellos una espátula, llana o cuchillo caliente para que se funda el PVC. Presione inmediatamente los extremos calentados, quedando así realizada la soldadura. Si nota poros en la unión, caliente la punta de una espátula o cuchillo y derritiendo el PVC, ciérrelos.

La cinta también puede ser traslapada (10 cm), garantizando el contacto total de las secciones con un cordón continuo de Sika Swell. Se debe colocar de manera que permita mantener la unión de la cinta hasta que el Sika Swell haya fraguado. Para la correcta instalación de la cinta PVC y con el fin de mantenerla en su posición durante el vaciado del concreto deben elaborarse argollas con alambre grueso con las cuales se sujetan las aletas de la cinta. La cinta PVC no debe perforarse. En todo caso deben consultarse las recomendaciones del fabricante en cuanto a la manipulación del producto.

### **Medida y forma de pago**

La unidad de medida será el metro lineal (ML) y su valor unitario incluye los costos por equipos, materiales, accesorios, transporte, personal y mano de obra que se requiera para la ejecución de las actividades.

### **5.04; 5.05; 9.05 INSTALACION VALVULAS PURGA Y VENTOSAS.**

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Interventoría los planos y programas de montaje, los gráficos y documentos explicativos de los procedimientos y equipos propuestos.

El Contratista suministrará toda la mano de obra, herramientas, materiales de construcción, anclajes, soportes, ménsulas, pintura y demás equipo o elementos necesarios para montar, limpiar, pintar, preparar para el servicio y probar todas las válvulas, compuertas, piezas especiales, accesorios y demás elementos.

El trabajo descrito a continuación incluye la instalación, soportes para accesorios, válvulas, piezas especiales y todos los elementos necesarios indicados en los planos, para hacer operable todo el sistema.

Se deberá prestar especial cuidado durante el desempaque, para que los equipos o sus componentes no sufran ningún daño. Para aquellos equipos o partes que no sean instaladas inmediatamente, se deberá evitar causar daños o deterioro del empaque.

Los dispositivos de protección de roscas y/o de conexiones no podrán ser retirados sino sólo hasta que la conexión esté lista para efectuarse. Todas las superficies que hayan sido cubiertas con aceite o grasa anti-herrumbre u otro compuesto de protección deberán limpiarse adecuadamente. No se permitirá el uso de gasolina para este fin.

Durante las labores de montaje, el Contratista tomará todas las precauciones necesarias para evitar daños o golpes en las válvulas, piezas especiales y accesorios. Se pondrá especial cuidado para evitar la entrada de partículas, virutas, desperdicios, etc. al interior de equipos y elementos, los daños causados a la capa protectora de pintura deberán repararse cuidadosamente, utilizando el esquema de pintura y preparación de superficie originales. Cualquier daño ocasionado por cualquier causa y de cualquier índole, durante las obras de montaje, será reparado por el Contratista a satisfacción de la Interventoría.

Se deberán tomar todas las medidas necesarias para la alineación de los elementos antes de la instalación. Todos los daños ocasionados en los equipos y elementos que a juicio de la Interventoría hayan sido provocados por errores en la alineación, serán reparados por el Contratista sin ningún costo adicional.

Las válvulas deberán ser instaladas con el eje, volante y vástago en la misma posición que indiquen los planos. Los vástagos preferiblemente serán colocados verticalmente con la empaquetadura en la parte superior. En ningún caso se podrán instalar con la empaquetadura en el fondo.

El Contratista podrá hacer modificaciones o correcciones menores donde sea necesario en la tubería para adecuarla satisfactoriamente al equipo. Estas correcciones o modificaciones se limitarán a reducir las diferencias presentadas por las tolerancias naturales del fabricante de la tubería y del equipo, y a la colocación satisfactoria de la tubería respecto al equipo. Estas correcciones hacen parte del alcance del Contrato.

Antes de instalar cualquier válvula, compuerta, equipo, accesorio o pieza especial, el Contratista deberá estudiar cuidadosamente todas las instrucciones del fabricante para su mantenimiento y operación, con el fin de establecer preliminarmente las posibles necesidades de colocar empaquetaduras o reajustar piezas. Si no dispone de dichas instrucciones, el Contratista deberá consultar previamente con el fabricante. El Contratista deberá revisar todas las conexiones para comprobar el grado de asentamiento de los empaques, y limpiará todos los aparatos y equipos para asegurar que todas las piezas móviles tienen libertad de movimiento y que se encuentran en buenas condiciones mecánicas.

El Contratista instalará los sistemas para purga, en los sitios indicados en los planos o donde lo ordene la Interventoría y de acuerdo con los detalles mostrados en los planos.

Para efectos de su instalación, su forma de medida y pago, el sistema para purga se entenderá el montaje completo del sistema, dentro de una cajilla de 1 x 1 m en mampostería en soga.

La instalación de la válvula se hará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Los desagües se harán, cuando fuere posible por gravedad, conectando las cámaras de los sistemas para purga a una zanja o a un cauce.

## **MEDIDA Y PAGO**

La medida para el pago de instalación de las válvulas purgas de cualquier diámetro, será el número de unidades instaladas a satisfacción de la Interventoría.

#### **5.07. PASO ELEVADO TUB. GALVANIZADO 2"**

Consiste en la construcción de un paso obligado de tubería metálica con soporte de cable acerado y contrapesos en concreto ciclópeo que soportaran la carga a tubo lleno. La especificación de construcción se describe en los planos anexos.

#### **MEDIDA DE PAGO**

La medida para el pago de este ítem será por metro lineal de tubería (ML), e incluye los soportes, anclajes y platinas según diseño.

#### **5.07.2; 6.15 SUMINISTRO E INSTALACION DE SOPORTE EN TUBERIA EN ACERO AL CARBON DE 15X15 3mm SEGÚN DISEÑO, incluye platinas y pernos de soporte.**

Esta actividad se refiere al suministro, fabricación, transporte, montaje y fijación de la Estructura Metálica que servirá de apoyo al cable de acero que soportará la tubería, construida según los diseños y planos suministrados por la Interventoría y/o la CONTRATANTE. Incluye también la elaboración de los planos de taller respectivos, la instalación de los soportes metálicos y de los demás elementos de remate y cierre contemplados en dichos diseños y definidos por la Interventoría.

Los errores u omisiones que pudieren tener los planos o las presentes especificaciones, o la descripción incompleta o inexacta de detalles de fabricación o montaje que se pudieren presentar, deberán ser manifestados y corregidos por el Contratista, sin que ello implique la modificación de los precios y/o plazos contractuales ni el aminoramiento o extinción de las obligaciones del Contratista. El Contratista debe garantizar que para la fabricación, transporte, montaje y fijación de esta Estructura Metálica utilizará un Taller especializado y con buena experiencia en este tipo de trabajos, para lo cual presentará a la Interventoría los documentos y certificaciones que así lo demuestren.

#### **ESPECIFICACIONES NORMALIZADAS**

La ejecución de estas obras deberá cumplir con todas las especificaciones aplicables incluidas en la NORMA COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR en su versión vigente y con las especificaciones aplicables de las Normas AISC vigentes.

#### **MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS**

En esta sección se indican los requisitos generales aplicables a materia primas, materiales, mano de obra, control de calidad y procesos de fabricación y pruebas de los materiales para la construcción de las estructuras y elementos cubiertos por estos documentos, adicionales a los demás requisitos previstos en otras de sus partes.

La aprobación dada por la Interventoría a los planos de Taller del CONTRATISTA, no exime ni aminora la responsabilidad de éste de sus responsabilidades contractuales o de hacer correcciones posteriores a sus trabajos.

## **MATERIALES**

Todos los materiales empleados para la fabricación de las estructuras y elementos que suministrará el CONTRATISTA deberán ser nuevos y de primera calidad, libres de defectos e imperfecciones y cumplir con la clasificación y grado especificados en los planos estructurales.

Las especificaciones de materiales, con indicación de grado y clase deberán ser mostradas sobre los planos de taller para su revisión. Si se usan especificaciones de materiales equivalentes a las ASTM, se deberán suministrar detalles y especificaciones completas para su aprobación, incluyendo su equivalencia en las normas ASTM, identificando claramente los componentes de cada elemento metálico en que van a ser usadas.

No se permitirán sustituciones en las normas o en la calidad de los materiales sin la autorización previa y por escrito de la Interventoría y la CONTRATANTE.

Los materiales empleados para la fabricación de la estructura deberán ser certificados de acuerdo con la versión vigente de la Norma sismo resistente, las normas ASTM y las normas NTC del ICONTEC, u otras normas equivalentes en la siguiente forma.

- Acero ASTM A-572 G50  $A_y = 3.500 \text{ kg/cm}^2$  para perfiles angulares y tubulares.
- Acero ASTM A-570 G33  $F_y = 2.320 \text{ kg/cm}^2$  para perfiles doblados en frío tipo perlín.
- Acero ASTM A-36  $F_y = 2.520 \text{ kg/cm}^2$  para perfiles IPE, tensores, riostras, láminas y platinas.

Las soldaduras serán realizadas con electrodos E-7018 de 1/8" para elementos de acero ASTM A-572 G-50 utilizados de acuerdo con las especificaciones de AWS A5.1, NTC 2191 vigentes.

La tornillería será ASTM A325 galvanizada en caliente e instalada de acuerdo con las especificaciones del AISC vigentes y en las juntas tipo deslizamiento crítico se deberán pretensionar a las tracciones indicadas en el código NSR en su versión vigente, tabla F.2-7.

## **PROCEDIMIENTOS DE FABRICACIÓN Y MONTAJE**

Las prácticas de fabricación y montaje de las estructuras y elementos deberán ajustarse a la versión vigente de la Norma NSR en su versión vigente, correspondiendo todo el suministro y montaje a estructuras de acero arquitectónico a la vista. La soldadura en acero se efectuará de acuerdo con las normas de la Sociedad Americana de Soldadura (AWS), DI.I-2000 y la fabricación de acuerdo con el Código de práctica Estándar AISC-92.

Para la fabricación y soldadura de elementos sólo se utilizará personal experto y calificado y equipo y herramienta adecuados, con previa aprobación de la Interventoría.

Las partes que van embebidas en concreto, deberán instalarse en el momento de efectuar los vaciados, para lograr la precisión necesaria a menos que los planos o el INTERVENTOR determinen que se dejen cajas para hacer la instalación posterior con relleno de concreto secundario. "Para lo cual deberá usarse un pegante entre concretos o un SIKAGROUT". Deberán fijarse firmemente para evitar cualquier desplazamiento, deformación o movimiento.

Los elementos en acero estructural deberán ser fabricados y ensamblados en taller, en secciones tan grandes como sea posible, pero que permitan su manejo y transporte. Los ensambles y las partes que la forman deberán probarse en el taller para comprobar el ajuste correcto y deberán marcarse claramente para su instalación. Cuando en los planos no aparezcan detalles de uniones. Estas serán diseñadas por el CONTRATISTA y sometidas a la aprobación de la Interventoría.

La fabricación de las estructuras y elementos metálicos deberá hacerse como se indica en los planos. Todas las estructuras y elementos metálicos deberán embalsarse y transportarse en una forma tal que evite daño a los mismos o a su terminado.

Todas las estructuras y elementos fabricados podrán ser sometidos a la inspección y pruebas por la Interventoría en el taller del CONTRATISTA, sin que esto implique un costo adicional para EL CONTRATANTE. Todos los costos de las inspecciones y ensayos serán a cargo exclusivo del Contratista y estarán incluidos en los respectivos costos unitarios del Contrato, por lo que el Contratista acepta sin salvedades que estos costos no serán objeto de pago adicional o por separado.

En caso de que cualquier estructura o elemento fabricado resulte defectuoso, debido a la mala calidad de la materia prima, la mano de obra, o de que por cualquier motivo no esté conforme con los requisitos de las especificaciones o de los planos, la Interventoría tendrá pleno derecho a rechazarlo y a exigir su corrección.

Las estructuras o elementos que hayan sido rechazados o que requieran corrección, deberán ser cambiados o corregidos por cuenta exclusiva del CONTRATISTA, tal como lo exija la Interventoría y/o la CONTRATANTE. La inspección, ensayo y aprobación de cualquier estructura o elemento dada por la Interventoría, no aminora ni extingue la responsabilidad del CONTRATISTA de cumplir con todas sus obligaciones contractuales.

## **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida para el suministro, fabricación, transporte, montaje y fijación de la Estructura Metálica que servirá de apoyo al cable de acero que soporta la tubería, construida según los diseños y planos suministrados por la Interventoría y/o LA CONTRATANTE, será la Unidad (UN), debidamente instalada y aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que Incluye los costos del suministro de las tuberías estructurales, suministro de elementos de fijación, costos de soldadura y equipo, desperdicios, pintura, herramientas, suministro de cobertizos, tarimas y andamios, almacenamiento, mano de obra de fabricación, montaje, fijación y pintura, equipo para el montaje y fijación, desperdicios, elaboración de los planos de taller respectivos, transportes, costos de inspección y ensayos, con sus prestaciones sociales y otros costos laborales, y demás costos varios necesarios para su correcta ejecución, siendo esta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos.

### **5.07.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA GALVANIZADA 2" LÍNEA CONDUCCIÓN**

Los tubos deben ser soldados eléctricamente sin costura y galvanizados en caliente. Los tubos galvanizados, son tubos negros de acero, cuyas superficies exterior e interior han sido recubiertas de zinc, por cualquier procedimiento que satisfaga como mínimo las especificaciones contenidas en la Norma ASTM A-12062T.

Tendrán como mínimo el peso y dimensiones propias del peso estándar. La longitud de los tubos podrá oscilar entre 18 y 21 pies (5.49 y 6.40 metros). Deberán estar roscados en ambos extremos y tener cada tubo una pieza para acoplar, conforme especificaciones A.S.P.T. Igualmente en este renglón deben incluirse los accesorios (válvulas, tees, codos, etc.) que sean utilizados en los acueductos y que deben satisfacer las especificaciones A.S.T.M. y A.S.P.T. Además deberán ser de hierro fundido, cédula 40 y soportar como mínimo una presión de trabajo igual a la de la tubería a la que se conectarán.

## **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida para el suministro e instalación de la tubería galvanizada, según los diseños y planos suministrados por la Interventoría y/o LA CONTRATANTE, será el metro lineal (ML), debidamente instalada y aprobada por la Interventoría.

### **5.07.6. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE DE ACERO D:1 1/4" PPAL, incluye anclajes y platinas de soporte**

### **5.07.7. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE DE ACERO D:1/2" PENDOLONES, incluye abrazadera y accesorios**

#### **DESCRIPCION ACTIVIDAD:**

Instalación de cable principal, pendolones y contravientos.

#### **PROCEDIMIENTO**

##### **Preparación para la instalación:**

La mayoría de los cables se despachan con los extremos fijados dado que están preparados para ser cortados. Normalmente puede instalar los cables fijados sin otra preparación. En algunos casos, sin embargo, las aberturas ajustadas en los tambores y zócalos en cuñas - o aun sistemas de enhebrado complicado - requieren preparación especial del extremo. Entonces, los torones se deben sostener firmemente sin incrementar el diámetro del cable.

En tales casos, los extremos se ahúsan y se sueldan, o se funden. A veces, es necesario proveer un lazo o eslabón al cual se une una línea más liviana para tirar del cable a su posición o alrededor de una polea. Algunas de esas preparaciones del extremo se muestran aquí. Excepto para el Flex-X 35, toda preparación de extremo que haya usado soldadura o fusión del cable debe ser cortada de manera que deje libres a los torones y alambres para que se adapten antes de que cooique una abrazadera en el cable o lo acople a un terminal. Los extremos soldados deben permanecer en el cable Flex-X 35.

Cuando se va a cortar un cable incluso si ha sido preformado – debe fijarlo cuidadosamente para evitar el desplazamiento o movimiento relativo de los alambres o torones. Puede usar torones para fijar, alambre recocado o cinta adhesiva para servicio pesado.

El punto importante es que debe fijar en forma muy ajustada para evitar que ningún torón se desplace aunque sea levemente. Después de que todas las fijaciones estén ajustadas, puede cortar el cable. Normalmente, es suficiente una fijación a cada lado del corte. Para cables no preformados o que no sean resistentes a la rotación, se recomiendan un mínimo de dos fijaciones en cada lado. Éstas deben estar espaciadas seis diámetros de cable.

1. Enrolle el torón para fijar alrededor del cable una longitud igual al diámetro del cable, manteniendo las vueltas paralelas, cercanas entre sí y en tensión. Retuerza juntos con la mano los extremos del torón.
2. Continúe retorciendo con alicates para eliminar todo juego y apretar.
3. Doble el torón ajustadamente contra el arrollado y haga un nudo antes de cortar los extremos del torón. Golpee el nudo firmemente contra el cable.

## **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida para el suministro e instalación del cable de acero, según los diseños y planos suministrados por la Interventoría y/o LA CONTRATANTE, será el metro lineal (ML), debidamente instalada y aprobada por la Interventoría, el cual incluye todos los elementos necesarios para correcta instalación.

### **5.07.9. CONCRETO SOLADO LIMPEZA 2500 PSI**

Se trata de un concreto producido en obra de 2500 PSI de resistencia a la compresión a los 28 días, a ser utilizado para sellar el fondo de las excavaciones requeridas para la construcción de cimientos y vigas de cimentación, construido con un espesor mínimo de 0.05 m.

Previo al inicio de esta actividad, el Contratista deberá verificar la adecuada localización de las estructuras (Ejes, paramentos y niveles) en construcción y someter ésta a la aprobación de la Interventoría, así como el nivel de desplante y la idoneidad del suelo de fundación.

Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en el CAPÍTULO DE CONCRETOS de estas Especificaciones Técnicas.

## **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida será el Metro Cúbico (M3), con aproximación a un decimal, de Concreto para solados, debidamente producido e instalado de conformidad con los requerimientos del diseño y aprobado por la Interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los Costos de herramientas menores, eventuales formaletas y materiales y equipos para la producción, transporte e instalación del concreto; los costos de los materiales requeridos para la producción y curado del concreto, incluyendo su almacenamiento y desperdicios; los costos de la mano de obra con todas sus prestaciones Sociales, elementos de seguridad del personal y demás costos requeridos para su correcta ejecución.

### **5.08; 9.10 CONSTRUCCIÓN CAJILLAS DE INSPECCIÓN 60X60X60 CM**

Este ítem consiste en la elaboración en sitio de cajillas para la instalación y protección de válvulas ventosas, purgas y de compuerta del sistema de suministro de agua potable; serán construidas en concreto reforzado de 3000 PSI Y varillas de 3/8" según diseño, y tendrán una tapa de protección y acceso para su respectivo mantenimiento.

## **MEDIDA DE PAGO**

El pago será por UNIDAD construida.

El precio unitario de este ítem cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por concepto de materiales, equipo y mano de obra, transporte, necesarios para la construcción de cada cajilla, de acuerdo con estas especificaciones y diseños en planos.

### **2.08; 4.07; 6.08; 6.11; 9.06 INSTALACION DE VALVULAS COLADERA Y COMPUERTA D=2", 11/2".**

Estas válvulas podrán ser de tipo de cuña sólida o del tipo de doble disco con asientos paralelos o inclinados y deberán suministrarse completas con todos sus accesorios, tal cual lo indica el título de este numeral, para las presiones especificadas en la Lista de Cantidades y Precios. Para presiones hasta 200 psi deberán suministrarse de acuerdo a AWWA C-500, y para presiones mayores a 200 psi deberán suministrarse de

acuerdo a ASME/ANSI B16.5, ASME/ANSI B16.10 y ASME/ANSI B16.34, con los materiales que se especifican a continuación o con materiales equivalentes.

## **MATERIALES**

El cuerpo de la válvula y la compuerta deberá ser de hierro fundido ASTM A-126 Clase B o mejor; el vástago será de hierro fundido, cualquier aleación medio-dura. Todos los collares del vástago deberán ser fabricados integralmente con el vástago y cumplir lo establecido en las Normas antes mencionadas.

La prueba hidrostática de la válvula se efectuará de acuerdo a los parámetros generales de pruebas hidrostáticas establecidas en las normas anteriormente citadas.

## **MEDIDA Y PAGO**

El pago correspondiente se hará por unidad instalada y recibida a satisfacción del Interventor y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios del CONTRATO, para los ítems respectivos.

Los precios unitarios de este ítem deben incluir los costos de una válvula de compuerta lateral de diámetros iguales a 4", 2" de hierro fundido con sello de bronce, vástago y columna de maniobra, el precio unitario de este ítem incluirá el cargue en el vehículo de transporte, transporte hasta el sitio de la obra, descargue en el sitio de la obra, almacenamiento, transporte interno hasta el sitio de instalación, costo de equipos, accesorios, personal, imprevistos, administración, utilidad, etc., que se requieran para la correcta ejecución del ítem.

## **7.02. MEJORAMIENTO SUELO EN RECEBO COMPACTADO**

Este ítem consiste en la colocación de una capa de recebo de un espesor de 0.20 m, este relleno se usará para conformar la base del tanque de almacenamiento. El material se colocará y compactará en capas horizontales uniformes que no excedan 10 cm de espesor compactado. Cada capa se compactará con la humedad óptima convenientemente hasta obtener una densidad del 90% del Próctor Modificado determinado en el laboratorio para el material que esté usándose. No se colocará una capa mientras la anterior no haya sido compactada debidamente. Para suelos cohesivos no se permitirá la compactación cuando estos se encuentren muy húmedos.

Se utilizaran medios mecánicos para la compactación deseada como rana o apisonador de impacto.

## **MEDIDA Y PAGO**

El pago será por M3 relleno compactado medido en el sitio.

El precio unitario de este ítem cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por concepto de materiales, equipo y mano de obra, transporte, necesarios para la conformación de la base, de acuerdo con estas especificaciones.

## **SUMINISTRO E INSTALACION DE PLANTA MODULAR COMPACTA 1.1 LPS**

Para la actividad de suministro e instalación de la planta modular compacta para la capacidad de 1.1 LPS, debe incluirse un diseño y propuesta eficiente, basados en los análisis de agua de la fuente receptora de la Quebrada Santa María que contenga por lo menos los siguientes sistemas:

- DOSIFICACION DE PRODUCTOS QUIMICOS; El sistema de tratamiento requiere la utilización de dosificadores para el funcionamiento químico de la planta de tratamiento de agua potable, para ello se instalaran dosificadores manuales que permitirán su fácil dosificación por parte del operario de la planta. Puede implementarse un sistema mecánico o eléctrico.
- MEZCLA RAPIDA Y/O COAGULACION; Esta operación tiene como objeto la dispersión rápida y homogénea de los coagulantes, floculantes y alcalinizantes, los cuales son aplicados de acuerdo a los resultados de los análisis de trazabilidad. La estructura a diseñar puede ser un mezclador rápido de vórtice, el cual funciona con la velocidad que tiene el afluente a la entrada del sistema de tratamiento.
- PROCESO DE FLOCULACION; Operación unitaria que realiza una mezcla lenta, para la consecuente formación de floc con características de sedimentabilidad, esto se realiza mediante un flujo ascendente cumpliendo con los parámetros de gradiente de velocidad, y tiempo de retención.
- PROCESO DE SEDIMENTACION; En esta unidad de tratamiento compacta se efectúa la sedimentación con flujo ascendente ayudada por unos paneles dispuestos de forma paralela separados con un ángulo de 60°.
- PROCESO DE FILTRACION; Es este proceso se eliminan partículas de diámetro muy pequeños que no fueron eliminados en la sedimentación. La utilización de un material filtrante mixto (Arena, antracita y zeolitas) permite también la remoción de color, sabor y olor del cuerpo de agua.

#### **MEDIDA Y PAGO**

El pago será por UNIDAD entregada, instalada y puesta en marcha, de acuerdo a la especificación y diseño aprobado por Interventoría.

El precio unitario de este ítem cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por concepto de suministro y transporte de los módulos necesarios de acuerdo con estas especificaciones.

#### **8.03. SOLADO EN RECEBO COMÚN**

Este ítem consiste en la colocación de una capa de recebo de un espesor de 0.05 m, este relleno se usará para conformar la base del cerramiento de la planta de tratamiento básica. El material se colocará y compactará en capas horizontales uniformes que no excedan 5 cm de espesor compactado. Cada capa se compactará con la humedad óptima convenientemente hasta obtener una densidad del 90% del Próctor Modificado determinado en el laboratorio para el material que esté usándose. No se colocará una capa mientras la anterior no haya sido compactada debidamente. Para suelos cohesivos no se permitirá la compactación cuando estos se encuentren muy húmedos.

Se utilizaran medios mecánicos para la compactación deseada como rana o apisonador de impacto.

#### **MEDIDA Y PAGO**

El pago será por M3 de recebo compactado medido en el sitio.

El precio unitario de este ítem cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por concepto de materiales, equipo y mano de obra, transporte, necesarios para la conformación de la base, de acuerdo con estas especificaciones.

#### **8.08. CERRAMIENTO METALICO EN TUBO ESTRUCTURAL PESADO DE 2", MALLA ESLABONADA CALIBRE 10 DE 4X4 PINTADO CON ATICORROSIVO Y ESMALTE H:1.2 M.**

Se refiere a la fabricación y montaje del cerramiento metálico con malla calibre 10. El cerramiento se anclara a la estructura a través del marco.

Todo el cerramiento será enmasillado y pintado con dos manos de pintura anticorrosivo No. 505 de Pintuco o similar, para lo cual deberán estar libres de óxido, polvo, aceite, grasa, escamas de laminación, etc. El contratista deberá hacer la limpieza por medio de cepillos de alambre y esponjas metálicas removiendo el óxido, manchas, grasas y todos los materiales incrustaciones demasiado adheridas como salpicaduras de soldadura o cualquier otra irregularidad notoria deberán ser removidos mediante el uso de esmeriles eléctricos o neumáticos.

Realizada esta operación se aplicaran las capas de pintura anticorrosiva según las normas de la casa fabricante. En caso de que la pintura anticorrosiva sea aplicada en el taller, una vez instalado el elemento, y antes de darle el acabado final, se debe resanar completamente el anticorrosivo, cubriendo cualquier ralladura que haya podido presentarse.

Sobre esta base de anticorrosivo se aplicaran dos (2) manos de pintura de esmalte semibrillante, del color que indique la Interventoría, utilizando pistola aspersora.

#### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La medida y forma de pago será por metro lineal (ML), terminado e instalado, y recibido a entera satisfacción por el interventor. El pago se efectuara según lo establecido en los precios unitarios del contrato.

#### **8.09 PUERTA DOBLE METALICA CON MARCO EN TUBO ESTRUCTURAL PESADO DE 2", MALLA ESLABONADA CALIBRE 10 DE 4X4 PINTADO CON ATICORROSIVO Y ESMALTE H:2.0 M.**

Se refiere a la fabricación y montaje de puertas metálicas calibre 10. La puerta se anclara a la estructura a través del marco.

La puerta será enmasillada y pintada con dos manos de pintura anticorrosivo No. 505 de Pintuco o similar, para lo cual deberán estar libres de óxido, polvo, aceite, grasa, escamas de laminación, etc. El contratista deberá hacer la limpieza por medio de cepillos de alambre y esponjas metálicas removiendo el óxido, manchas, grasas y todos los materiales incrustaciones demasiado adheridas como salpicaduras de soldadura o cualquier otra irregularidad notoria deberán ser removidos mediante el uso de esmeriles eléctricos o neumáticos.

Realizada esta operación se aplicaran las capas de pintura anticorrosiva según las normas de la casa fabricante. En caso de que la pintura anticorrosiva sea aplicada en el taller, una vez instalado el elemento, y antes de darle el acabado final, se debe resanar completamente el anticorrosivo, cubriendo cualquier ralladura que haya podido presentarse.

Sobre esta base de anticorrosivo se aplicaran dos (2) manos de pintura de esmalte semibrillante, del color que indique la Interventoría, utilizando pistola aspersora.

#### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La medida y forma de pago será por unidad (UND), terminada e instalada, y recibida a entera satisfacción por el interventor. El pago se efectuara según lo establecido en los precios unitarios del contrato.

#### **8.10. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCERTINA PERIMETRAL**

Es una barricada u obstáculo de protección de forma helicoidal, fabricada con elementos de acero inoxidable, con grupos de cuchilla igualmente. Se instalan sobre el cerramiento en malla eslabonada.

## **MATERIALES**

Concertina de acero inoxidable de 32"

Todos los necesarios para la correcta instalación de este elemento.

## **HERRAMIENTAS Y EQUIPOS**

El contratista utilizará equipos para transporte horizontal y vertical y los demás o equipos o herramientas necesarias para la ejecución de esta actividad.

## **PROCESO CONSTRUCTIVO**

Fabricada en platina de acero inoxidable ASI 430 endurecido bajo la especificación ROCWELL (30N) 37-41, en grupos de 4 cuchillas de 60 mm de punta a punta, con separación de 100 mm, entre grupos, cuchilla larga, doble cruzada, con 31 espirales cada rollo, con la certificación ISO 9001:2000

La platina estará montada firmemente sobre un alambre tensor, de refuerzo de acero galvanizado de 2,5 mm de diámetro calibre 12, el cual es fabricado bajo la especificación ASTM A764, terminación 2, tipo 3 y una resistencia a la tensión de 220.000 PSI. Se deben incluir todos los tensores y pernos para la adecuada instalación de la concertina, de acuerdo a la previa aprobación de la Interventoría.

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será el metro lineal (ML) de concertina de acero inoxidable de 32", debidamente instalada y recibida a satisfacción del Interventor.

### **10.03. INSTALACION CONEXIONES DOMICILIARIAS**

Debe cumplir con el alcance, ejecución de trabajos, suministro de accesorios de acuerdo a lo establecido en el Análisis del Unitario correspondiente que incluye, collar de derivación 1 1/2"-1/2", manguera PF 1/2", llave de paso 1/2", bacinete de concreto con su respectiva tapa en HF.

El trabajo que se especifica en esta sección comprende el suministro, transporte e instalación de registros de corte para domiciliarias de 1/2", limpiador, soldadura, la mano de obra respectiva, equipos, herramientas y demás materiales que sean necesarios para completar la instalación del mismo.

#### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

El pago correspondiente se hará por unidad instalada y recibida a satisfacción del INTERVENTOR y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios del CONTRATO, para los ítems respectivos.

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA SUMINISTRO DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS PVC**

El suministro comprende la adquisición de la tubería, cargue al vehículo de transporte, transporte hasta el sitio de la obra, almacenaje y transporte interno hasta el sitio de instalación.

## **ALCANCE**

El Contratista suministrará toda la planta necesaria para el suministro de las tuberías de PVC, para tal efecto; todo de acuerdo con estas especificaciones y las indicaciones de la Interventora.

## **MATERIALES**

Las tuberías y accesorios de PVC cumplirán con los requerimientos de las normas técnicas colombianas correspondientes, y en caso de que éstas no existan, con las normas AWWA, ASTM, DIN u otras normas técnicas equivalentes; se citan para el efecto las siguientes normas: NTC 162, NTC 382, NTC 369, NTC 539, NTC 1339, NTC 2295, NTC 3874; ASTM D 1784, ASTM D 2241, ASTM D 2855, AWWA C900.

Si se trata de tubería de PVC con pared estructural y superficie interna lisa, la cual debe cumplir con la Norma técnica Colombiana NTC 3721 para métodos de ensayo y NTC 3722-1 para especificaciones.

### **11.01; 11.02 SUMINISTRO DE TUBERIAS DE PVC**

Cada lote de tubería y cada accesorio deberán ser cuidadosamente inspeccionados por el Contratista y el Interventor. Todas las piezas que se encuentren defectuosas antes de su colocación deberán ser reemplazadas según lo ordene el Interventor. Serán por cuenta del Contratista todos los gastos de reparación o de sustitución de tubos y accesorios que se dañen durante las operaciones de colocación.

Las tuberías deberán estar libres de aceite, lodo o cualquier material que impida el correcto empalme de los elementos.

El Interventor deberá aprobar los procedimientos que se usen para la movilización de las tuberías. Las tuberías de PVC no deben arrastrarse ni dejarse caer al piso. El transporte de las tuberías debe hacerse en un vehículo de superficie lisa dejando libres las campanas señalando campanas y espigos. En general se deben seguir las recomendaciones de los fabricantes.

## **MEDIDA Y PAGO**

La medida para el pago del suministro de tubería de PVC, será la longitud total en metros lineales (ml).

La medida se realizará sobre la tubería recibida a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las recomendaciones y normas anteriores.

## **SUMINISTRO DE ACCESORIOS**

Cada accesorio deberá ser cuidadosamente inspeccionado por el Interventor. Todas las piezas que se encuentren defectuosas deberán ser reemplazadas según lo ordene el Interventor. Se harán por cuenta del Contratista todos los gastos de sustitución de accesorios que se dañen durante las operaciones de suministro. Los accesorios deberán estar libres de aceite, lodo o cualquier material que impida el correcto empalme de los elementos.

El Interventor deberá aprobar los procedimientos que se usen para la movilización de los accesorios

El CONTRATISTA, en general, seguirá las normas y recomendaciones del fabricante para la instalación de cada tipo de accesorio, especialmente en lo que se refiere a la forma de ejecutar las uniones entre los tramos de tubería. Se deberá atender las normas para la instalación de accesorios de PVC unión mecánica, especialmente la NTC 3742.

## **MEDIDA Y PAGO**

Los accesorios (codos, tees, uniones, cruces, tapones, etc.) de PVC, se pagarán por unidad (Und.), una vez que se haya aprobado por el Interventor.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA SUMINISTRO DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS EN HF.**

Se toman como guía para la fabricación de las válvulas la norma AWWA-C509. Adicionalmente deben cumplir lo siguiente:

Las válvulas de compuerta se utilizarán en redes de distribución y deberán ser diseñadas para soportar presión por ambos lados, en forma simultánea o alternada. Además, llevarán grabados en el exterior e integrados con el cuerpo de la válvula: marca, diámetro y presión de trabajo garantizada. Deberán tener completa hermeticidad cuando estén cerradas y estar diseñadas para permitir unas pérdidas mínimas de presión cuando estén abiertas.

El cierre de la válvula será dextrógiro, es decir, que la válvula cerrará cuando la rueda de manejo sea movida en el sentido de las manecillas del reloj. Estarán provistas de topes que impidan que el obturador continúe avanzando cuando la válvula esté completamente abierta o cerrada. Las válvulas incluirán rueda de manejo o tuerca de operación, de acuerdo con el sitio en el cual se vayan a instalar.

El cuerpo de la válvula, la tapa, el bonete y la compuerta serán de hierro gris de acuerdo con la norma ASTM A-126 clase B, o hierro nodular de acuerdo con la norma ASTM A-395 o ASTM A-536.

La compuerta será en forma de cuña rígida y llevará recubrimiento elástico de caucho natural o sintético (Viton A, Perbunam, Neopreno, etc.). No se aceptarán compuertas con asientos paralelos.

El vástago será del tipo no ascendente y fabricado en acero inoxidable según ASTM A-276.

Las tuercas y tornillos serán de igual material que el vástago según ASTM A-307 cuando estén en contacto directo con el suelo, o de bronce de acuerdo con los materiales de la norma AWWA C-509.

Las válvulas serán fabricadas para una presión de trabajo de 1,38 MPa (200 psi) y probadas mínimo a 2,07 MPa (300 psi). En casos especiales las presiones de trabajo se determinarán en los planos o en el pliego de condiciones. El fabricante deberá suministrar copia de los resultados de los ensayos.

Las válvulas serán de extremo liso, campana o brida con sus respectivos empaques de caucho. Cuando sean de extremo brida, cumplirán las normas AWWA C-207 y ANSI B16.5.

Los accesorios en hierro fundido cumplirán la especificación AWWA C-151, además de las NTC 3359, 2587,2629.

## **ALCANCE**

El trabajo que se especifica en esta sección comprende el suministro, de válvulas y accesorios en HF, unión PVC.

## **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida y pago, será la unidad por válvula y accesorio suministrado una vez que se haya aprobado por el Interventor.