

“ELABORACION DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA OPTIMIZACION DEL ACUEDUCTO DEL CENTRO POBLADO DEL CORREGIMIENTO DE LA VICTORIA DEL MUNICIPIO DE IPIALES.”

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

OBRA CIVIL - ACUEDUCTO

FEBRERO DE 2023

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones técnicas tienen por objeto indicar los procedimientos constructivos, materiales, equipos, mano de obra y metodologías aceptadas por PDT NARIÑO 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 si misma, 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 (Resolución 0330 del 8 de junio de 2.017), Norma Colombiana de Construcciones y diseño Sismo Resistente - NSR98 (Ley 400 de 1.997), INVIAS 97, especificaciones contenidas en el presente documento, normas vigentes dispuestas por PDT NARIÑO, 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 genero y para el fin al que se le destine.

PDT NARIÑO; podrá 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 PDT NARIÑO 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 PDT NARIÑO

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, PDT NARIÑO tendrá 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, PDT NARIÑO podrá reemplazarlo o corregirlo como lo estime conveniente y cargar al Contratista Constructor los costos ocasionados con tal motivo o podrá terminar el Contrato por incumplimiento.

3.1. ENSAYOS DE LABORATORIO

El Contratista realizara 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.

4. TRABAJOS PROVISIONALES

Para la construcción de obras provisionales (incluyendo la remoción de las que fuere necesario), instalación de bombeos, manejo y disposición del agua extraída y demás trabajos que haya necesidad de efectuar, se realizarán a satisfacción de PDT NARIÑO con la aprobación previa del Interventor.

4.1 LOCALIZACION 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 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.

4.1.1 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:

4.1.1.1 Amarrar el levantamiento planimétricos al sistema de coordenadas del IGAC.

4.1.1.2 Línea de tránsito con aparatos de precisión al segundo, abscisado cada 10 metros y en caso de pendientes superiores al 12% cada cinco metros.

4.1.1.3 Referenciar parámetros urbanísticos.

4.1.1.4 Referenciar sistemas existentes tales como cámaras de inspección, hidrantes, válvulas, sumideros, etc.

- 4.1.1.5 Referenciar acometidas domiciliarias que involucren la línea trazada en donde exista o haya que construir las cajillas respectivas.
- 4.1.1.6 Referenciar sitios de empalme de acueducto y alcantarillado.
- 4.1.1.7 Referenciar ancho de vías, estructura de pavimento y tipo y estado de la superficie de rodadura.
- 4.1.1.8 Amarrar el levantamiento altimétrico a los BM de IGAC, que puedan ser leídos.
- 4.1.1.9 Tomar las líneas de acueducto y alcantarillado con curvas de nivel cada metro y si la pendiente es superior al 12% cada 50 centímetros.
- 4.1.1.10 Tomar niveles de cámaras de inspección y acometidas domiciliarias existentes que incluya batea de entradas y salidas.
- 4.1.1.11 Tomar datos de diámetros y tipo de material de tuberías de acueducto y alcantarillado existentes.

4.2 CAMPAMENTO

En el sitio escogido por el Contratista Constructor y aprobado por el Interventor se levantarán una o más edificaciones provisionales si fuere el caso, suficientemente resistentes para la instalación de oficinas, almacenamiento de materiales, equipos y accesorios de construcción. La Interventoría tendrá libre acceso a todas las áreas e instalaciones del campamento, para la verificación y aprobación de los materiales a emplear en la obra.

Cuando en la construcción se interrumpan los sistemas de domiciliarias de acueducto, alcantarillado, sumideros de aguas lluvias, ductos telefónicos o eléctricos, el Contratista Constructor debe informar inmediatamente tanto al Interventor como a la entidad respectiva y proceder a reconectar provisionalmente, de tal forma que presten un servicio equivalente al original, reconstruyéndose con carácter definitivo una vez concluidos los trabajos de la instalación de los colectores.

El Contratista Constructor deberá mantener un stock de materiales más comunes para reparar las instalaciones subterráneas existentes especialmente accesorios para reparar tuberías de acueducto y sus domiciliarias y bajo ningún punto podrá dejar a los usuarios sin los servicios públicos que se encuentran dotados.

4.3 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.

5 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.

6 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, aún cuando ellas no estuvieren indicadas en los planos ni hubieren sido determinadas por el Interventor.

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.

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 PDT NARIÑO 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.

CAPITULO II

A.- ADUCCION Y CONDUCCION

1.- TRABAJOS PRELIMINARES

1.1 Campamento

El Contratista Constructor proveerá, mantendrá y manejará a su costo los campamentos, oficinas y depósitos que sean necesarios para la seguridad y comodidad de su personal y en términos generales para la ejecución de la obra.

Si el Contratista Constructor usa terreno de propiedad privada para los campamentos, serán por su cuenta las negociaciones necesarias con el propietario, así como el pago del arrendamiento y otros gastos que ello implique tales como suministro de agua potable, alumbrado, etc.

En caso de que el Contratista Constructor tenga necesidad de almacenar combustible, deberá someterse a las reglamentaciones y normas comunes de seguridad para el manejo de estos elementos. Si por el uso de estos resultaren perjuicios y daños a terceros, el Contratista Constructor asume toda la responsabilidad por estos daños y perjuicios causados.

Tan pronto se haya concluido la obra de que tratan estas especificaciones y antes de que se efectúe el acta final, el Contratista Constructor retirará todas las edificaciones provisionales, depósitos y construcciones anexas que se hubiesen hecho con ocasión de la obra y reacondicionará el sitio utilizado para sus instalaciones provisionales y que hayan sido deterioradas a juicio de la Interventoría.

Corresponde al Contratista Constructor, por su cuenta, la instalación y pago de servicios públicos de agua, energía, teléfono y alcantarillado entre otros, necesarios en sus instalaciones provisionales para la ejecución de la obra, así como su tramitación ante las Empresas Públicas de Ipiales.

El campamento de obra deberá tener por lo menos las siguientes dimensiones: 7.0 x 3.0 mt y una altura mínima de 2.20 mt. Su estructura y paredes serán construidas en listones y madera común, con una cubierta en teja de asbesto cemento No.6. Tendrá una puerta de acceso con las dimensiones necesarias para el acceso cómodo de material, a la cual se dotará de una cadena y candado para seguridad de los materiales que se encuentren dentro del campamento.

MEDIDA Y PAGO

La medida y pago para el campamento se hará de forma global (GL).

ITEM

UNIDAD

•CAMPAMENTO

GL

1.2 Valla Informativa

En un sitio visible de la obra se colocará una valla informativa (según modelo de la Gobernación de Nariño) De 1.50 x 2.0 m. en lámina calibre 22, esta se colocará sobre dos torres en ángulo de 2.50 metros de altura, los ángulos de 3/16” x 1”.

El pago se realizará de acuerdo con los precios unitarios incluidos en el formulario del contrato.

MEDIDA Y PAGO

La medida y pago para la valla es (GL).

ITEM

UNIDAD

•VALLA

GL

2.- LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

2.1 LOCALIZACION Y PREPLANTEO

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 FORMA DE PAGO

La medida y pago para localización y replanteo de las tuberías se hará por metro lineal (ML).

ITEM	UNIDAD
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	ML

3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA

3.1 Suministro e Instalación tubería presión PVC 3" unión mecánica RDE 21

3.2 Suministro e Instalación tubería presión PVC 6" unión mecánica RDE 21

ALCANCE

El trabajo que se especifica en esta sección comprende el Suministro, acarreo, instalación y retiro de las tuberías y accesorios, de la mano de obra respectiva, equipos, herramientas y demás materiales que sean necesarios para ejecutar la instalación de las tuberías de la conducción y red de distribución del acueducto como lubricantes, limpiadores y soldaduras, comprendidas en el tramo a construir.

Los tubos y accesorios serán manejados cuidadosamente para evitar agrietamientos y roturas. Por ningún motivo las tuberías y accesorios se dejarán descargar volcados desde los camiones de transporte o al bajarlos a las zanjas.

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 TUBERÍAS

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 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 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.

INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

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, 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 2000 en lo referente a los materiales, procedimientos de instalación y pruebas a las tuberías y accesorios, pero especialmente las especificaciones anotadas en los capítulos B6.4.4.4, B.6.4.4.5, 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 PDT NARIÑO 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, PDT NARIÑO puede exigir la instalación de tapones 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.

Terminadas las Pruebas Hidrostáticas a las tuberías, se procederá a realizar el llenado de la tubería, procedimiento que se deberá realizar llenando la tubería por tramos de alturas de 20 m.c.a, empezando de abajo hacia arriba para lo cual se deberá hacer apertura a las purgas ubicadas en el tramo a probar, para realizar limpieza de la tubería durante periodos de 5 a 10 minutos, dependiendo de la salida de materiales o elementos extraños en la tubería. Después de realizado el proceso de limpieza de las purgas, se procederá a realizar el llenado de la tubería hasta recuperar la altura de 20 m.c.a. En sitios en los cuales se encuentre ventosas en la conducción durante la prueba, se procederá a realizar limpieza de la misma, para lo cual se deberá realizar el retiro de la válvula ventosa y retirar todo elemento extraño que se encuentre depositado en la ventosa. Se deberá dejar la tubería llena durante un periodo de 30 minutos, para verificar que no se presentan fugas en el tramo probado, si pasado este tiempo, no se presentan fugas, se continuará con el procedimiento de llenado, realizando el llenado de otros 20 m.c.a. realizando el proceso descrito hasta llenar toda la tubería del proyecto. Los costos de esta actividad, relacionado con las pruebas hidráulicas y el llenado de la tubería, deberán estar incluidos en el precio de instalación de tubería.

ALINEAMIENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES

La distancia horizontal libre mínima entre el alcantarillado de aguas residuales y el acueducto será de 1.50 m; entre las aguas lluvias y el acueducto de 1.00 m. La distancia

desde las redes hasta las canalizaciones de teléfonos y de energía serán las especificadas en las respectivas normas de diseño o definidas por la INTERVENTORIA.

La profundidad mínima a la clave será de 0.80 metros y la máxima no será superior a 1.50 m. En casos especiales como: vías para tráfico pesado, o cualquier zona donde pueda transmitirse vibración, se colocará la tubería a la cota que indique el INTERVENTOR.

En todos los cruces de las tuberías que conforman la red de distribución de agua potable con tuberías del sistema de alcantarillado, los conductos de la red de distribución deben ir por encima de las tuberías de aguas negras.

MEDIDA Y PAGO

La longitud de la tubería instalada se medirá directamente en la zanja después de su colocación, expresada en metros lineales (ml) con un decimal, a satisfacción del Interventor, incluyendo los accesorios (HD o PVC), de acuerdo con los alineamientos especificados en los planos y la ubicación final de la tubería.

Los precios unitarios de suministro e instalación de estas tuberías y accesorios, deberán incluir los costos de los materiales , 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 necesarios para llevar a cabo la realización de las pruebas hidráulicas. Está incluido en el pago de este Ítem, el costo de las pruebas hidráulicas y el costo del llenado de la tubería.

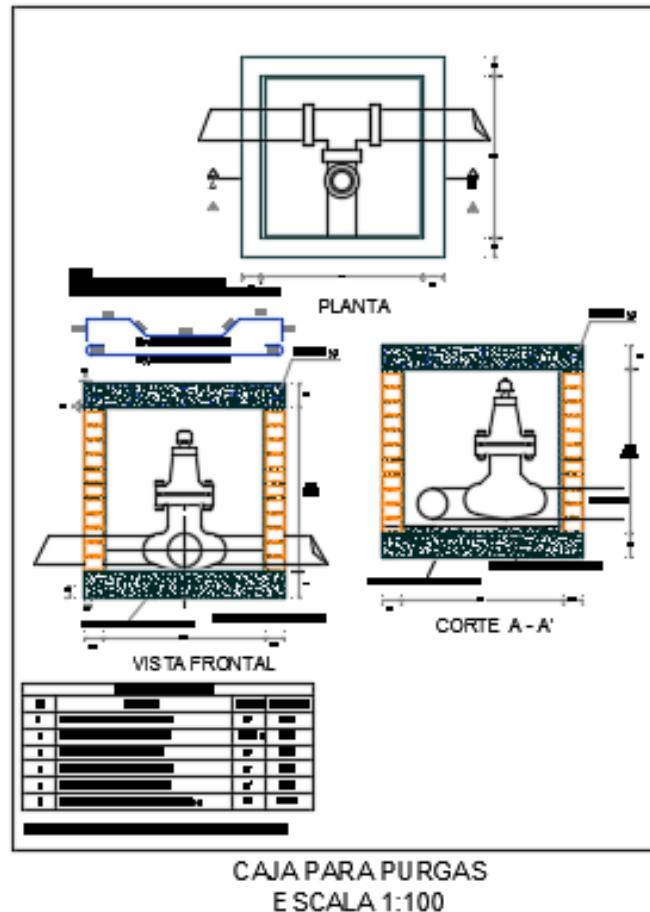
El pago correspondiente se hará según las longitudes medidas, como antes se ha establecido y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios del Contrato, para el ítem respectivo.

ITEM	UNIDAD
• SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC	M.L.

4. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULAS PURGA

4.1 Válvula de purga sello elástico HD extremos lisos SRM 3" incluye: 1 tee reducida HD UM 3"x3"x3", 2 uniones rápidas de 3", 6 mts tubería 3" RDE 26.

4.2 Válvula de purga sello elástico HD extremos lisos SRM 2 1/2" incluye: 1 tee reducida HD UM 2 1/2" x2 1/2" x2 1/2" , 2 uniones rápidas de 2 1/2 " , 6 mts tubería 2 1/2 " RDE 26.



ALCANCE

El Contratista suministrará e 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 y su forma de medida y pago, el sistema para purga se entenderá el montaje de una TEE HD extremos lisos, dos uniones rápidas HD UM, y una válvula de compuerta HD Sello Elástico E.L, según las medidas especificadas en los planos incluidos 6 metros de tubería PVC para el desagüe, dentro de una cajilla de mampostería.

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 Suministro e instalación de las válvulas purga HD sello elástico, será el número de unidades Instaladas a satisfacción de la Interventoría. La cajilla donde se instala la purga se paga por separado.

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.

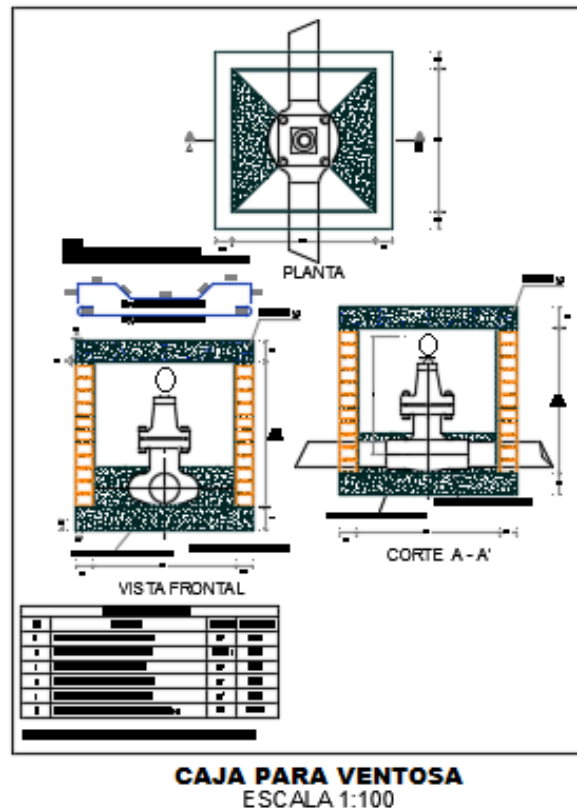
ITEM	UNIDAD
4.1.- SUMINISTRO E INSTALACION VÁLVULAS PURGAS DE 3” HD PARA TUBO DE 3”.	UND
4.2.- SUMINISTRO E INSTALACION VÁLVULAS PURGAS DE 2 1/2” HD PARA TUBO DE 2 1/2”.	UND

5. INSTALACIÓN DE VALVULAS VENTOSAS

5.1 Válvula ventosa cámara doble accion (admisión - expulsión) bridada Ø 2" incluye: tee 3"x2" brida en 2", valvula compuerta 2" bridada.

5.2 Válvula ventosa cámara sencilla (admisión - expulsión) bridada Ø 2 " incluye: tee 2 1/2" x2" bridada en 2", valvula compuerta 2" bridada.

5.3 Válvula ventosa cámara doble accion (admisión - expulsión) bridada Ø 2" incluye: tee 6"x2" brida en 2", valvula compuerta 2" bridada.



GENERALIDADES

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 suministro y 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.

INSTALACION DE SISTEMAS PARA VENTOSA

El Contratista instalará los sistemas para ventosa en los sitios indicados en los planos o donde lo ordene la Interventoría. La válvula de ventosa de doble acción deberá instalarse de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes y con lo descrito en la Sección “Generalidades” de este ítem.

Para efectos de su instalación y su forma de medida y pago, por Sistema para Ventosa se entenderá el montaje de una Tee HD reducida de dimensiones según el plano, extremo Liso x Brida, una válvula de ventosa HD doble acción y válvulas de globo, dentro de una cajilla de mampostería y concreto de 0.70x0.70x1.5 m con espesor de 10 ms y con una cuantía mínima de refuerzo, adicionalmente 0.10 m³ de concreto de 2500 psi para el anclaje, una tapa en lámina cal. 18 de 70 x 70 cm, con doble ángulo de 1 1/2” x 3/16” y candado de seguridad.

El Contratista verificará que las ventosas estén con sus respectivos flotadores libres para funcionar, y antes de su instalación deberá realizar pruebas en el sitio de las obras, bajo la directa supervisión de la Interventoría. Todas las pruebas deberán constar en protocolos debidamente aprobados y estas pruebas si fuere necesario deberán repetirse tantas veces hasta que sus resultados sean satisfactorios para la Interventoría.

MEDIDA Y PAGO

La medida para el pago de suministro e instalación de las válvulas ventosas de HD doble acción, será el número de unidades Instaladas a satisfacción de la Interventoría. La cajilla donde se instala la ventosa se paga por separado.

ITEM	UNIDAD
5.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE VÁLVULAS VENTOSAS 2” DE HD PARA TUBO DE 3”.	UND
5.2 SUMINISTRO E INSTALACION DE VÁLVULAS VENTOSAS 2” DE HD PARA TUBO DE 2 1/2”.	UND

5.3 SUMINISTRO E INSTALACION DE VÁLVULAS VENTOSAS 2” DE HD PARA TUBO DE 6”.

UND

4.3 – 5.3 Caja de valvulas 1.00 x 1.00 x 1.00, Incluye tapa metálica y candado

ALCANCE

Cuando se trata de válvulas de compuertas instaladas en redes de distribución, válvulas purgas y válvulas ventosas las cajas se construirán con la forma, características y dimensiones mostradas en los planos, utilizando los concretos y aceros especificados en los mismos y observando en su ejecución las recomendaciones de LA INTERVENTORÍA; en los sitios indicados en los planos o por LA INTERVENTORÍA. El concreto empleado en su construcción tendrá una resistencia a la compresión de 210 Kg/cm², Además de cumplir con los requisitos anteriores, los materiales utilizados en la construcción de las cajas deben ser los siguientes:

- Ladrillo tolete recocido preferiblemente para los muros fabricados según norma NTC 4205 con una resistencia mínima a la compresión de 10 MPa (100 kg/cm²).
- Mortero de pega de proporción 1:3, con resistencia a compresión mínima definida de acuerdo con el diseño, e impermeabilizado integralmente.
- Las tapa de la caja es metálica en lamina calibre 18 con doble Angulo de 1 1/2" x 3/16", de tamaño 70 ms x 70 mts.
- El piso de la caja debe estar conformado por una placa de concreto con una resistencia mínima a la compresión de 210 Psi (210 kg/cm²) y tamaño máximo de agregado 19 mm (3/4"), El espesor de la placa debe ser el señalado en los planos.
- Las barras de acero deben cumplir con las normas técnicas NTC 161: Barras (y rollos) lisas de acero al carbono o NTC 2289: Siderurgia. Barras (y rollos) corrugadas de acero de baja aleación y/o termotratadas para refuerzo de concreto.
- El concreto de las paredes de las cajas se debe fundir después de colocar exactamente en su lugar las tuberías, reducciones y demás accesorios. Se debe tener especial cuidado en las alineaciones y en dejar los espaciamientos exactos de los accesorios para la correcta instalación de las válvulas, sin que haya necesidad de forzarlas mecánicamente al colocarlas en su lugar.
- Las válvulas se deben apoyar sobre bases de concreto construidas en forma tal que

dejen libres los tornillos del montaje y permitan un fácil desmontaje de las mismas.

Una vez construidas las cajas los espacios entre el terreno natural y la cara exterior de la caja se debe cubrir con Relleno del tipo indicado en los planos. Cuando parte de la caja quede bajo una vía, se deben completar los Rellenos con los materiales especificados para base y sub-base, siguiendo las indicaciones de este documento.

Las tapas no deben presentar defectos que afecten su condición para el uso. El proveedor debe garantizar mediante su propio diseño y cálculo, que la construcción de las tapas cumple con los requisitos de resistencia especificados para el tipo de tráfico requerido.

Las tapas deben garantizar compatibilidad con sus asientos, esto es, estabilidad y ausencia de ruido cuando están en uso bajo cargas de tráfico pesado; puede lograrse mediante mecanizado de las superficies de contacto, uso de soportes elásticos, diseño de apoyos en tres puntos o por cualquier otro método que asegure el cumplimiento de este requisito.

Se medirán y pagarán por unidad terminada y aprobada por LA INTERVENTORÍA. Su precio incluye todos los materiales indicados en el esquema o en los planos, tapa en lamina calibre 18 con doble ángulo de 1 1/2" x 3/16", mano de obra, herramientas, equipos y todos los demás costos directos e indirectos requeridos para la construcción de la caja de acuerdo con los diseños.

MEDIDA Y PAGO

ITEM	UNIDAD
4.3 - 5.3 Caja de inspección 1.00 x 1.00 x 1.00, Incluye tapa metálica y candado	UND

6. MOVIMIENTO DE TIERRA

- 6.1 Excavación en material común**
- 6.2 Excavación en conglomerado**
- 6.3 Excavación en roca**
- 6.4 Relleno con material de excavación**
- 6.5 Relleno material seleccionado**
- 6.6 Desalojo de sobrantes con carreteo**

GENERALIDADES

El contratista deberá ejecutar las excavaciones de acuerdo con los métodos estipulados en la Sección “Métodos de excavación” de esta Especificación o por cualquier otro procedimiento que permita obtener resultados finales satisfactorios, siempre y cuando éstos sean aprobados por el Interventor.

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 reconfiguración 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 EXCAVACION

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.

METODOS DE EXCAVACION

El Contratista deberá tomar todas las precauciones que sean necesarias y emplear los métodos de excavación más adecuados para obtener superficies de excavaciones regulares y estables que cumplan con las dimensiones requeridas. La excavación podrá hacerse con maquinaria o a mano, o una combinación entre ambas. De acuerdo con lo

expuesto más adelante, el Interventor aprobará el método de excavación y el equipo conveniente, entre los que proponga el Contratista, Se podrán utilizar máquinas zanjadoras o retroexcavadoras para hacer zanjas en campo abierto o en calles anchas y/o en donde las construcciones y servicios existentes lo permitan, siempre que tales equipos no causen daños a las instalaciones aéreas o subterráneas, a los árboles, estructuras, casas etc. Cuando la excavación se lleve a cabo en calles estrechas y congestionadas con redes subterráneas, o cerca de estructuras existentes o a sectores que tengan que excavar posteriormente, tal excavación se ejecutará básicamente a mano y se deberán tomar todas las precauciones para evitar que las estructuras existentes o la masa de suelo que se vaya a excavar posteriormente sufran daño o alteración. Todo daño que se llegare a presentar por negligencia del Contratista en emplear dichas medidas, deberá ser reparado por y a cuenta del Contratista y a satisfacción del Interventor.

Con un minino de quince (15) días antes de iniciar la excavación en cualquier sector, el Contratista deberá someter a la aprobación del Interventor, los métodos de excavación que se propone emplear, el personal y equipos asignados rendimientos, el programa de ejecución de los trabajos, la investigación de las interferencias, la localización y el manejo de las redes de agua, gas teléfono, alcantarillado, energía afectadas por la obra, manejo de aguas, retiro de sobrantes, manejo del entorno ambiental etc.. El Contratista sólo podrá iniciar la excavación una vez que el Interventor haya aprobado tales procedimientos y métodos de excavación. Si los métodos adoptados por el Contratista no son satisfactorios, el Contratista deberá hacer todos los cambios y ajustes en los procedimientos que sean necesarios para obtener resultados satisfactorios. Todos los costos en que se incurra por razón de tales cambios serán por cuenta del Contratista.

La aprobación por parte del Interventor de los métodos de excavación, no revela al Contratista de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra ni de reparar a su costa todos los daños perjuicios que se causen a otras propiedades de terceros o de la misma.

CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS

Para efectos de pago, los materiales excavados se clasificarán según su composición, dureza y naturaleza en material común, conglomerado y roca.

El material común estará conformado por suelo orgánico y/o arcilloso, el conglomerado por cantos y bloques de arenisca de tamaño menor a un metro cúbico con guijarros, gravas y arenas en matriz arcillosa limosa y el material rocoso por areniscas y/o arcillolitas y/o intercalaciones de areniscas y arcillolitas y adicionalmente por bloques de arenisca de tamaño mayor de un metro cúbico, todos los cuales pueden ser removidos con martillo neumático y excepcionalmente con explosivos en forma controlada.

ANCHO DE ZANJAS

Las paredes de las zanjas se excavarán y mantendrán verticales y equidistantes del eje de instalación de la tubería. Cuando por efecto de la profundidad de excavación o por el tipo de material encontrado se requiera conformar taludes, la verticalidad de las paredes no se podrá variar hasta no superar los 0,30 m. por encima de la clave de la tubería que se va instalar o la altura necesaria para mantener la condición de zanja. A partir de este punto se excavará en talud previa autorización de la Interventoría.

En general, los anchos mínimos recomendados para las zanjas de excavación en redes de acueducto y alcantarillado, con los cuales sea posible instalar la tubería y realizar la cimentación con su respectiva compactación mecánica; serán los que se indican en la siguiente tabla:

Diámetro de la tubería	Ancho de zanja (m)
50 a 75 mm (2" a 3")	0,50
100 a 150 mm (4" a 6")	0,70
200 mm (8")	0,70
250 mm (10")	0,80

Los taludes deberán ser estables o estabilizados y protegidos según lo indicado en estas especificaciones y para su ejecución se tendrán en cuenta en las cantidades de obra, el sobre ancho de excavación, de acuerdo con la profundidad, necesario para la correcta ejecución de la actividad.

PROFUNDIDAD DE LA ZANJA

Las zanjas para la colocación de las tuberías de redes de servicios, tendrán las profundidades mínimas establecidas por la Norma RAS 2000 e indicadas en los planos, incluyendo las requeridas para la cimentación. Cuando en la ejecución de las zanjas se emplee equipo mecánico, las excavaciones se llevarán hasta una cota de 0,20 m por encima de la indicada en los planos. Se excavará el resto por medios manuales y en forma cuidadosa, para no alterar el suelo de fundación y nivelar el fondo de la excavación, de tal manera que la distribución de esfuerzos sea uniforme en la superficie de apoyo del tubo y evitar que éste quede sometido a esfuerzos de flexión.

Si los materiales encontrados a las cotas especificadas de colocación de las tuberías, no son aptos para la instalación de las mismas, la excavación se llevará hasta la profundidad indicada por la Interventoría, quien también definirá el material de apoyo a utilizar. Esta sobre excavación y entresuelo se medirán y pagarán de acuerdo con los ítems correspondientes.

EXCAVACION EN MATERIAL COMUN

ALCANCE

El material común es aquel material de excavación que por su composición no es material conglomerado ni roca. 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:

MEDIDA Y PAGO

La medida para el pago de la excavación de zanjas para la instalación de la tubería, de estructuras menores tales como cajas, anclajes, cámaras de purga y ventosas, apiques, trincheras y obras misceláneas, será el volumen en metros cúbicos 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.

ITEM	UNIDAD
EXCAVACIÓN EN MATERIALCOMUN	M3

EXCAVACION EN CONGLOMERADO

ALCANCE

Se entiende por Material de Conglomerado, los materiales de características tales que para su remoción y extracción sea necesaria la utilización, además de picas y garlanchas, de otras herramientas manuales como palancas, cuñas y/o equipos mecánicos livianos. Dentro de esta clasificación se encuentran la arcilla muy dura, el peñón, la grava cementada, las piedras sueltas y la roca blanda o desintegrada (diámetro < 8”) y la pizarra.

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:

MEDIDA Y PAGO

La medida para el pago de la excavación de zanjas para la instalación de la tubería, de estructuras menores tales como cajas, anclajes, cámaras de purga y ventosas, apiques, trincheras y obras misceláneas, será el volumen en metros cúbicos 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.

ITEM	UNIDAD
EXCAVACIÓN EN CONGLOMERADO	M3

EXCAVACIÓN EN ROCA

Se considerará como roca, para efectos de pago, todas aquellas formaciones naturales, provenientes de la agregación natural de granos minerales, conectados mediante fuerzas cohesivas permanentes y de gran intensidad; sin embargo, será requisito para clasificar un material como roca, que tenga dureza y contextura tal, que no pueda ser aflojado o resquebrajado con herramientas de mano y/o que sólo pueda removerse con el uso previo de explosivos, cuñas o dispositivos mecánicos de índole similar.

Quedará comprendido, dentro de esta clasificación, todo el material pedregoso que sea necesario remover por medio de equipo compresor, explosivos u otros métodos. Para usar explosivos se necesita la autorización expresa del Interventor, la cual no releva al Contratista de la responsabilidad que le pueda corresponder por daños a terceros. En estos casos, la operación de dosificar el explosivo y la explosión misma se debe llevar a cabo bajo la dirección de una persona experimentada en el uso correcto de explosivos. Deberá tenerse especial cuidado con estructuras existentes y vaciados recientes de cemento que estén localizados dentro de un radio de 60 m desde el sitio de la explosión. No podrá usarse ningún explosivo a una distancia inferior a dos metros de cualquier tubería, edificación, poste etc., que pueda sufrir daños o deterioro por esta razón.

Cuando sea necesario el uso de explosivos en una excavación, la zona de voladura deberá cubrirse con tablonés y/o redes o mallas, con el fin de proteger al máximo las estructuras adyacentes, las personas y las vecindades.

Cuando una voladura pueda perjudicar la roca o la base sobre la cual va a colocarse una estructura, o pueda causar perjuicios a estructuras adyacentes a las viviendas, el uso de explosivos deberá suspenderse y la excavación se completará por otros métodos mecánicos, sin que el Contratista pueda reclamar precios distintos a los estipulados en el Contrato para excavaciones en roca.

MEDIDA Y PAGO

La medida para el pago de la excavación de zanjas para la instalación de la tubería, de estructuras menores tales como cajas, anclajes, cámaras de purga y ventosas, apiques, trincheras y obras misceláneas, será el volumen en metros cúbicos 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 excavado sin expansión según los perfiles del proyecto y la localización.

ITEM	UNIDAD
EXCAVACIÓN EN ROCA	M3

RELLENO CON MATERIAL DE EXCAVACION COMPACTADO

Este relleno se usará contra los muros de las estructuras, para rellenar las zanjas de las tuberías a partir de un nivel situado 30 cm. por encima de la clave exterior del tubo hasta el tope de la zanja y para conformar los terraplenes de las vías. Este relleno estará constituido por material proveniente de las excavaciones, siempre que no sea materia orgánica, sobrantes de construcción o cualquier otro material inconveniente. El material se colocará y compactará en capas horizontales uniformes que no excedan 15 cm. de espesor compactado. Cada capa se compactará con la humedad óptima convenientemente hasta obtener una densidad del 95% del Proctor 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.

Antes de pasar equipo pesado sobre la tubería instalada o 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 utilizaran medios mecánicos para la compactación deseada como rana o saltarín, con lo cual se garantiza un trabajo de mayor calidad y más uniforme.

MEDIDA Y PAGO

El pago del ítem de relleno con material seleccionado de la excavación compactado con compactador manual de impacto (saltarín) se hará por metro cúbico (m³) de relleno compactado medido en el sitio.

ITEM	UNIDAD
------	--------

RELLENO CON MATERIAL EXCAVACION

M3

RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO

Este relleno se usará en general para el atraque de todas las zanjas o contra las paredes de las estructuras, y estará constituido por material de recebo según curva INVIAS BG-1 que no contengan limo, material vegetal, basura, desperdicios o escombros. Este material se colocará y compactará en capas que no pasen de 15 cm. de espesor antes de la compactación. Esta se hará con pisones apropiados y con la humedad óptima, con el fin de conseguir una compactación mínima del 95% del Proctor Modificado. Se pondrá especial cuidado en no desplazar la tubería, para lo cual el relleno se colocará y compactará en ambos lados de la tubería

La cantidad de piedras o conglomerados presentes será menor del 10% del peso del material y su tamaño menor de 2 plg; el porcentaje que pasa el tamiz N° 4 será como mínimo del 85%; el porcentaje de finos que pasa el tamiz No. 200 será menor del 20%; el índice de plasticidad del material que pasa el tamiz No. 40 será menor de 10. Se aceptarán materiales con las siguientes granulometrías:

Tamiz Ø	Porcentaje que pasa en peso		
2"			100
No. 10	60	-	100
No. 40	30	-	70
No. 200	0	-	20

El Interventor rechazará la utilización de métodos de compactación inapropiados, de material con exceso de humedad y la colocación de relleno en zanjas con agua. Se pondrá especial cuidado en no desplazar la tubería, para lo cual el relleno se colocará y compactará simultáneamente en ambos lados de la tubería. Cuando el Interventor ordene rellenos con material seleccionado por debajo de la rasante de excavación proyectada para las zanjas de tubería o del nivel de fundación de estructuras, el material deberá compactarse al 95% del Proctor modificado como mínimo.

Este relleno se usará también contra los muros de las estructuras siempre y cuando el Interventor lo haya autorizado, para rellenar las zanjas de las tuberías a partir de un nivel situado 30 cm. por encima de la clave exterior del tubo hasta el tope de la zanja y para conformar los terraplenes de las vías. Este relleno estará constituido por material proveniente de minas autorizadas por PDT NARIÑO

Antes de pasar equipo pesado sobre la tubería instalada o 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 utilizaran medios mecánicos para la compactación deseada como rana o saltarín, garantizando de esta forma un trabajo de mayor calidad y más uniforme.

MEDIDA Y PAGO

El pago del ítem de relleno con recebo simple compactado con compactador manual de impacto (saltarín) se hará por metro cúbico (m³) de relleno compactado medido en el sitio.

ITEM	UNIDAD
RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO	M3

DESALOJO DE SOBANTES CON CARRETEO

GENERALIDADES

Todo material sobrante de la excavación y no utilizado para rellenos deberá ser retirado de la obra por el Contratista en volqueta con carpa, en el menor tiempo posible sin causar traumatismo en el transporte público. El material será depositado en el sitio autorizado por el Municipio, 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 de escombrera.

MEDIDA Y PAGO

El material sobrante de excavación y demoliciones será retirado por el Contratista y será pagado por metro cúbico (m³) de material desalojado, compacto y medido en el sitio.

ÍTEM	UNIDAD
DESALOJO DE SOBANTES CON CARRETEO	M3

B.- ESTRUCTURAS EN CONCRETO

1.- TRABAJOS PRELIMINARES

1.1 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 FORMA DE PAGO

La medida y pago para localización y replanteo de las estructuras se hará por metro mt2.

ITEM	UNIDAD
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	M2

1.2 EXCAVACIONES

GENERALIDADES

El contratista deberá ejecutar las excavaciones de acuerdo con los métodos estipulados en la Sección “Métodos de excavación” de esta Especificación o por cualquier otro procedimiento que permita obtener resultados finales satisfactorios, siempre y cuando éstos sean aprobados por el Interventor.

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 reconfiguración 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 EXCAVACION

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.

METODOS DE EXCAVACION

El Contratista deberá tomar todas las precauciones que sean necesarias y emplear los métodos de excavación más adecuados para obtener superficies de excavaciones

regulares y estables que cumplan con las dimensiones requeridas. La excavación podrá hacerse con maquinaria o a mano, o una combinación entre ambas. De acuerdo con lo expuesto más adelante, el Interventor aprobará el método de excavación y el equipo conveniente, entre los que proponga el Contratista, Se podrán utilizar máquinas zanjadoras o retroexcavadoras para hacer zanjas en campo abierto o en calles anchas y/o en donde las construcciones y servicios existentes lo permitan, siempre que tales equipos no causen daños a las instalaciones aéreas o subterráneas, a los árboles, estructuras, casas etc. Cuando la excavación se lleve a cabo en calles estrechas y congestionadas con redes subterráneas, o cerca de estructuras existentes o a sectores que tengan que excavar posteriormente, tal excavación se ejecutará básicamente a mano y se deberán tomar todas las precauciones para evitar que las estructuras existentes o la masa de suelo que se vaya a excavar posteriormente sufran daño o alteración. Todo daño que se llegare a presentar por negligencia del Contratista en emplear dichas medidas, deberá ser reparado por y a cuenta del Contratista y a satisfacción del Interventor.

Con un mínimo de quince (15) días antes de iniciar la excavación en cualquier sector, el Contratista deberá someter a la aprobación del Interventor, los métodos de excavación que se propone emplear, el personal y equipos asignados rendimientos, el programa de ejecución de los trabajos, la investigación de las interferencias, la localización y el manejo de las redes de agua, gas teléfono, alcantarillado, energía afectadas por la obra, manejo de aguas, retiro de sobrantes, manejo del entorno ambiental etc.. El Contratista sólo podrá iniciar la excavación una vez que el Interventor haya aprobado tales procedimientos y métodos de excavación. Si los métodos adoptados por el Contratista no son satisfactorios, el Contratista deberá hacer todos los cambios y ajustes en los procedimientos que sean necesarios para obtener resultados satisfactorios. Todos los costos en que se incurra por razón de tales cambios serán por cuenta del Contratista.

La aprobación por parte del Interventor de los métodos de excavación, no revela al Contratista de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra ni de reparar a su costa todos los daños perjuicios que se causen a otras propiedades de terceros o de la misma.

CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS

Para efectos de pago, los materiales excavados se clasificarán según su composición, dureza y naturaleza en material común, conglomerado y roca.

El material común estará conformado por suelo orgánico y/o arcilloso, el conglomerado por cantos y bloques de arenisca de tamaño menor a un metro cúbico con guijarros, gravas y arenas en matriz arcillosa limosa y el material rocoso por areniscas y/o arcillolitas y/o intercalaciones de areniscas y arcillolitas y adicionalmente por bloques de arenisca de

tamaño mayor de un metro cúbico, todos los cuales pueden ser removidos con martillo neumático y excepcionalmente con explosivos en forma controlada.

ANCHO DE ZANJAS

Las paredes de las zanjas se excavarán y mantendrán verticales y equidistantes del eje de instalación de la tubería. Cuando por efecto de la profundidad de excavación o por el tipo de material encontrado se requiera conformar taludes, la verticalidad de las paredes no se podrá variar hasta no superar los 0,30 m. por encima de la clave de la tubería que se va instalar o la altura necesaria para mantener la condición de zanja. A partir de este punto se excavará en talud previa autorización de la Interventoría.

En general, los anchos mínimos recomendados para las zanjas de excavación en redes de acueducto y alcantarillado, con los cuales sea posible instalar la tubería y realizar la cimentación con su respectiva compactación mecánica; serán los que se indican en la siguiente tabla:

Diámetro de la tubería	Ancho de zanja (m)
50 a 75 mm (2" a 3")	0,50
100 a 150 mm (4" a 6")	0,70
200 mm (8")	0,70
250 mm (10")	0,80

Los taludes deberán ser estables o estabilizados y protegidos según lo indicado en estas especificaciones y para su ejecución se tendrán en cuenta en las cantidades de obra, el sobre ancho de excavación, de acuerdo con la profundidad, necesario para la correcta ejecución de la actividad.

PROFUNDIDAD DE LA ZANJA

Las zanjas para la colocación de las tuberías de redes de servicios, tendrán las profundidades mínimas establecidas por la Norma RAS 2000 e indicadas en los planos, incluyendo las requeridas para la cimentación. Cuando en la ejecución de las zanjas se emplee equipo mecánico, las excavaciones se llevarán hasta una cota de 0,20 m por encima de la indicada en los planos. Se excavará el resto por medios manuales y en forma cuidadosa, para no alterar el suelo de fundación y nivelar el fondo de la excavación, de tal manera que la distribución de esfuerzos sea uniforme en la superficie de apoyo del tubo y evitar que éste quede sometido a esfuerzos de flexión.

Si los materiales encontrados a las cotas especificadas de colocación de las tuberías, no son aptos para la instalación de las mismas, la excavación se llevará hasta la profundidad

indicada por la Interventoría, quien también definirá el material de apoyo a utilizar. Esta sobre excavación y entresuelo se medirán y pagarán de acuerdo con los ítems correspondientes.

EXCAVACION EN MATERIAL COMUN

ALCANCE

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:

EXCAVACION EN CONGLOMERADO

ALCANCE

Se entiende por Material de Conglomerado, los materiales de características tales que para su remoción y extracción sea necesaria la utilización, además de picas y garlanchas, de otras herramientas manuales como palancas, cuñas y/o equipos mecánicos livianos. Dentro de esta clasificación se encuentran la arcilla muy dura, el peñón, la grava cementada, las piedras sueltas y la roca blanda o desintegrada (diámetro < 8”) y la pizarra.

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 EN ROCA

Se considerará como roca, para efectos de pago, todas aquellas formaciones naturales, provenientes de la agregación natural de granos minerales, conectados mediante fuerzas cohesivas permanentes y de gran intensidad; sin embargo, será requisito para clasificar un material como roca, que tenga dureza y contextura tal, que no pueda ser aflojado o resquebrajado con herramientas de mano y/o que sólo pueda removerse con el uso previo de explosivos, cuñas o dispositivos mecánicos de índole similar.

Quedará comprendido, dentro de esta clasificación, todo el material pedregoso que sea necesario remover por medio de equipo compresor, explosivos u otros métodos. Para usar explosivos se necesita la autorización expresa del Interventor, la cual no releva al Contratista de la responsabilidad que le pueda corresponder por daños a terceros. En estos casos, la operación de dosificar el explosivo y la explosión misma se debe llevar a cabo bajo la dirección de una persona experimentada en el uso correcto de explosivos. Deberá tenerse especial cuidado con estructuras existentes y vaciados recientes de cemento que estén localizados dentro de un radio de 60 m desde el sitio de la explosión. No podrá usarse ningún explosivo a una distancia inferior a dos metros de cualquier tubería, edificación, poste etc., que pueda sufrir daños o deterioro por esta razón.

Cuando sea necesario el uso de explosivos en una excavación, la zona de voladura deberá cubrirse con tablonces y/o redes o mallas, con el fin de proteger al máximo las estructuras adyacentes, las personas y las vecindades.

Cuando una voladura pueda perjudicar la roca o la base sobre la cual va a colocarse una estructura, o pueda causar perjuicios a estructuras adyacentes a las viviendas, el uso de explosivos deberá suspenderse y la excavación se completará por otros métodos mecánicos, sin que el Contratista pueda reclamar precios distintos a los estipulados en el Contrato para excavaciones en roca.

MEDIDA Y PAGO

La medida para el pago de la excavación de zanjas para la instalación de la tubería, de estructuras menores tales como cajas, anclajes, cámaras de purga y ventosas, apiques, trincheras y obras misceláneas, será el volumen en metros cúbicos 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 excavado sin expansión según los perfiles del proyecto y la localización.

ITEM	UNIDAD
1.2.1 EXCAVACIÓN MATERIAL COMUN	M3
1.2.2 EXCAVACION EN CONGLOMERADO	M3
1.2.3 EXCAVACION EN ROCA	M3

1.3 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACION COMPACTADO

Este relleno se usará contra los muros de las estructuras, para rellenar las zanjas de las tuberías a partir de un nivel situado 30 cm. por encima de la clave exterior del tubo hasta el tope de la zanja y para conformar los terraplenes de las vías. Este relleno estará constituido por material proveniente de las excavaciones, siempre que no sea materia orgánica,

sobrantes de construcción o cualquier otro material inconveniente. El material se colocará y compactará en capas horizontales uniformes que no excedan 15 cm. de espesor compactado. Cada capa se compactará con la humedad óptima convenientemente hasta obtener una densidad del 95% del Proctor 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.

Antes de pasar equipo pesado sobre la tubería instalada o 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 utilizaran medios mecánicos para la compactación deseada como rana o saltarín, con lo cual se garantiza un trabajo de mayor calidad y más uniforme.

MEDIDA Y PAGO

El pago del ítem de relleno con material seleccionado de la excavación compactado con compactador manual de impacto (saltarín) se hará por metro cúbico (m³) de relleno compactado medido en el sitio.

ITEM	UNIDAD
RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACION COMPACTADO	M3

1.4 DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE

GENERALIDADES

Todo material sobrante de la excavación y no utilizado para rellenos deberá ser retirado de la obra por el Contratista en volqueta con carpa, en el menor tiempo posible sin causar traumatismo en el transporte público. El material será depositado en el sitio autorizado por el Municipio, 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 de escombrera.

MEDIDA Y PAGO

El material sobrante de excavación y demoliciones será retirado por el Contratista y será pagado por metro cúbico (m³) de material desalojado, compacto y medido en el sitio.

ÍTEM	UNIDAD
DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE INCLUYE ESCOMBRERA MUNICIPAL	M3

1.5 DESVÍO DE QUEBRADA Y MANEJO DE AGUAS

ALCANCE

Este capítulo comprende los requisitos relacionados con el suministro de los equipos de bombeo, combustibles, materiales, mano de obra, tuberías para drenajes y todos los elementos necesarios para el manejo del agua superficial o de infiltración, el drenaje de las áreas de trabajo en todas las excavaciones y el mantenimiento de las mismas libres de agua durante la construcción, de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría. El Contratista deberá tener disponible en todo tiempo los equipos de bombeo en buenas condiciones de trabajo para todas las contingencias que puedan presentarse y dispondrá también en todo momento de operarios y mecánicos competentes para su operación.

GENERALIDADES

Antes de iniciar los trabajos a que se refiere esta especificación, el Contratista deberá presentar a la Interventoría el plan detallado que piensa poner en marcha, indicando la localización y características de las obras provisionales que llevará a cabo con este propósito. El tipo y las capacidades del equipo de bombeo será tal que se logren las condiciones exigidas por la Interventoría, para la construcción de la obra.

La presentación de dicho plan de trabajo, no releva al Contratista de su responsabilidad de los daños que se causen a terceros o a la obra misma; por consiguiente, deberá tener cuidado suficiente de ejecutar las obras y trabajos de control de aguas durante la construcción y será el único responsable por los daños que se produzcan por causas derivadas de estos trabajos.

El Contratista deberá ejecutar todas las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger contra inundaciones, las zonas de construcción de la obra, las zonas de préstamo y las demás zonas donde la presencia de agua afecte la calidad o la economía de la construcción o la conservación de las obras. El Contratista deberá mantener continuamente estas condiciones de trabajo, durante el tiempo que sea necesario a juicio de la Interventoría.

Todas las excavaciones se deberán mantener totalmente libres de agua durante la instalación de las tuberías y compactación de los rellenos. En la construcción de estructuras, hasta el momento en que los concretos y morteros hayan fraguado totalmente y se hayan compactado los rellenos en su totalidad.

Primordialmente, el Contratista deberá proteger las zanjas contra la inundación de las aguas superficiales mediante la construcción de cunetas, o bordillos o cualquier otro sistema de contención de aguas adecuado, de manera que encaucen la escorrentía hacia el sistema de drenaje existente. Complementariamente y con el fin de permitir el avance de los trabajos, el Contratista deberá ejecutar el drenaje de las aguas lluvias o de infiltración, empleando principalmente bombas de superficie.

Cuando se presente inundación de la zanja o del área de trabajo por causas imputables al Contratista, los daños causados por la inundación deberán ser reparados por el Contratista a satisfacción de la Interventoría.

Para efectos de la aplicación de la presente especificación, no se considerará control de aguas a las rectificaciones que se hagan con carácter permanente a cauce natural de la quebrada.

Cualquier inundación de las zanjas excavadas deberá ser drenada inmediatamente para evitar el deterioro del material de fondo y las paredes de la zanja. Cuando se presente inundación de la zanja o del área de trabajo por causas imputables al Contratista, los daños causados por la inundación deberán ser reparados por el Contratista, a su costa y a satisfacción de la Interventoría. Siempre deberá verificarse y asegurarse las características portantes del nivel de cimentación.

DRENAJE CON BOMBAS

El Contratista deberá disponer de equipo suficiente y en buen estado de operación para que el sistema de drenaje permita la ejecución de los trabajos en seco. Deberá disponer también de operarios y mecánicos competentes para su operación.

Las instalaciones de bombeo deberán ser dimensionadas con suficiente margen de seguridad y deberán ser provistas de equipos de reserva, incluyendo un grupo de bombas Diesel o de gasolina para eventuales interrupciones de suministro de energía eléctrica.

El Contratista deberá prever y evitar las irregularidades de las operaciones de drenaje, controlando e inspeccionando el equipo continuamente. Eventuales anomalías deberán ser eliminadas inmediatamente.

En el fondo de la zanja y fuera del área de asiento de la tubería y la cimentación de las estructuras, se realizarán drenajes laterales los cuales se llevarán a pozos pequeños donde se recolectarán las aguas. Estos pozos se deberán recubrir con grava para evitar la erosión. El agua retirada deberá ser conducida a través de mangueras o tuberías de longitud adecuada hasta el sitio aprobado por la INTERVENTORIA con el fin de mantener secas las zonas de trabajo y evitar la inundación de las áreas aledañas.

ESTRUCTURAS FLEXIBLES DE CONTENCIÓN

Para control y manejo de las aguas y los niveles que se presenten en la captación, el Contratista deberá construir una estructura flexible, la cual puede hacerse con sacos o costales plásticos rellenos con suelo arcilloso o arcillo arenoso, y/o cualquier otro tipo de estructuras o elementos que cumplan con la función de adecuación del sitio para desarrollar trabajos de obra civil, los que colocará sobre la respectiva zona de trabajo para la ejecución de las actividades constructivas. La altura final de esta estructura provisional será mínimo de 2.0 m aproximadamente; esta altura deberá ser verificada por el Contratista de acuerdo a que la época del trabajo corresponda a verano o invierno, previa aprobación de la Interventoría.

La colocación de la estructura deberá ser dimensionada con el espacio suficiente para permitir adecuada maniobrabilidad de personal y equipo.

Una vez finalizada las correspondientes obras, el Contratista deberá restituir la zona a las condiciones inicialmente encontradas, para lo cual deberá remover todos los elementos utilizados y rellenos efectuados.

El Contratista presentará a la Interventoría, para su revisión y aprobación, tanto la adecuación del sitio de trabajo, como tipo de obra; también presentará la adecuación y acabado final del sitio para su inspección con relación a las condiciones existentes inicialmente.

El funcionamiento, mantenimiento y operación de la estructura será responsabilidad directa del Contratista, sin que exista ningún pago por separado por este concepto.

La estructura propuesta es de carácter orientativo, en consecuencia el Contratista deberá proponer el sistema definitivo con aprobación de la Interventoría.

ASPECTO AMBIENTAL

A continuación se indican los lineamientos, aspectos y labores de tipo ambiental que se deberá realizar durante la ejecución de las actividades del presente capítulo.

- En las actividades que generan aguas de desperdicios deberán tenerse en cuenta para su adecuado manejo y disposición final. Las aguas residuales, de manera general, que se pueden generar son de lavado de herramientas, de equipos y maquinaria, de limpieza exterior de vehículos, de lavado de tanques y recipientes, sobrantes de agua y aguas lluvias.

Estas aguas tienen como característica fundamental el alto contenido de material sedimentable, por tanto para su manejo y disposición se deberá tener en cuenta la construcción de canales, drenajes y cunetas, la canalización de todas las aguas procedentes de lavado y limpiezas ; las áreas a la intemperie que deberán tener pendientes de drenajes hacia puntos de recolección. Se recomienda que las aguas deberán conducirse a tanques sedimentadores que a su vez, deberán tener un mantenimiento adecuado y preventivo. El material o lodo sedimentado puede ser destinado para rellenos y disponerse adecuadamente dentro de la obra y se deberán mantener limpias y libres de material los bordillos o cunetas.

- Los desagües que se realicen deberán tener en cuenta los siguientes aspectos :
 - Durante todo el desarrollo de la obra, se deberá retirar pronta y convencionalmente el agua que penetre en las áreas de trabajo y en cualquiera otra excavación, conservándolas aceptablemente secas a través de desagües adecuados y suficientes.
 - Toda el agua bombeada o achicada de la obra se evacuará de manera conveniente sin perjuicio para otra infraestructura de la obra, o sin empantanar áreas que no lo estaban anteriormente.
 - Se deberá tener todas las precauciones necesarias para evitar la erosión, sedimentación o ablandamiento del fondo de la obra, aplicando los métodos anteriormente descritos cuando se estén bombeando las aguas de las estructuras.
 - Las obras realizadas deberán tener los drenajes suficientes para manejar las aguas con el fin de evitar inundaciones por rompimiento de alguna estructura o por aguas lluvias, así como para el manejo de las aguas lluvias.

MEDIDA Y PAGO

La medida y pago para el desvío de Quebrada y manejo de aguas se hará de forma global (GL).

ITEM

UNIDAD

DESVIO DE QUEBRADA Y MANEJO DE AGUAS

GL

1.6 DEMOLICION BOCATOMA EXISTENTE

Para la demolición de la bocatoma existente, se deberá emplear obreros que deberán utilizar dotación para adelantar esta actividad, tales como guantes, gafas de protección. Para este proceso se utilizaran todos los elementos necesarios para garantizar la seguridad industrial, así como todos los elementos necesarios asegurados en la base de la estructura a la que se realizara la respectiva demolición. Se realizará esta actividad retirando inicialmente los elementos que puedan causar riesgo inminente como varillas y elementos que puedan ocasionar problemas en la seguridad de los trabajadores, una a una de forma ordenada, así mismo los obreros encargados de esta actividad estarán asegurados por arnes certificado. Se utilizará herramienta menor o compresor.

MEDIDA Y PAGO:

La demolición de la estructura se pagará por metro cúbico (M3). La cuantificación de los trabajos relacionados con este ítem se hará en el terreno y únicamente se medirán las autorizadas por el interventor. El valor unitario debe incluir todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

ÍTEM	UNIDAD
DEMOLICION BOCATOMA	M3

2.- CONCRETOS

2.1 ENROCADO

El enrocado será construido en el sitio y con las indicaciones de la Interventoría.

Los fragmentos o bolos de roca que se utilicen, serán angulares, sólidos, durables, no meteorizados y resistentes a la abrasión; no tendrán laminaciones ni clivajes débiles, ni presentarán tendencia a la exfoliación y tampoco serán solubles. El peso específico del material para el enrocado según norma ICONTEC 176 será de 2,5 mínimo y la pérdida por abrasión según norma ICONTEC 93, de 50% máximo.

Los fragmentos de roca se colocarán en tal forma que queden firmemente ajustados unos con otros, dejando el mínimo de vacíos entre ellos.

La superficie exterior del enrocado terminado será uniforme, densa, sin salientes ni depresiones que modifiquen las medidas y pendientes indicadas en los planos.

El enrocado se deberá conservar hasta la terminación y aceptación final de las obras; por lo tanto, el material desplazado por cualquier causa, se deberá colocar de nuevo, cumpliendo las condiciones y los requisitos establecidos en las especificaciones.

Los ensayos y pruebas que se requieran, estarán a cargo del Contratista y se efectuarán de acuerdo con las especificaciones y las decisiones del Interventor al respecto.

MEDIDA Y PAGO

La medida para el pago de la construcción de enrocado será el metro cúbico.

ÍTEM	UNIDAD
ENROCADO	M3

2.2.- MEJORAMIENTO CON SUELO CEMENTO

En los sitios en los cuales se necesita realizar mejoramientos de suelos debido a las malas condiciones del suelo de cimentación, se deberá instalar una capa de suelo cemento de espesor de 10 a 15 cms. Según sea necesario. La necesidad de instalar la capa de suelo cemento será definido por el Interventor. La capa de suelo cemento está conformada por una proporción de suelo cemento en proporción 1:10 compactada al 95% del proctor modificado.

MEDIDA Y PAGO

La medida y pago para el mejoramiento con suelo cemento consiste en el pago de el suministro e instalación de todos los materiales para la realización de esta actividad, en la cual se incluye el suministro de cemento, la mezcla del cemento con el suelo proveniente de la excavación, la compactación con saltarin, la actividad será pagado por metro cúbico (m3) de material de suelo cemento instalado y compactado.

ÍTEM	UNIDAD
MEJORAMIENTO CON SUELO CEMENTO	M3

2.3. CONCRETO IMPERMEABILIZADO 4000 PSI

DESCRIPCION

El concreto de 4000 PSI deber estar constituido por una mezcla de cemento Portland, agua, agregado grueso y fino. El diseño de la mezcla se hará a través de un ensayo de dosificación de mezclas de concreto, que se deberá basar en una relación agua - cemento necesario para obtener: a) Una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación. b) Una mezcla que produzca un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que estén de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras. El contenido de agua debe ser el mínimo necesario para colocar apropiadamente el concreto.

El cemento Pórtland debe ser Tipo 1 y se ajustará a las especificaciones ASTM C-150 e ICONTEC 30-121 y 151, en condiciones normales de almacenamiento y transporte. Los agregados grueso y finos para fabricación de concreto deben conformarse con las especificaciones de la designación ASTM C-33, el módulo de finura de la arena deberá estar comprendido entre 2,3 y 3,1 y el agregado grueso se compone de roca o grava dura, libre de pizarra y otros materiales descompuestos que puedan afectar la resistencia del hormigón, debe ser limpio y desprovisto de materiales orgánicos

MATERIALES

Todos los materiales deberán ser suministrados por el Contratista y requerirán aprobación previa del Interventor.

Los costos de los ensayos de los materiales serán por cuenta del Contratista Constructor quien deberá suministrar todas las muestras que el Interventor requiera para ejecutar los ensayos de control que el último considere necesarios. El concreto simple se utilizará para la construcción de estructuras de concreto reforzado hecho que debe contemplarse dentro del análisis de costos. El concreto a utilizarse deberá ser impermeabilizado y tendrá una resistencia de 4.000 psi. Utilizando impermeabilizante Plastocrete DM o similar al 5% en peso del cemento.

DISEÑO Y CONTROL DE MEZCLAS DE CONCRETO

Esta labor 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 recolección de muestras y ejecución de ensayos.

La resistencia última a la compresión a los 28 días (f'c) de probetas cilíndricas se especifica en los planos para cada estructura. En general, para los elementos de concreto armado donde no se indique la resistencia, se utilizará concreto de 245 Kg./cm².

FORMALETAS

Las formaletas serán diseñadas y construidas de tal manera que produzcan unidades de

concreto idénticas en forma, líneas y dimensiones a los elementos mostradas en los planos.

Las formaletas serán sólidas, adecuadamente arriostradas y amarradas, para mantener su posición y forma y resistan todas las solicitudes a las cuales puedan ser sometidas, tales como presiones por colocación y vibrado del concreto, carga muerta de diseño y una carga viva mínima de 200 Kg./cm² o cualquier otro tipo de carga y deberán estar suficientemente ajustados para impedir la pérdida de mortero.

Las formaletas serán inspeccionadas inmediatamente antes de la colocación del concreto. Las dimensiones y cotas se controlarán cuidadosamente y se corregirán todos los errores que en ella se presenten antes de iniciar las operaciones de vaciado del concreto. Se prestará especial atención a los soportes y anclajes de las formaletas antes, durante y después de la colocación del concreto, y se corregirán todas las deficiencias que presenten estos sistemas. El interior de las formaletas se limpiará para eliminar cualquier residuo de virutas, mortero de vaciados anteriores y en general todo material extraño a los tableros y a la estructura.

Las formaletas serán recubiertas con productos que faciliten el desencofrado, impidiendo la adherencia entre el concreto y la formaleta.

El desencofrado se hará cuando el concreto se haya endurecido lo suficiente para soportar con seguridad su propia carga, más cualquier otra sobrepuesta que pudiera colocársele.

COLOCACION

El Contratista no podrá colocar concreto en ningún sitio sin recibir la aprobación previa del 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.

El precio unitario de cada uno de los concretos cubrirá todos los costos en los que incurra el Contratista Constructor, por concepto de materiales, equipo, transporte y mano de obra necesarios para la producción y colocación del concreto, de acuerdo con estas especificaciones y la normatividad vigente para este tipo de actividades.

SELLOS PARA JUNTAS

ALCANCE

Esta Sección cubre los requisitos referentes al suministro e instalación de sellos de polivinilo en las juntas de las estructuras de concreto.

SELLOS DE POLIVINILO

El Contratista suministrará e instalará sellos de polivinilo en las juntas de las estructuras de concreto.

Se usarán sellos de polivinilo de calidad y diseño similares a los fabricados por Sika o equivalentes a los producidos por "Water Seals, Inc., Chicago U.S.A."

INSTALACIÓN DE SELLOS DE POLIVINILO

Las uniones y empalmes de los sellos se harán con las piezas de conexión correspondientes, soldando o pegando los sellos de acuerdo con las instrucciones que los fabricantes especifican.

Antes de colocarse en su posición final, los sellos deberán estar libres de suciedad, aceite o cualquier otra materia extraña. Los sellos deberán asegurarse firmemente por medio de sujetadores u otros soportes embebidos en el concreto. No se permitirá que los sujetadores o soportes penetren dentro del sello una distancia superior a 5 mm, medida desde los bordes exteriores.

SELLADOR ELÁSTICO E IMPRIMANTE PARA LAS JUNTAS DE CONCRETO

En las juntas de construcción y dilatación se colocará un sellador elástico igual o similar al Sikaflex 1A y como imprimante el Sikadur 32 primer o similar, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

MEDIDA Y PAGO

Para el cálculo de los volúmenes de concretos se utilizarán las dimensiones mostradas en los planos, con las modificaciones autorizadas y aprobadas por el Interventor. No se incluirán en la medida, los volúmenes de concreto colocados en exceso.

Los concretos de las diferentes estructuras que comprenden las obras del proyecto se pagarán de acuerdo con los precios unitarios estipulados en el contrato para los distintos ítems descritos en la Lista de Cantidades y Precios Unitarios.

La medida y pago para el concreto será por metro cúbico instalado y recibido a satisfacción por el Interventor. El precio unitario cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por concepto de materiales, cargue, transporte, descargue, transporte al

sitio de la obra, formaleta, equipo y mano de obra necesarios para la producción y colocación del concreto, de acuerdo con estas especificaciones.

ITEM	UNIDAD
CONCRETO DE 4000 PSI IMPERMEABILIZADO	M3

2.4 SUMINISTRO E INSTALACION REFUERZO 60000 PSI

DESCRIPCION

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

PLANOS Y DESPIECE

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 formaleas 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 ($1 \frac{1}{3}$) 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 traslapos 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 medida no incluye el peso de traslajos, soportes separados, silletas de alambre, alambre de amarre o elementos similares utilizados para mantener el refuerzo en su sitio, ni los empalmes adicionales a los indicados en los planos, que sean autorizados por el Interventor para conveniencia del Contratista Constructor.

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 traslajos 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.

ITEM	UNIDAD
SUMINISTRO E INSTALACION REFUERZO” 60.000 PSI	KG

2.5 MORTERO 1: 3 PARA REPELLO (e = 0.025m)

GENERALIDADES

Donde lo indiquen los planos, se colocarán morteros compuestos por una mezcla de cemento y arena en proporción 1:3 impermeabilizado para repello de paredes. El espesor del mortero será el determinado por la Interventoría. La superficie que recibe el mortero debe estar libre de material suelto o flojo, polvo, barro o cualquier otro material objetable, las operaciones de limpieza se deberán llevar a cabo de tal manera que se evite aflojar, agrietar o fragmentar la superficie que va a recibir el mortero. Se utilizará impermeabilizante tipo Sika 1 o similar en proporción de 2 Kgrs por bulto de cemento.

El cemento, la arena y el agua que se empleen en la mezcla para la fabricación de los morteros deberán cumplir con las normas establecidas para estos materiales.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago del mortero 1:3 impermeabilizado para repello de paredes será el volumen en metros cúbicos de mortero, colocado y aceptado por la Interventoría. El volumen de mortero será calculado multiplicando el área sobre la cual se aplica por el espesor indicado por la Interventoría o por los planos.

ITEM	UNIDAD
MORTERO 1: 3 PARA REPELLO (e = 0.025m)	M2

2.6. CINTA PVC U22 (22cms)

MATERIALES

Todos los materiales deberán ser suministrados por el Contratista y requerirán aprobación previa del Interventor.

SELLOS PARA JUNTAS

ALCANCE

Esta Sección cubre los requisitos referentes al suministro e instalación de sellos de polivinilo en las juntas de las estructuras de concreto.

SELLOS DE POLIVINILO

El Contratista suministrará e instalará sellos de polivinilo en las juntas de las estructuras de concreto.

Se usarán sellos de polivinilo, de calidad y diseño similares a los fabricados por Sika o equivalentes a los producidos por "Water Seals, Inc., Chicago U.S.A."

INSTALACIÓN DE SELLOS DE POLIVINILO

Las uniones y empalmes de los sellos se harán con las piezas de conexión correspondientes, soldando o pegando los sellos de acuerdo con las instrucciones que los fabricantes especifican.

Antes de colocarse en su posición final, los sellos deberán estar libres de suciedad, aceite o cualquier otra materia extraña. Los sellos deberán asegurarse firmemente en las posiciones indicadas en los planos, por medio de sujetadores u otros soportes embebidos en el concreto. No se permitirá que los sujetadores o soportes penetren dentro del sello una distancia superior a 5 mm, medida desde los bordes exteriores.

SELLADOR ELÁSTICO E IMPRIMANTE PARA LAS JUNTAS DE CONCRETO

En las juntas de construcción y dilatación se colocará un sellador elástico igual o similar al Sikaflex 1A y como imprimante el Sikadur 32 primer o similar, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

MEDIDA Y PAGO

La medida y pago de los sellos de polivinilo para el concreto será por metro lineal instalado y recibido a satisfacción por el Interventor. El precio unitario cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por concepto de materiales, cargue, transporte, descargue, transporte al sitio de la obra, equipo y mano de obra necesarios para la colocación de la cinta, de acuerdo con estas especificaciones.

ITEM	UNIDAD
CINTA PVC U22 (22cms)	ML.

2.7 SIKADUR 32 PRIMER

ALCANCE

Este ítem comprende el trabajo de aplicación del producto Sikadur 32 primer, en los muros internos de las estructuras FILTRO GRUESO DINAMICO y FILTRO GRUESO ASCENDENTE, para posteriormente aplicar un repello a dichas estructuras. El Sikadur 32 primer tiene la función de servir de ligante entre el concreto de dichas estructuras y el nuevo repello a aplicar. La estructura a la que se le va a aplicar el producto debe estar sana y limpia, libre de partes sueltas, contaminación de aceites, polvo, residuos de curadores, lechada de cemento u otras sustancias extrañas.

MATERIALES

Sikadur®-32 Primer es un adhesivo epóxico de dos componentes, libre de solventes. Garantiza una pega perfecta entre concreto fresco y endurecido que se mezcla en peso y en volumen A:B = 2: 1

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El pago correspondiente se hará suministro y aplicación del producto por metro cuadrado de superficie cubierta con la aplicación del Sikadur 32 primer e instalada y recibida a satisfacción del Interventor y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios del CONTRATO, para los ítemes respectivos.

ITEM	UNIDAD
2.7 SIKADUR 32 PRIMER	MT2

3.- ACCESORIOS

3.1 TAPA EN LÁMINA

TAPA EN LAMINA CALIBRE 18 – DOBLE MARCO DE 1 1/2” x 3/16”. INCLUYE CANDADO

ALCANCE

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 lámina calibre 18 con marco en ángulo de 1 1/2” x 3/16”, la cual reposará sobre un marco en ángulo de 1 1/2” x 3/16” embebido al concreto de la base. La tapa incluirá un portacandado de seguridad e irá

pintada con pintura anticorrosiva para evitar el deterioro por el contacto con agua y el ambiente.

EJECUCION DE LOS TRABAJOS

El trabajo consiste en el suministro y la instalación de la tapa, 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 suministrada e instalada y recibida a satisfacción del Interventor y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios del CONTRATO, para los ítemes respectivos.

El precio unitario de la tapa sanitaria en lámina 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 de la tapa en lámina, de acuerdo con estas especificaciones.

ITEM	UNIDAD
3.1.1 TAPA EN LAMINA 0.70 X 0.70 m. CALIBRE 18 - DOBLE MARCO ANG. 1.5" x 3/16"	UND
3.1.2 TAPA EN LAMINA 1.75 X 0.6 m. CALIBRE 18 – DOBLE MARCO ANG. 1.5" X 3/16"	UND

3.2 ESCALONES 3/4

ALCANCE

El trabajo consiste en el suministro e instalación de escalones en acero corrugado 3/4", en los sitios en los cuales se requieran o donde lo indiquen los planos o la interventoría.

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 ítemes respectivos.

El precio unitario Suministro e instalación escalones en acero corrugado 3/4" 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, de acuerdo con estas especificaciones.

ITEM	UNIDAD
Escalones en acero corrugado 3/4"	UND

3.3 REJILLA 1.00 MTS X 0.30 MTS. EN HIERRO DE 5/8 ESPACIADOS CADA 2 CMS.

DESCRIPCION

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de las barras de acero de diámetro 5/8" ubicadas cada 2 cms, para la construcción de la rejilla que incluye un marco en ángulo de 1" x 3/16", la cual reposará sobre un marco en ángulo de 1" x 3/16" embebido al concreto del cuerpo de la presa. La medidas de la rejilla son de 0.30 metros por un metro de largo. Las medidas de la rejilla son libres o sea que no incluye la medida de la estructura de soporte.

EJECUCION DE LOS TRABAJOS

PLANOS Y DESPIECE

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.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será la unidad. 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.

ITEM	UNIDAD
-------------	---------------

**REJILLA 1.0 MS X 30 CMS. EN HIERRO DE 5/8
ESPACIADOS CADA 2 CMS.**

Unidad

3.4 CODOS DE VENTILACIÓN 4” EN H.G (Longitud 30 cms)

ALCANCE

Para la ventilación de las estructuras del acueducto como los tanques de almacenamiento deberá instalarse un dispositivo de ventilación en H.G en forma de CODO SIFON INVERTIDO, el cual permitirá el paso del aire e impedirá el ingreso de elementos extraños.

EJECUCION DE LOS TRABAJOS

La instalación del dispositivo de ventilación en forma de codo de 4” en H.G. de 30 de alto y 30 cms de longitud, se ejecutará de acuerdo con la posición y acotamiento especificados en los planos, quedando de manera firme en 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 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 ítemes respectivos.

El precio unitario del codo de ventilación de 4” en H.G. 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 cono en lámina, de acuerdo con estas especificaciones.

ITEM

UNIDAD

CODOS DE VENTILACIÓN 4” H.G

UND

3.5 COLADERA EN LAMINA GALVANIZADA

ALCANCE

Para la tubería de salida de las estructuras del acueducto como los tanques de almacenamiento, deberá instalarse un dispositivo de coladera en lámina galvanizada calibre 18 y de diámetro según la necesidad del tubo de salida. Debe tener perforaciones no

alineadas, el cual permitirá el paso del agua e impedirá el ingreso de elementos extraños a la tubería aguas abajo.

EJECUCION DE LOS TRABAJOS

La instalación del dispositivo de la coladera en lámina galvanizada se ejecutará de acuerdo con la posición, diámetro de salida y acotamiento especificados en los planos, abrazando de manera firme la tubería de salida 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 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 ítemes respectivos.

El precio unitario de la coladera en lámina galvanizada 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 de la coladera en lámina, de acuerdo con estas especificaciones.

ITEM	UNIDAD
COLADERA EN LAMINA GALVANIZADA	UND

3.6 VERTEDERO EN LAMINA CALIBRE 16 X 30°

ALCANCE

En los sitios en los cuales se requiera medir el caudal se deberá instalar un vertedero de 30° en lámina calibre 16. El vertedero deberá contar con una regla que permita verificar el caudal que pasa. La regla de aforo será en acrílico.

EJECUCION DE LOS TRABAJOS

La instalación del dispositivo de vertedero en lámina galvanizada se ejecutará de acuerdo con la posición, y acotamiento especificados en los planos. 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 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.

El precio unitario del vertedero en lámina galvanizada 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, de acuerdo con estas especificaciones.

ITEM	UNIDAD
VERTEDERO DE 30° EN LAMINA CALIBRE 16	UND

3.7 TAPA POZUELO 3”

Se ejecutará con accesorios concertados entre el contratista y el interventor de acuerdo a lo estipulado en el análisis unitario y según el diámetro correspondiente a cada salida, teniendo en cuenta los detalles del plano y según instrucciones de la interventoría. La tapa pozuelo deberá tener adosada la cadena galvanizada, para permitir la apertura de la tapa para el desagüe de la estructura, en la cual está instalada la tapa.

MEDIDA Y PAGO:

El ítem se pagara por unidad instalada lista para colocar su respectivo accesorio incluyendo todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

ITEM	UNIDAD
TAPA POZUELO.	UND

3.8 REGLA DE MEDICION

Regla de medición se debe fabricar en PVC calibre 80. Se ubicará en los sitios en los cuales se desea realizar lecturas para identificar caudales y/o volúmenes de agua. En el caso de que la regla de medición se ubique al lado de los vertederos triangulares para medición del caudal, la regla deberá tener una longitud de 20 cms de largo por 15 cms de ancho. La regla de medición que se instalará en el tanque, deberá tener una longitud de 2 metros y un ancho de 15 cms.

MEDIDA Y PAGO:

La medida y pago será por unidad instalada. En cada uno de los ítems se debe incluir todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

ITEM	UNIDAD
3.8.1 REGLA DE MEDICIÓN FILTRO	GLO
3.8.2 REGLA DE MEDICIÓN TANQUE	GLO

4 ELEMENTOS DE HIERRO DUCTIL

4.1 VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA HD, VASTAGO ASCENDENTE – NO ASCENDENTE

ALCANCE

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 ó con materiales equivalentes.

MATERIALES

El cuerpo de la válvula y la compuerta deberá ser de hierro Ductil ASTM A-126 Clase B o mejor; el vástago será de hierro Ductil. 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 suministrada e 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 hierro Ductil con sello de bronce, vástago ascendente o vástago no ascendente, columna de maniobra y rueda de manejo, el precio unitario de este ítem incluirá el suministro de la válvula, 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.

ITEM	UNIDAD
4.1.1 VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA HD6”, VASTAGO ASCENDENTE.	UND
4.1.2 VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA VASTAGO NO ASCENDENTE HD EXTREMOS LISO 8”.	UND
4.1.3 VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA VASTAGO NO ASCENDENTE HD EXTREMOS LISO 6”.	UND
4.1.4 VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA VASTAGO NO ASCENDENTE HD EXTREMOS LISO 4”.	UND
4.1.5 VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA VASTAGO NO ASCENDENTE HD EXTREMOS LISO 3”.	UND

4.2 VALVULA DE APERTURA RAPIDA MARIPOSA 6” Y 8”

ALCANCE

Suministro e instalación de válvula tipo mariposa de apertura rápida. 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 ó con materiales equivalentes.

MATERIALES

El cuerpo de la válvula y la compuerta deberá ser de hierro Ductil ASTM A-538; el vástago será de acero inoxidable ASTM A- 278. 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 suministrada e instalada y recibida a satisfacción del Interventor y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios del CONTRATO, para los ítemes respectivos.

Los precios unitarios de este ítem deben incluir los costos de una válvula de compuerta de diámetro igual a 4”, de hierro Ductil, 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.

ITEM	UNIDAD
4.2.1 VALVULA DE APERTURA RAPIDA MARIPOSA DE 6”	UND
4.2.2 VALVULA DE APERTURA RAPIDA MARIPOSA DE 8”	UND

4.3 PASAMURO HD EXTREMOS LISOS L = 0.50 MT

ALCANCE

Los accesorios en hierro Ductil cumplirán la especificación AWWA C-151, además de las NTC 3359, 2587,2629. ASTM A – 538.

El trabajo que se especifica en esta sección comprende el suministro, transporte e instalación de pasamuros en hierro fundido de extremo liso con una longitud aproximada de 0.50 mt, la mano de obra respectiva, equipos, herramientas y demás materiales que sean necesarios para completar la instalación del mismo.

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 ítemes respectivos.

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

ITEM	UNIDAD
4.3.1 PASAMUROS 8” EN HD EXTREMO LISO – L= 0.5 mt	UND
4.3.2 PASAMUROS 6” EN HD EXTREMO LISO – L= 0.5 mt	UND
4.3.3 PASAMUROS 4” EN HD EXTREMO LISO – L= 0.5 mt	UND
4.3.4 PASAMUROS 3” EN HD EXTREMO LISO – L= 0.5 mt	UND

5.- TUBERIA PVC SANITARIA Y ACCESORIOS PVC, PARA DESAGUE

ALCANCE

Este capítulo se refiere al suministro de todos los materiales, mano de obra, equipos y a las normas y especificaciones para el suministro e instalación de la tubería y accesorios en pvc, las estructuras, mostrada en los planos o los ordenados por la Interventoría.

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

MATERIALES

Para la conducción del agua de lavado se empleará tubería de PVC sanitaria, fabricada de acuerdo con las normas NTC 3721 y NTC 3722.

La tubería de PVC y los accesorios de 3” serán fabricadas de acuerdo con las normas NTC 1087 y 1341 respectivamente.

INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE SANITARIA

Todos los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes en sentido contrario al flujo entre estructura y estructura de conexión, con las campanas, los enchufes hembras o collares en la dirección de aguas arriba. La tubería debe colocarse sobre una cimentación estable, siguiendo exactamente los alineamientos y las rasantes prescritos y deberá quedar soportada en toda la longitud del tubo. Para la instalación de la tubería deberán tenerse en cuenta siempre las instrucciones del fabricante. Se excavarán siempre cajas apropiadas para alojar todas las campanas de las tuberías que posean este tipo de unión.

UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La tubería sanitaria y los accesorios se pagaran por un valor global, una vez que se haya instalado y probado la totalidad de accesorios del empalme y dichos trabajos hayan sido aprobados por el Interventor.

ÍTEM	UNIDAD
5.1 TUBERIA SANITARIA 8”	M.L.
5.2 TEE SANITARIA 8”	UND
5.3 TUBERIA SANITARIA 6”	M.L.
5.4 TEE SANITARIA 6”	UND.
5.5 CODO SANITARIO 6”	UND.
5.6 TUBERIA SANITARIA 4”	M.L.
5.7 TEE SANITARIA 4”	UND.
5.8 CODO SANITARIO 4”	UND.
5.9 BUJE SANITARIO 8X4”	UND.
5.10 BUJE SANITARIO 4”X2”	UND.
5.8 TUBERIA SANITARIA 3”	M.L.
5.9 TEE SANITARIA 3”	UND.
5.10 CODO SANITARIO 3”	UND.
5.11 TUBERIA SANITARIA 2”	UND.
5.12 TAPON SANITARIO 2”	UND.

6.- TUBERIA Y ACCESORIOS PVC PRESION

ALCANCE

El trabajo que se especifica en esta sección comprende el acarreo, instalación y retiro de las tuberías y accesorios, de la mano de obra respectiva, equipos, herramientas y demás materiales que sean necesarios para ejecutar la instalación de las tuberías de la conducción y red de distribución del acueducto como lubricantes, limpiadores y soldaduras, comprendidas en el tramo a construir.

Los tubos y accesorios serán manejados cuidadosamente para evitar agrietamientos y roturas. Por ningún motivo las tuberías y accesorios se dejarán descargar volcados desde los camiones de transporte o al bajarlos a las zanjas.

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 TUBERÍAS

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 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 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.

INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

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, 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 2000 en lo referente a los materiales, procedimientos de instalación y pruebas a las tuberías y accesorios, pero especialmente las especificaciones anotadas en los capítulos B6.4.4.4, B.6.4.4.5, 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 PDT NARIÑO 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, PDT NARIÑO puede exigir la instalación de tapones 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.

Terminadas las Pruebas Hidrostáticas a las tuberías, se procederá a realizar el llenado de la tubería, procedimiento que se deberá realizar llenando la tubería por tramos de alturas de 20 m.c.a, empezando de abajo hacia arriba para lo cual se deberá hacer apertura a las purgas ubicadas en el tramo a probar, para realizar limpieza de la tubería durante periodos de 5 a 10 minutos, dependiendo de la salida de materiales o elementos extraños en la tubería. Después de realizado el proceso de limpieza de las purgas, se procederá a realizar el llenado de la tubería hasta recuperar la altura de 20 m.c.a. En sitios en los cuales se encuentre ventosas en la conducción durante la prueba, se procederá a realizar limpieza de la misma, para lo cual se deberá realizar el retiro de la válvula ventosa y retirar todo elemento extraño que se encuentre depositado en la ventosa. Se deberá dejar la tubería llena durante un periodo de 30 minutos, para verificar que no se presentan fugas en el tramo probado, si pasado este tiempo, no se presentan fugas, se continuará con el procedimiento de llenado, realizando el llenado de otros 20 m.c.a. realizando el proceso descrito hasta llenar toda la tubería del proyecto. Los costos de esta actividad, relacionado con las pruebas hidráulicas y el llenado de la tubería, deberán estar incluidos en el precio de instalación de tubería.

ALINEAMIENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES

La distancia horizontal libre mínima entre el alcantarillado de aguas residuales y el acueducto será de 1.50 m; entre las aguas lluvias y el acueducto de 1.00 m. La distancia desde las redes hasta las canalizaciones de teléfonos y de energía serán las especificadas en las respectivas normas de diseño o definidas por la INTERVENTORIA.

La profundidad mínima a la clave será de 0.80 metros y la máxima no será superior a 1.50 m. En casos especiales como: vías para tráfico pesado, o cualquier zona donde pueda transmitirse vibración, se colocará la tubería a la cota que indique el INTERVENTOR.

En todos los cruces de las tuberías que conforman la red de distribución de agua potable con tuberías del sistema de alcantarillado, los conductos de la red de distribución deben ir por encima de las tuberías de aguas negras.

MEDIDA Y PAGO

La longitud de la tubería instalada se medirá directamente en la zanja después de su colocación, expresada en metros lineales (ml) con un decimal, a satisfacción del Interventor, os accesorios en PVC, se pagarán por unidad, de acuerdo con los alineamientos especificados en los planos y la ubicación final de la tubería.

Los precios unitarios de instalación de estas tuberías y accesorios, deberán incluir los costos de los materiales , 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 necesarios para llevar a cabo la realización de las pruebas hidráulicas. Está incluido en el pago de este Ítem, el costo de las pruebas hidráulicas y el costo del llenado de la tubería.

El pago correspondiente se hará según las longitudes medidas, como antes se ha establecido y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios del Contrato, para el ítem respectivo.

ITEM	UNIDAD
6.1 TUBERIA PRESION PVC 6"	M.L.
6.2 TUBERIA PRESION PVC 4"	M.L.
6.2 TUBERIA PRESION 3"	M.L.
6.3 CODO PRESION PVC 4" RADIO CORTO	UND
6.3 TEE PRESION PVC 4"	UND

7 MATERIAL GRANULAR PARA FILTRO

ALCANCE

El desarrollo de esta actividad comprende la selección, el suministro, puesta a disposición, transporte, colocación y compactación adecuada de todos los materiales destinados a la construcción de los filtros y capas de cimentaciones que sirvan como filtros, según los planos o las instrucciones del Interventor de obra, para la construcción de Filtro grueso Dinámico (FGD), Filtro grueso Ascendente (FGA) y Filtro lento de Arena (FLA)

7.1 LECHO FILTRANTE ARENA

ALCANCE

Este ítem comprende la selección, el suministro, puesta a disposición, transporte, colocación y compactación adecuada de todos los materiales destinados a la construcción de los filtros y capas de cimentaciones que sirvan como filtros, según los planos o las instrucciones del Interventor de obra.

CARACTERISTICAS DE LA ARENA

El material para la arena del medio filtrante debe estar compuesto por material silíceo con una dureza de 7 en la escala de Mohr, con peso específico no menor de 2,5. La arena deberá estar limpia, sin barro ni materia orgánica y no más del 1% del material podrá ser material laminar o micáceo. La solubilidad en ácido clorhídrico HCl al 40 % durante 24 horas tiene que ser menor del 5% y la pérdida por ignición menor del 0,7%. Las características granulométricas que se especifican a continuación, están referidas a los tamices de huecos cuadrados de la serie normal de la ASTM. Los tamaños efectivos y coeficientes de uniformidad estarán de acuerdo con el tipo de filtros, así:

Para los filtros de flujo descendente (Espesor: 0,75 m)

- Tamaño efectivo: 0,7 mm
- Coeficiente de uniformidad: 1,5

MUESTRAS DEL MATERIAL DE FILTRO

Una vez autorizado el suministro, de material de filtro, el CONTRATISTA deberá tomar muestras de 250 gr, plenamente identificadas, y efectuar los ensayos correspondientes. Cuando se cumpla con la toma de cuatro (4) muestras, se preparará una muestra combinada de la cual 500 gr se enviarán en la forma más expedita al Interventor de obra y otra parte será ensayada por el Contratista. Los informes de los ensayos serán enviados a la Interventoría de obra, con anterioridad a la colocación del material representado. El CONTRATISTA será responsable por cualquier despacho que realice antes de recibir la notificación de la Interventoría de obra de aceptación por escrito.

ENSAYOS PARA LA ACEPTACION

Antes de efectuar el primer despacho, el Contratista deberá hacer los siguientes ensayos y enviar los resultados a la Interventoría de obra: dureza, gravedad específica, solubilidad en ácido, solubilidad en soda cáustica y análisis granulométrico. Una vez aceptado el primer despacho, el CONTRATISTA deberá efectuar análisis granulométricos a la muestra que deberá tomar por cada lote de arena preparada para el despacho, tomadas en la forma descrita anteriormente.

PRUEBAS DE CONTROL

La Interventoría de obra podrá efectuar pruebas de campo para el control en la calidad del suministro en cualquier momento y a costa del CONTRATISTA. La Interventoría efectuará ensayos adicionales en el momento de recibir cada despacho. Estos ensayos incluirán ensayos de humedad en muestras tomadas al azar, en la cantidad y frecuencia que determine la Interventoría de obra.

Procedimiento de Colocación

Cada compartimiento del filtro deberá limpiarse completamente antes de colocarle lecho de soporte y el medio filtrante, y mantenerse limpio durante toda la operación. El medio que se ensucie o contamine deberá ser removido y reemplazado por material limpio. El lecho de soporte deberá ser colocado cuidadosamente para evitar daños al sistema de falsos fondos de los filtros. Cualquier daño que se presente durante la operación de colocación del medio filtrante, deberá ser reparado inmediatamente por y a costa del Contratista.

Cada capa de medio filtrante no mayor de 0,30 m deberá estar terminada antes de iniciar la colocación de la siguiente. Los trabajadores no podrán pararse ni caminar sobre el material filtrante, por lo cual deberán colocar andamios o tablas que sostengan su peso sin desplazar el medio. El espesor correcto estará determinado mediante una línea de nivel marcada en la pared del filtro. Se nivelará la parte superior de cada capa por medio de una superficie de agua mantenida a la marca de elevación correspondiente.

Con el fin de eliminar los materiales finos que puedan distorsionar la gradación del medio filtrante, deberá realizarse la remoción en cada capa de material fino de la siguiente manera: Remoción inicial: Después de cinco (5) lavadas de la capa, de 5 minutos de duración, a una expansión mínima del lecho de 23 cm aproximadamente, debe ser removido 1/3 del total de finos en exceso.

Remoción posterior: Luego se harán tres (3) lavados y debe removerse 1/3 del adicional del total de finos en exceso.

Si hay necesidad de agregar más material, se coloca uniformemente en el filtro y se repiten los pasos anteriormente descritos, hasta que se obtenga la debida profundidad y gradación. Se pagará el volumen teórico del lecho filtrante de cada uno de los filtros por lo tanto el material de exceso o el que sea necesario agregar no tendrá medida ni pago por separado.

PRUEBAS

Todos los ensayos de control, de acuerdo con lo establecido en esta especificación, se harán bajo la supervisión del Interventor de obra. El Contratista suministrará todos los equipos, suministros y los servicios de personal requeridos para los ensayos.

MEDIDA Y PAGO

El suministro, colocación y prueba de los lechos filtrantes para los filtros se pagará por el precio unitario establecido en el formulario de Cantidades de Obra y Precios Unitarios del Contrato por cada metro cúbico teórico instalado.

La medida se efectuará por el volumen determinado por los contornos geométricos definidos por los filtros por el espesor de arena, expresado en metros cúbicos, con aproximación a un decimal.

El pago se hará con base en el volumen determinado de acuerdo con lo antes especificado y debidamente colocado a satisfacción de la Interventoría de obra, y el correspondiente precio unitario establecido por el CONTRATISTA en la Lista de Cantidades y Precios de su Propuesta. El valor unitario establecido en el Formulario de Cantidades de Obra y Precios Unitarios del Contrato será el pago total y único que reciba el Contratista por las labores de suministro, transporte, descarga, almacenamiento, instalación y prueba de los lechos filtrantes.

El valor unitario deberá incluir el costo de todos los materiales, mano de obra, herramientas, instalaciones y equipos que se requieran para suministrar, recibir en obra, inspeccionar, transportar, descargar, almacenar, proteger, montar, colocar y probar los lechos filtrantes, según se especifica, o se requiera por parte de la Interventoría de obra.

El CONTRATISTA deberá incluir, en el valor unitario de su propuesta y para los ítems aquí especificados lo correspondiente a desperdicios y pérdida de material y todos los demás elementos para llevar a cabo el trabajo correspondiente según se establece en estas especificaciones; no habrá medida, ni pago aparte por estos conceptos, por lo tanto el CONTRATISTA deberá tomar todas las medidas necesarias para evitar el desperdicio de material y preverá las pérdidas de material iniciales por el retiro de finos, de acuerdo con lo aquí especificado.

ITEM

UNIDAD

7.1.1 LECHO FILTRANTE ARENA 0.35 – 0.55 MM.

MT3

7.1.2 LECHO FILTRANTE ARENA GRUESA 1 – 2 MM

MT3

7.2 .- LECHO FILTRANTE EN GRAVA

ALCANCE

Se requiere el suministro de grava de río para soporte del lecho filtrante de los filtros de flujo descendente. La grava debe cumplir con la norma B-100 de la AWWA, y consistirá de partículas duras, redondeadas y durables, con gravedad específica no menor de 2.6.

No debe contener más del 2% en peso de piedras planas y alargadas (piezas en las cuales la mayor dimensión exceda tres veces la menor dimensión) y debe estar libre de escamas, conchas, mica, arcilla, arena, polvo o impurezas orgánicas de cualquier clase. No debe contener hierro ni manganeso en forma o cantidad que afecte adversamente la calidad del agua filtrada. Las muestras sumergidas durante 24 horas en una solución al 40% de ácido clorhídrico (HCl) deberán permanecer insolubles en un 95%.

La grava será tamizada con mallas normales hasta obtener los tamaños requeridos y lavada dos veces como mínimo.

La grava se colocará en TRES (3) capas de diferente granulometría. Cada capa deberá tener una gradación uniforme. No más del 5%, en peso, de cualquier capa será más fino o más grueso que los límites indicados para cada una.

Capa No.	Ø (mm)	ESPESOR (cm)
Lecho Arena	0.35-0.55	80
Medio de Soporte	1.00 - 1.50	5
	2.00 - 9.00	5
	9.00 - 19.00	10

MEDIDA Y PAGO

El suministro, colocación y prueba de los lechos filtrantes para los filtros se pagará por el precio unitario establecido en el formulario de Cantidades de Obra y Precios Unitarios del Contrato por cada metro cúbico teórico instalado.

La medida se efectuará por el volumen determinado por los contornos geométricos definidos por los filtros por el espesor de arena o antracita, expresado en metros cúbicos, con aproximación a un decimal.

El pago se hará con base en el volumen determinado de acuerdo con lo antes especificado y debidamente colocado a satisfacción de la Interventoría de obra, y el correspondiente precio unitario establecido por el CONTRATISTA en la Lista de Cantidades y Precios de su Propuesta. El valor unitario establecido en el Formulario de Cantidades de Obra y Precios

Unitarios del Contrato será el pago total y único que reciba el Contratista por las labores de suministro, transporte, descarga, almacenamiento, instalación y prueba de los lechos filtrantes.

El valor unitario deberá incluir el costo de todos los materiales, mano de obra, herramientas, instalaciones y equipos que se requieran para suministrar, recibir en obra, inspeccionar, transportar, descargar, almacenar, proteger, montar, colocar y probar los lechos filtrantes, según se especifica, o se requiera por parte de la Interventoría de obra.

El CONTRATISTA deberá incluir, en el valor unitario de su propuesta y para los ítems aquí especificados lo correspondiente a desperdicios y pérdida de material y todos los demás elementos para llevar a cabo el trabajo correspondiente según se establece en estas especificaciones; no habrá medida, ni pago aparte por estos conceptos, por lo tanto el CONTRATISTA deberá tomar todas las medidas necesarias para evitar el desperdicio de material y preverá las pérdidas de material iniciales por el retiro de finos, de acuerdo con lo aquí especificado.

ITEM

UNIDAD

7.2.1 LECHO FILTRANTE GRAVA 1.0 – 1.5 MM	MT3
7.2.2 LECHO FILTRANTE GRAVA 2.0 – 9.0 MM	MT3
7.2.3 LECHO FILTRANTE GRAVA 9.0 – 19 MM	MT3
7.2.4 LECHO FILTRANTE GRAVA FINA 2 - 5 MM	MT3
7.2.5 LECHO FILTRANTE GRAVA 5 - 10 MM	MT3
7.2.6 LECHO FILTRANTE GRAVA GRUESA 20 - 25 MM	MT3
7.2.7 LECHO FILTRANTE GRAVA 3 - 6 MM	MT3
7.2.8 LECHO FILTRANTE GRAVA 6-13 MM	MT3
7.2.9 LECHO FILTRANTE GRAVA 13 - 25 MM	MT3
7.2.10 LECHO FILTRANTE GRAVA 1.6 - 3 MM	MT3

C.- ESTRUCTURAS METALICAS (VIADUCTOS)

El contratista debe preparar planos de taller y montaje basados en los planos de diseño y estos deben contener toda la información necesaria para una correcta fabricación, como la nomenclatura de identificación de los elementos, la localización y dimensiones de las perforaciones, la lista de materiales, entre otros.

Los materiales empleados deben cumplir con los requisitos establecidos en los planos del proyecto y el contratista debe presentar los certificados necesarios para garantizar la calidad solicitada del material. Durante la fabricación en la planta, se deben supervisar todos los procesos, como la preparación de superficies, cortes, perforaciones y soldaduras, que deben ser realizadas por personal calificado.

Una vez finalizados los procesos de fabricación en la planta, el material debe ser transportado a la obra con equipos apropiados y con precaución para evitar daños. En la obra, el contratista debe garantizar las condiciones de acceso adecuadas y suministrar energía eléctrica y elementos de seguridad personal.

Durante el montaje de las estructuras de acero en la obra, se deben seguir las normas y recomendaciones de seguridad establecidas en los reglamentos aplicables. Las estructuras deben montarse a plomo y colocarse arriostramientos y/o apuntalamientos temporales cuando sea necesario. No se deben colocar pernos o soldadura permanente hasta que las porciones adyacentes de la estructura hayan quedado alineadas apropiadamente.

1.- TRABAJOS PRELIMINARES

1.1 Localización y Replanteo

Este trabajo se trata de colocar estacas en el terreno para identificar los ejes y chaflanes de la tubería, estructuras principales y obras complementarias, y también las longitudes, anchuras y niveles para realizar excavaciones según los planos. Se deben dejar referencias permanentes para nivel y tránsito y notificar a la Interventoría antes de comenzar cualquier trabajo. La medición debe hacerse con cinta y la topografía con tránsito y nivelación con aparatos de precisión. Se debe confirmar que la comisión de topografía esté capacitada para el trabajo. El contratista constructor no puede comenzar ningún trabajo sin la aprobación de la Interventoría y cualquier cambio en la ubicación de la obra debe ser consultado previamente con la Interventoría para su aprobación. La aprobación de los trabajos topográficos no exime al contratista constructor de la responsabilidad en caso de errores de localización o nivelación en cualquier parte de la obra.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida y pago para localización y replanteo de las estructuras se hará por metro mt².

ITEM

UNIDAD

LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

M2

1.2 EXCAVACIONES

GENERALIDADES

Este trabajo se trata de realizar excavaciones de acuerdo con los métodos estipulados en la sección "Métodos de excavación" de la especificación o cualquier otro procedimiento que permita obtener resultados satisfactorios, siempre y cuando se aprueben por la Interventoría. El contratista es responsable de obtener las secciones de excavación indicadas en los planos y salvaguardar la estabilidad de todos los taludes excavados en la obra. Todos los daños resultantes de las operaciones del contratista durante cualquier excavación deben ser reparados por cuenta del contratista y a satisfacción del Interventor.

El contratista debe notificar oportunamente al Interventor cuando una excavación o un tramo de la misma haya sido terminada hasta las líneas y cotas especificadas para su inspección y autorización antes de continuar con los trabajos de relleno e instalación de la tubería. El contratista debe 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 debe suministrar y mantener todos los sistemas temporales y permanentes 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. El contratista debe 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 deben completarse lo más rápido posible para reducir a un mínimo las interrupciones del tránsito y las molestias a los habitantes de las zonas afectadas por trabajos.

LIMITES DE EXCAVACION

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.

METODOS DE EXCAVACION

El contratista será responsable de tomar todas las precauciones necesarias y emplear los métodos adecuados para realizar excavaciones que cumplan con las dimensiones requeridas. La excavación podrá ser realizada a mano o con maquinaria, dependiendo de la situación. El Interventor deberá aprobar los métodos de excavación y el equipo utilizado, y se deben tomar precauciones para evitar dañar las instalaciones aéreas o subterráneas, estructuras y árboles. El contratista deberá presentar al Interventor los métodos y procedimientos que se propone emplear, incluyendo la investigación de interferencias, localización de redes y manejo del entorno ambiental, para su aprobación al menos quince días antes de iniciar la excavación. Si los métodos no son satisfactorios, el contratista deberá hacer los cambios necesarios para obtener resultados satisfactorios. El contratista también será responsable de reparar los daños causados a otras propiedades de terceros o de la obra misma.

CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS

Para efectos de pago, los materiales excavados se clasificarán según su composición, dureza y naturaleza en material común, conglomerado y roca.

El material común estará conformado por suelo orgánico y/o arcilloso, el conglomerado por cantos y bloques de arenisca de tamaño menor a un metro cúbico con guijarros, gravas y arenas en matriz arcillosa limosa y el material rocoso por areniscas y/o arcillolitas y/o intercalaciones de areniscas y arcillolitas y adicionalmente por bloques de arenisca de tamaño mayor de un metro cúbico, todos los cuales pueden ser removidos con martillo neumático y excepcionalmente con explosivos en forma controlada.

ANCHO DE ZANJAS

Las paredes de las zanjas se excavarán y mantendrán verticales y equidistantes del eje de instalación de la tubería. Cuando por efecto de la profundidad de excavación o por el tipo de material encontrado se requiera conformar taludes, la verticalidad de las paredes no se podrá variar hasta no superar los 0,30 m. por encima de la clave de la tubería que se va instalar o la altura necesaria para mantener la condición de zanja. A partir de este punto se excavará en talud previa autorización de la Interventoría.

En general, los anchos mínimos recomendados para las zanjas de excavación en redes de acueducto y alcantarillado, con los cuales sea posible instalar la tubería y realizar la cimentación con su respectiva compactación mecánica; serán los que se indican en la siguiente tabla:

Diámetro de la tubería	Ancho de zanja (m)
50 a 75 mm (2" a 3")	0,50
100 a 150 mm (4" a 6")	0,70
200 mm (8")	0,70
250 mm (10")	0,80

Los taludes deberán ser estables o estabilizados y protegidos según lo indicado en estas especificaciones y para su ejecución se tendrán en cuenta en las cantidades de obra, el sobre ancho de excavación, de acuerdo con la profundidad, necesario para la correcta ejecución de la actividad.

PROFUNDIDAD DE LA ZANJA

Las zanjas para la colocación de las tuberías de redes de servicios, tendrán las profundidades mínimas establecidas por la Norma RAS 2000 e indicadas en los planos, incluyendo las requeridas para la cimentación. Cuando en la ejecución de las zanjas se emplee equipo mecánico, las excavaciones se llevarán hasta una cota de 0,20 m por

encima de la indicada en los planos. Se excavará el resto por medios manuales y en forma cuidadosa, para no alterar el suelo de fundación y nivelar el fondo de la excavación, de tal manera que la distribución de esfuerzos sea uniforme en la superficie de apoyo del tubo y evitar que éste quede sometido a esfuerzos de flexión.

Si los materiales encontrados a las cotas especificadas de colocación de las tuberías, no son aptos para la instalación de las mismas, la excavación se llevará hasta la profundidad indicada por la Interventoría, quien también definirá el material de apoyo a utilizar. Esta sobre excavación y entresuelo se medirán y pagarán de acuerdo con los ítems correspondientes.

EXCAVACION EN MATERIAL COMUN

ALCANCE

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:

EXCAVACION EN CONGLOMERADO

ALCANCE

Se entiende por Material de Conglomerado, los materiales de características tales que para su remoción y extracción sea necesaria la utilización, además de picas y garlanchas, de otras herramientas manuales como palancas, cuñas y/o equipos mecánicos livianos. Dentro de esta clasificación se encuentran la arcilla muy dura, el peñón, la grava cementada, las piedras sueltas y la roca blanda o desintegrada (diámetro < 8”) y la pizarra.

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 EN ROCA

Se establece las condiciones para considerar un material como roca y clasificarlo para efectos

de pago. Además, señala que para remover material pedregoso se pueden utilizar equipos compresores, explosivos u otros métodos, previa autorización del Interventor y bajo la dirección de una persona experimentada en el uso correcto de explosivos. Se debe tener especial cuidado con las estructuras existentes y los vaciados recientes de cemento, y se deben cubrir las zonas de voladura con tablonces y/o redes o mallas para proteger las estructuras adyacentes, las personas y las vecindades. Si una voladura puede perjudicar la roca o la base sobre la cual va a colocarse una estructura o causar perjuicios a estructuras adyacentes a las viviendas, se deben completar la excavación por otros métodos mecánicos, sin que el Contratista pueda reclamar precios distintos a los estipulados en el contrato para excavaciones en roca.

MEDIDA Y PAGO

La medida para el pago de la excavación de zanjas para la instalación de la tubería, de estructuras menores tales como cajas, anclajes, cámaras de purga y ventosas, apiques, trincheras y obras misceláneas, será el volumen en metros cúbicos 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 excavado sin expansión según los perfiles del proyecto y la localización.

ITEM	UNIDAD
1.2.1 EXCAVACIÓN MATERIAL COMUN	M3
1.2.2 EXCAVACION EN CONGLOMERADO	M3
1.2.3 EXCAVACION EN ROCA	M3

1.3 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACION COMPACTADO

Este relleno se usará contra los muros de las estructuras, para rellenar las zanjas de las tuberías a partir de un nivel situado 30 cm. por encima de la clave exterior del tubo hasta el tope de la zanja y para conformar los terraplenes de las vías. Este relleno estará constituido por material proveniente de las excavaciones, siempre que no sea materia orgánica, sobrantes de construcción o cualquier otro material inconveniente. El material se colocará y compactará en capas horizontales uniformes que no excedan 15 cm. de espesor compactado. Cada capa se compactará con la humedad óptima convenientemente hasta obtener una densidad del 95% del Proctor 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.

Antes de pasar equipo pesado sobre la tubería instalada o 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 utilizaran medios mecánicos para la compactación deseada como rana o saltarín, con lo cual se garantiza un trabajo de mayor calidad y más uniforme.

MEDIDA Y PAGO

El pago del ítem de relleno con material seleccionado de la excavación compactado con compactador manual de impacto (saltarín) se hará por metro cúbico (m³) de relleno compactado medido en el sitio.

ITEM	UNIDAD
RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACION COMPACTADO	M3

1.4 DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE

GENERALIDADES

Todo material sobrante de la excavación y no utilizado para rellenos deberá ser retirado de la obra por el Contratista en volqueta con carpa, en el menor tiempo posible sin causar traumatismo en el transporte público. El material será depositado en el sitio autorizado por el Municipio, 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 de escombrera.

MEDIDA Y PAGO

El material sobrante de excavación y demoliciones será retirado por el Contratista y será pagado por metro cúbico (m³) de material desalojado, compacto y medido en el sitio.

ÍTEM	UNIDAD
DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE INCLUYE ESCOMBRERA MUNICIPAL	M3

ESTRUCTURAS FLEXIBLES DE CONTENCIÓN

El contratista debe construir una estructura flexible para controlar y manejar el agua y los niveles que se presenten en la captación durante las actividades constructivas. Puede hacerse con sacos o costales plásticos rellenos con suelo arcilloso o arcillo arenoso, o cualquier otro tipo de estructuras o elementos que cumplan con la función de adecuación del sitio. La altura final de la estructura provisional será de al menos 2.0 m y se debe dimensionar con el espacio suficiente para permitir la maniobrabilidad de personal y equipo. El contratista es responsable de su funcionamiento, mantenimiento y operación sin costo adicional. Una vez finalizadas las obras, el contratista debe restituir la zona a las condiciones iniciales y presentar la adecuación y acabado final del sitio para su inspección. La estructura propuesta es orientativa, y el contratista debe proponer el sistema definitivo con aprobación de la Interventoría

2.- CONCRETOS

2.1.- MEJORAMIENTO CON CONCRETO CICLOPEO

En los sitios en los cuales se necesita realizar mejoramientos de suelos debido a las malas condiciones del suelo de cimentación, se deberá realizar una capa de concreto ciclópeo con 30cm de espesor, 60% en concreto de 300 PSI y 40 % Rajón.

MEDIDA Y PAGO

La medida y pago para el mejoramiento en concreto ciclopeo consiste en el pago de el suministro e instalación de todos los materiales para la realización de esta actividad, en la cual se incluye el suministro de cemento debe conformarse con las especificaciones de la designación ASTM C-33, el módulo de finura de la arena deberá estar comprendido entre 2,3 y 3,1 y el agregado grueso se compone de roca o grava dura, libre de pizarra y otros materiales descompuestos que puedan afectar la resistencia del hormigón, debe ser limpio y desprovisto de materiales orgánicos y rajón la actividad será pagado por metro cúbico (m3) de material de suelo cemento instalado y compactado.

ÍTEM	UNIDAD
CONCRETO CICLOPEO 60% CCTO 3000 PSI - 40% RAJON	M3

2.3. CONCRETO 3000 PSI

DESCRIPCION

El concreto de 3000 PSI deber estar constituido por una mezcla de cemento Portland, agua, agregado grueso y fino. El diseño de la mezcla se hará a través de un ensayo de dosificación de mezclas de concreto, que se deberá basar en una relación agua - cemento necesario para obtener: a) Una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación. b) Una mezcla que produzca un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que estén de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras. El contenido de agua debe ser el mínimo necesario para colocar apropiadamente el concreto.

El cemento Pórtland debe ser Tipo 1 y se ajustará a las especificaciones ASTM C-150 e ICONTEC 30-121 y 151, en condiciones normales de almacenamiento y transporte. Los agregados grueso y finos para fabricación de concreto deben conformarse con las especificaciones de la designación ASTM C-33, el módulo de finura de la arena deberá estar comprendido entre 2,3 y 3,1 y el agregado grueso se compone de roca o grava dura, libre de pizarra y otros materiales descompuestos que puedan afectar la resistencia del hormigón, debe ser limpio y desprovisto de materiales orgánicos

MATERIALES

Todos los materiales deberán ser suministrados por el Contratista y requerirán aprobación previa del Interventor.

Los costos de los ensayos de los materiales serán por cuenta del Contratista Constructor quien deberá suministrar todas las muestras que el Interventor requiera para ejecutar los ensayos de control que el último considere necesarios. El concreto simple se utilizará para la construcción de estructuras de concreto reforzado hecho que debe contemplarse dentro del análisis de costos. El concreto a utilizarse deberá ser impermeabilizado y tendrá una resistencia de 3.000 psi. Utilizando impermeabilizante Plastocrete DM o similar al 5% en peso del cemento.

DISEÑO Y CONTROL DE MEZCLAS DE CONCRETO

Esta labor 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 recolección de muestras y ejecución de ensayos.

La resistencia última a la compresión a los 28 días ($f'c$) de probetas cilíndricas se especifica en los planos para cada estructura.

FORMALETAS

Las formaletas serán diseñadas y construidas de tal manera que produzcan unidades de concreto idénticas en forma, líneas y dimensiones a los elementos mostradas en los planos.

Las formaletas serán sólidas, adecuadamente arriostradas y amarradas, para mantener su posición y forma y resistan todas las solicitudes a las cuales puedan ser sometidas, tales como presiones por colocación y vibrado del concreto, carga muerta de diseño y una carga viva mínima de 200 Kg./cm² o cualquier otro tipo de carga y deberán estar suficientemente ajustados para impedir la pérdida de mortero.

Las formaletas serán inspeccionadas inmediatamente antes de la colocación del concreto. Las dimensiones y cotas se controlarán cuidadosamente y se corregirán todos los errores que en ella se presenten antes de iniciar las operaciones de vaciado del concreto. Se prestará especial atención a los soportes y anclajes de las formaletas antes, durante y después de la colocación del concreto, y se corregirán todas las deficiencias que presenten estos sistemas. El interior de las formaletas se limpiará para eliminar cualquier residuo de virutas, mortero de vaciados anteriores y en general todo material extraño a los tableros y a la estructura.

Las formaletas serán recubiertas con productos que faciliten el desencofrado, impidiendo la adherencia entre el concreto y la formaleta.

El desencofrado se hará cuando el concreto se haya endurecido lo suficiente para soportar con seguridad su propia carga, más cualquier otra sobrepuesta que pudiera colocársele.

COLOCACION

El Contratista no podrá colocar concreto en ningún sitio sin recibir la aprobación previa del 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.

El precio unitario de cada uno de los concretos cubrirá todos los costos en los que incurra el Contratista Constructor, por concepto de materiales, equipo, transporte y mano de obra necesarios para la producción y colocación del concreto, de acuerdo con estas especificaciones y la normatividad vigente para este tipo de actividades.

SELLOS PARA JUNTAS

ALCANCE

Esta Sección cubre los requisitos referentes al suministro e instalación de sellos de polivinilo en las juntas de las estructuras de concreto.

SELLOS DE POLIVINILO

El Contratista suministrará e instalará sellos de polivinilo en las juntas de las estructuras de concreto.

Se usarán sellos de polivinilo de calidad y diseño similares a los fabricados por Sika o equivalentes a los producidos por "Water Seals, Inc., Chicago U.S.A."

INSTALACIÓN DE SELLOS DE POLIVINILO

Las uniones y empalmes de los sellos se harán con las piezas de conexión correspondientes, soldando o pegando los sellos de acuerdo con las instrucciones que los fabricantes especifican.

Antes de colocarse en su posición final, los sellos deberán estar libres de suciedad, aceite o cualquier otra materia extraña. Los sellos deberán asegurarse firmemente por medio de sujetadores u otros soportes embebidos en el concreto. No se permitirá que los sujetadores o soportes penetren dentro del sello una distancia superior a 5 mm, medida desde los bordes exteriores.

SELLADOR ELÁSTICO E IMPRIMANTE PARA LAS JUNTAS DE CONCRETO

En las juntas de construcción y dilatación se colocará un sellador elástico igual o similar al Sikaflex 1A y como imprimante el Sikadur 32 primer o similar, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

MEDIDA Y PAGO

Para el cálculo de los volúmenes de concretos se utilizarán las dimensiones mostradas en los planos, con las modificaciones autorizadas y aprobadas por el Interventor. No se incluirán en la medida, los volúmenes de concreto colocados en exceso.

Los concretos de las diferentes estructuras que comprenden las obras del proyecto se pagarán de acuerdo con los precios unitarios estipulados en el contrato para los distintos ítems descritos en la Lista de Cantidades y Precios Unitarios.

La medida y pago para el concreto será por metro cúbico instalado y recibido a satisfacción por el Interventor. El precio unitario cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por concepto de materiales, cargue, transporte, descargue, transporte al

sitio de la obra, formaleta, equipo y mano de obra necesarios para la producción y colocación del concreto, de acuerdo con estas especificaciones.

ITEM	UNIDAD
CONCRETO DE 3000 PSI	M3

2.4 SUMINISTRO E INSTALACION REFUERZO 60000 PSI

DESCRIPCION

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

PLANOS Y DESPIECE

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 formaleas 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 ($1 \frac{1}{3}$) 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 traslapos 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 medida no incluye el peso de traslapos, soportes separados, silletas de alambre, alambre de amarre o elementos similares utilizados para mantener el refuerzo en su sitio, ni los empalmes adicionales a los indicados en los planos, que sean autorizados por el Interventor para conveniencia del Contratista Constructor.

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.

ITEM	UNIDAD
SUMINISTRO E INSTALACION REFUERZO” 60.000 PSI	KG

3. ESTRUCTURA METALICA

Antes de proceder a la fabricación de las platinas las medidas deben ser verificadas en la obra, por lo tanto, no se aceptarán cortes ni hierros sueltos.

Las cerchas, correas y las uniones se deben pintar con una base anticorrosiva.

Las superficies de apoyo o en permanente contacto, se limpiarán antes que los elementos sean unidos. No se hará ningún trabajo de remache o soldadura definitivo, hasta que todos los elementos estructurales que vayan a quedar fijos estén correctamente alineados y plomados. Todas las partes serán cuidadosamente unidas como se indica en los planos o detalles de montaje. Las platinas de soporte, pernos de anclaje y apoyo se colocarán con precisión en el sitio exacto.

Los materiales empleados para la fabricación de la estructura deberán ser certificados de acuerdo con la última edición del NSR-10 y conformarse a las especificaciones de la ASTM y las normas NTC del ICONTEC, u otras normas equivalentes en la siguiente forma. Platina en Acero ASTM A36 con $F_y = 248 \text{ Mpa}$ Las soldaduras serán realizadas para elementos de acero ASTM A 36 utilizados de acuerdo con las especificaciones de AWS D. 1.1 vigentes.

MEDIDA Y PAGO

Las estructuras metálicas se cancelarán por Kilogramo (KG) debidamente instalado y pintado de acuerdo a las tablas de pesos de cada elemento indicadas en los planos y o en los manuales de fabricante. Se considerará el peso de los elementos estructurales principales. El peso de soldadura, pernos y accesorios de conexión no tendrá pago por separado y deben incluirse en el análisis unitario como un porcentaje adicional al peso de los elementos principales de la estructura. El precio incluye los costos de limpieza de la superficie según especificaciones indicadas en los planos estructurales y la pintura (Anticorrosivo).

Sin embargo, las laminas se cancelaran por unidad (UND), debidamente instalado y pintado de acuerdo a las tablas de pesos de cada elemento indicadas en los planos y o en los manuales de fabricante. Y las mismas características de las estructuras metálicas, incluyendo soldadura, pernos, accesorios y anticorrosivo.

ITEM	UNIDAD
SUMINISTRO E INSTALACIÓN ACERO LAMINADO (ANGULOS) TIPO A46 CON PINTURA ANTICORROSIVA	KG
SUMINISTRO E INSTALACIÓN LAMINA A-36 E= 6MM CON PINTURA ANTICORROSIVA	UND

D.- ZONA ADMINISTRATIVA

1. PRELIMINARES

1.1. LOCALIZACION Y REPLANTEO

ALCANCE

Entiéndase como tal, el trabajo que debe realizarse para determinar la ubicación exacta de las obras en el terreno asignado para tal efecto, de acuerdo con los planos suministrados. El replanteo se hará en el sector donde se ubique el nuevo salón cultural de acuerdo al plano de implantación suministrado y a las indicaciones que el interventor de la obra especifique en el sitio; será antes de iniciar la ejecución, debe establecerse niveles, así como fijar puntos de referencia permanentes.

La localización requiere exactitud en todas las medidas, en donde se determinaran los ejes de la construcción y una adecuada señalización para marcar sobre el terreno las obras que se van a realizar (excavaciones, nivelaciones Etc..). Este Item exige cuidado y precisión y deberá ser realizada por una comisión de topografía con los equipos de precisión requeridos y será supervisada por el contratista y el interventor de la Obra.

MEDIDA Y PAGO:

El replanteo general se medirá y pagará por metro cuadrado (M2), dentro el área en donde se localizarán los ejes de la construcción. El valor unitario debe incluir todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

ITEM

UNIDAD

LOCALIZACION Y REPLANTEO

MT2

2. SUMINISTRO E INSTALACION ESTRUCTURA METALICA

2.1. SUMINISTRO E INSTALACION DE ESTRUCTURA METALICA

El trabajo que cubre esta sección consiste en el suministro, transporte, corte, figuración y colocación de acero para estructura metálica de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos, los requisitos de estas especificaciones y las instrucciones del Interventor. El hierro de refuerzo que se utilice en la construcción de la estructura deberá

ser utilizado según se indique en los planos estructurales. El hierro de refuerzo deberá colocarse de acuerdo con las longitudes, calibres, traslapo, calidades y ubicación indicada en los planos estructurales y poniendo especial cuidado al recubrimiento mínimo.

Cuando en los planos no incluyan listas y diagramas de despiece, el contratista deberá prepararlos y someterlos a la aprobación del Interventor con una anticipación no menor de 15 días antes de ordenar el corte y figurado de las barras. Dicha aprobación no eximirá al contratista de su responsabilidad por la exactitud de las listas y diagramas de despiece, ni de su obligación de suministrar, figurar y colocar el refuerzo en forma correcta de acuerdo con estas especificaciones. Todo el acero de refuerzo deberá colocarse en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente, en forma aprobada por el interventor para impedir su desplazamiento. El refuerzo se utilizará en las longitudes indicadas en los planos, cualquier variación en el despiece tendrá que ser aprobada por la Interventoría. Salvo aprobación de la Interventoría no se permitirá sustituir elementos de una calidad a otra.

Se refiere al suministro e instalación de la estructura de soporte para la cubierta de acuerdo con las especificaciones del presupuesto en tubería estructural 80x40x1.5 mm, empotrada en los muros considerando las luces libres entre estos y la distancia entre apoyos que garantice el cumplimiento de distancias máximas de acuerdo con los catálogos del fabricante de la teja.

MEDIDA Y PAGO:

El acero de refuerzo se lo pagará por Kilogramo (Kg) previo visto bueno de interventoría. La cuantificación de los trabajos relacionados con este ítem se hará en el terreno y únicamente se medirá el acero autorizado por el interventor. El valor unitario debe incluir todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

ÍTEM	UNIDAD
SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO ESTRUCTURAL	KG

3. MAMPOSTERIA, PAÑETES

3.1 INSTALACION MUROS EN DRYWALL

Se refiere al suministro e instalación de la estructura de Instalación de muros drywall (inc estructura en lámina, placa y accesorios de fijación) para la construcción de los muros de acuerdo con los detalles que se presentan en los planos del proyecto.

MEDIDA Y PAGO:

La medida será el número de metros cuadrados (M2), que se instalen, según estas especificaciones, recibidas a satisfacción por el interventor. El pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato y el valor del metro cuadrado debe incluir todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

ÍTEM	UNIDAD
MURO EN DRYWALL	M2

4. CUBIERTA

4.1. ESTRUCTURA DE CUBIERTA

Se refiere al suministro e instalación de la estructura de soporte para la cubierta en Teja termo acústica, de acuerdo con las especificaciones del presupuesto en perfil PHR C 160X60 de 2mms A572G50, empotrada en los muros considerando las luces libres entre estos y la distancia entre apoyos que garantice el cumplimiento de distancias máximas de acuerdo con los catálogos del fabricante de la teja termo acústica.

MEDIDA Y PAGO:

La medida será el número de metros lineales (ML), que se instalen, según estas especificaciones, recibidas a satisfacción por el interventor. El pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato y el valor del metro lineal debe incluir todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

ÍTEM	UNIDAD
ESTRUCTURA DE CUBIERTA	ML

4.2. TEJA TRAPEZOIDAL

Se refiere al suministro e instalación de la Teja Trapezoidal que debe cumplir con las normas técnicas Norma ASTM C 1363-05 (2) y Norma ASTM E 90. Se utilizará teja Trapezoidal según aprobación preliminar de la INTERVENTORIA. El CONTRATISTA debe revisar la separación de las correas de soporte de la teja, asegurando que no se sobrepase del máximo recomendado por el catalogo del fabricante de la teja. Se deberá entregar la

cubierta con la teja sin rayones, ni boquetes; la protección de la cubierta hasta la entrega final de la obra corre por cuenta del CONTRATISTA, cualquier daño en las tejas deberán ser reemplazadas a cargo del CONTRATISTA. Se medirán por metro cuadrado (M2), de superficie real de la teja instalada.

MEDIDA Y PAGO:

Se medirán por metro cuadrado (M2), de superficie real de la teja. El precio unitario debe incluir los costos de todos los materiales empleados, los ganchos, la mano de obra y el equipo necesario para la completa ejecución del trabajo así como cualquier otro costo.

ÍTEM	UNIDAD
TEJA TRAPEZOIDAL	M2

5. SISTEMA ELECTRICO FOTOVOLTAICO

Generalidades.

En general todas las instalaciones deben ajustarse a la norma NTC 2050 Código Eléctrico Colombiano ICONTEC última revisión y demás que de este instituto se apliquen. Todos los materiales y equipos que se suministren deberán ser apropiados para la atmósfera, temperatura ambiente promedio y temperaturas máxima y mínima de la edificación. Tubería: Se utilizará tubería PVC conduit, incombustible, de alta rigidez mecánica, resistente al impacto con uniones y accesorios. Esta tubería será según se especifique en planos o por decisión de interventoría de instalaciones eléctricas. Los accesorios deberán ser del mismo tipo y marca de la tubería. El cableado de los tableros deberá hacerse en forma completamente nítida, dejando una longitud suficiente de conductor para efectos de permitir la adecuada conexión de los mismos a los interruptores automáticos. Las instalaciones eléctricas y durante el proceso de instalación se podrán hacer cambios menores siempre y cuando se hagan con autorización y visto bueno del Interventor. Toda tubería que sea cortada en el sitio de trabajo deberá ser limada y liberada de filos y asperezas que puedan causar daño al aislamiento de los conductores. Las uniones deberán hacerse utilizando las conexiones de acuerdo a las instrucciones del Fabricante. Cuando se requiera de curvas, se permitirá doblado en caliente de la tubería PVC siguiendo las instrucciones del fabricante, de tal manera que el tubo no se lastime o sufra reducción en su diámetro interior. Un tendido de tubería entre dos cajas consecutivas no debe tener más curvas que el equivalente a cuatro codos en ángulo recto. La tubería que llegue a los tableros o cajas de paso deberá hacerlo en ángulo recto con la cara de la caja y ser cortado

de tal forma que sus extremos coincidan exactamente con las perforaciones en la lámina de sus caras. La tubería deberá terminar a nivel con la lámina, siendo asegurada con una boquilla en el interior y con una contratuerca en el exterior. Toda tubería que deba quedar incrustada, será inspeccionada antes de la fundición de placa correspondiente con el fin de asegurar su continuidad y correcta localización. Durante la construcción todos los extremos de la tubería metálica permanecerán cerrados con tapones. Todo el sistema de tubería deberá ser soplado y limpiado con anterioridad a la instalación en los conductores. Para la totalidad de la tubería que quede incrustada en placas, pisos y muros se deberá tener cuidado de que ninguna superficie de tubería quede incrustada a una profundidad menor de un (1) cm, excepto en aquellos puntos de ingreso a cajas de salida o tableros.

Las tuberías que lleguen a tableros, cajas de paso, de empalme o salidas deberán estar provistas de terminales apropiados en sus extremos. La unión de toda tubería deberá hacerse utilizando uniones apropiadas del mismo tipo y marca de la tubería. Conductores: Durante el proceso de cableado, en el momento de introducir los conductores dentro de la tubería, se tendrá el cuidado de evitar la formación de ángulos agudos en el cable. No se permitirá en ningún caso la ejecución de empalmes de cable y alambres dentro de la tubería conduit y por lo tanto los conductores deberán ser continuos desde la salida de los interruptores en su correspondiente tablero hasta las cajas de salida, derivación o empalme. Código de colores: Para la alambrada general se deberá tener en cuenta la utilización de conductores con los siguientes colores: Conductor de puesta a tierra Verde o desnudo Conductor neutro Blanco Conductores de fases amarillo, azul, rojo y Cualesquiera otros colores Línea de continuidad conductor No 12 desnudo cobre o especificado La totalidad de los cables que conforman las acometidas tanto de alumbrado como de fuerza motriz, deberán ser plenamente identificados dentro del tablero general con la nomenclatura señalada en los planos. Para este propósito el Contratista presentará, para aprobación de la Interventoría, muestra de rótulos en material aislante e incombustible que se proponga utilizar. Todos los circuitos deben poseer una codificación de colores distinta según los colores antes descritos. Ningún cable o alambre deberá ser introducido dentro de la tubería, hasta que ésta no esté completamente limpia, seca y sellada. El tamaño del conductor más pequeño que se permitirá será el AWG #12, excepto donde se indique lo contrario. EL PROCEDIMIENTO PARA LA INSTALACIÓN Los equipos y materiales eléctricos se instalarán de acuerdo con los planos del fabricante, los planos de construcción, las listas de materiales, estas especificaciones y con las instrucciones del Interventor. Solamente se permitirá apartarse de los que establecen los planos o las especificaciones si media el consentimiento escrito del Interventor. Los equipos y materiales instalados en forma defectuosa se ajustarán o instalarán nuevamente a satisfacción del Interventor. El equipo se manipulará y se llevará a su posición final con cuidado. Se informará al Interventor de cualquier daño en el equipo y no proseguirá con su instalación hasta que la Interventoría tenga la oportunidad de determinar la magnitud de la avería y decidir el procedimiento a seguirse. El contratista reparará el equipo dañado durante la construcción bajo la dirección del Interventor. Todo equipo estará firme, colocado a escuadra y nivel y dejado con buena

apariciencia.

INSPECCIÓN FINAL Y PRUEBAS Una vez terminadas las varias fases de la obra o cuando sea posible durante la marcha de los trabajos se verifican y se ensayarán las instalaciones hechas por el Contratista, como se indica a continuación. Los ensayos y verificaciones se ejecutarán por personal capacitado debidamente matriculado como profesional en su ramo con su tarjeta o técnico, suministrado por el Contratista, bajo la dirección del interventor. Los ensayos se harán con las debidas precauciones para proteger el personal y el equipo. El contratista también suministrará todo el equipo o instrumentos necesarios para llevar a cabo las pruebas. Las verificaciones y pruebas a hacerse, incluirán pero no se limitarán a las siguientes: 1. Verificaciones de continuidad de todos los conductores de alumbrado, fuerza, calefacción, control y comunicaciones. 2. Pruebas de rigidez dieléctrica de todos los contadores de alumbrado de fuerza y comunicaciones de las barras colectoras, interruptores, arrollamientos y salidas de los transformadores de medidas, tableros etc. 3. Se llevarán anotaciones de estas pruebas y se entregaran copias de ellas al Interventor, tales medidas se ajustarán a normas que lo reglamenten. 4. Verificación visual de que todas las conexiones de los conductores se ajusten a los diagramas incluyendo el alumbrado interno de los tableros, controles, transformadores, interruptores y de todo otro equipo que se haya instalado. 5. Verificación de la polaridad de todos los transformadores de corriente y tensión. 6. Verificación de las relaciones de transformación de los transformadores de intensidad. 7. Verificación de todos los circuitos de control para determinar la presencia accidental de corto-circuitos o de conexiones a tierra. 8. Verificación del ajuste mecánico del equipo y de su estado de secado y limpieza para asegurarse de su funcionamiento sin obstrucciones de que esté con la debida lubricación y con todas sus conexiones interiores firmes y apropiadamente hechas. 9. Comprobar el funcionamiento eléctrico de todos los interruptores y conectores desde su dispositivo de control. 10. Si es necesario cambiar la conexión de dos cables para obtener la correcta dirección de rotación de un motor, este cambio se hará en los terminales del motor y no en el arrancador, la rotación correcta se verificará antes de colocar el aislamiento en los terminales del motor. El procedimiento y los materiales empleados para el aislamiento los aprobará previamente el interventor. 11. La Interventoría se reserva el derecho de exigir cualquiera otra prueba que estime conveniente para el correcto funcionamiento de la instalación.

12. Cuando se haya recibido la notificación escrita del contratista de que ha concluido el trabajo, incluyendo los ensayos que aquí se especifican, el interventor hará una inspección minuciosa de toda la obra. Todos los defectos u omisiones que se encuentren serán corregidos por el Contratista. El desarrollo de las actividades contractuales se realizara acorde a lo establecido en las especificaciones y/o planos correspondientes, incluyendo todos los accesorios y elementos que se describan en estos (presupuesto, especificaciones y planos) o en la norma técnica de CEDENAR.

5.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE ALIMENTACIÓN SOLAR

- (incl. 2 paneles solares fotovoltaicos, 2 baterias de respaldo, inversor/regulador de carga, sistema de puesta a tierra y accesorios)
- 5.2. SUMINISTRO E INSTALACION CUADRO ELECTRICO MONOFASICO PARA PROTECCION FOTOVOLTAICA Y CIRCUITOS ELECTRICOS.**
- 5.3. SUMINISTRO E INSTALACION LAMPARAS LED 30W (incl. montaje, conexion, accesorios y soportes).**
- 5.4. SUMINISTRO E INSTALACION SALIDA INTERRUPTOR EN TUBO CONDUIT PVC de 1/2" con conductores cobre 2 N° 14**
- 5.5. SUMINISTRO E INSTALACION SALIDA PARA TOMA EN TUBO CONDUIT PVC de 1/2" con conductores cobre 2 N° 12 + 1N°12**

Generalidades. En general todas las instalaciones deben ajustarse a la norma NTC 2050 Código Eléctrico Colombiano ICONTEC última revisión y demás que de este instituto se apliquen. Todos los materiales y equipos que se suministren deberán ser apropiados para la atmósfera, temperatura ambiente promedio y temperaturas máxima y mínima de la edificación. Tubería: Se utilizará tubería PVC conduit, incombustible, de alta rigidez mecánica, resistente al impacto con uniones y accesorios. Esta tubería será según se especifique en planos o por decisión de interventoría de instalaciones eléctricas. Los accesorios deberán ser del mismo tipo y marca de la tubería. Cajas para salidas: Las cajas para salidas de lámparas, tomacorrientes, tomas telefónicas, interruptores de control de alumbrado serán del mismo material de la tubería con profundidad no inferior a 1.5 y tornillo de bronce para la continuidad de la tierra. A menos que se indique lo contrario, las cajas deberán ser colocadas a las siguientes alturas, medidas sobre el nivel del piso fino hasta el centro de la caja: Salida de aplique 1.90 metros Interruptor de pared 1.05 metros Tomacorrientes de baños 1.10 metros Tomacorrientes de pared 0.30 metros Tomacorrientes para estufas 0.60 metros Tableros a partir de (verificar en obra) 1.40 metros Todas las cajas de salida deberán ser firmemente aseguradas en su lugar y quedar un (1) cm. por fuera de la mampostería a fin de que cuando se pañeten las paredes y techos, el borde de las cajas quede a ras con los terminados. Conductores de baja tensión: Todos los conductores que se utilicen deberán ser de cobre electrolítico conductividad 98 %, temple suave, temperatura máxima 75 grados centígrados tipo cable THW aislamiento plástico para 600 voltios sobre el cual deberán estar debidamente marcados a todo lo largo de su longitud el tamaño del conducto y el voltaje de su aislamiento. Deben poseer carta de homologación por ICONTEC – RETIE Si los niveles de humedad y calor lo ameritan, el cable debe ser siliconado de primera calidad. La totalidad de los tableros se colocarán incrustados dentro de los muros en forma tal que sus lados queden completamente nivelados. El cableado de los tableros deberá hacerse en forma completamente nítida, dejando una longitud suficiente de conductor para efectos de permitir la adecuada conexión de los mismos a los interruptores automáticos. Interruptores para control de alumbrado: Serán para uso general, tipo de incrustar, apropiados para ser instalados en un sistema de corriente alterna, con capacidad para 15 Amperios continuos, 120 voltios C.A. unipolar, de contacto mantenido, dos posiciones abierto-cerrado, con terminales de tornillo, aptos para

recibir alambre de cobre hasta el calibre AWG # 12 completos con herrajes, tornillos y tapas plásticas. Los interruptores dobles y conmutables deberán cumplir también con estas especificaciones.

Códigos y reglamentos: El contratista de estos sistemas deberá regirse para la ejecución de la obra eléctrica por los reglamentos que para el efecto tenga CEDENAR. Además declarará conocer todos los reglamentos que le sean pertinentes. Para el cableado estructurado debe instalar los elementos y categorías solicitadas, cumpliendo las normas EIA/TIA para cada caso. Si la norma en lo que respecta a categorías de sistemas pasivos no se ha actualizado se implementara la categoría 6 nivel 7. Las instalaciones eléctricas y durante el proceso de instalación se podrán hacer cambios menores siempre y cuando se hagan con autorización y visto bueno del Interventor. Toda tubería que sea cortada en el sitio de trabajo deberá ser limada y liberada de filos y asperezas que puedan causar daño al aislamiento de los conductores. Las uniones deberán hacerse utilizando las conexiones de acuerdo a las instrucciones del Fabricante. Cuando se requiera de curvas, se permitirá doblado en caliente de la tubería PVC siguiendo las instrucciones del fabricante, de tal manera que el tubo no se lastime o sufra reducción en su diámetro interior. Un tendido de tubería entre dos cajas consecutivas no debe tener más curvas que el equivalente a cuatro codos en ángulo recto. La tubería que llegue a los tableros o cajas de paso deberá hacerlo en ángulo recto con la cara de la caja y ser cortado de tal forma que sus extremos coincidan exactamente con las perforaciones en la lámina de sus caras. La tubería deberá terminar a nivel con la lámina, siendo asegurada con una boquilla en el interior y con una contratuerca en el exterior. Toda tubería que deba quedar incrustada, será inspeccionada antes de la fundición de placa correspondiente con el fin de asegurar su continuidad y correcta localización. Durante la construcción todos los extremos de la tubería metálica permanecerán cerrados con tapones. Todo el sistema de tubería deberá ser soplado y limpiado con anterioridad a la instalación en los conductores. Para la totalidad de la tubería que quede incrustada en placas, pisos y muros se deberá tener cuidado de que ninguna superficie de tubería quede incrustada a una profundidad menor de un (1) cm, excepto en aquellos puntos de ingreso a cajas de salida o tableros. Las tuberías que lleguen a tableros, cajas de paso, de empalme o salidas deberán estar provistas de terminales apropiados en sus extremos. La unión de toda tubería deberá hacerse utilizando uniones apropiadas del mismo tipo y marca de la tubería. Conductores: Durante el proceso de cableado, en el momento de introducir los conductores dentro de la tubería, se tendrá el cuidado de evitar la formación de ángulos agudos en el cable. No se permitirá en ningún caso la ejecución de empalmes de cable y alambres dentro de la tubería conduit y por lo tanto los conductores deberán ser continuos desde la salida de los interruptores en su correspondiente tablero hasta las cajas de salida, derivación o empalme. Código de colores: Para la alambrada general se deberá tener en cuenta la utilización de conductores con los siguientes colores:

Conductor de puesta a tierra Verde o desnudo Conductor neutro Blanco Conductores de fases amarillo, azul, rojo y Cualesquiera otros colores Línea de continuidad conductor No

12 desnudo cobre o especificado La totalidad de los cables que conforman las acometidas tanto de alumbrado como de fuerza motriz, deberán ser plenamente identificados dentro del tablero general con la nomenclatura señalada en los planos. Para este propósito el Contratista presentará, para aprobación de la Interventoría, muestra de rótulos en material aislante e incombustible que se proponga utilizar. Todos los circuitos deben poseer una codificación de colores distinta según los colores antes descritos. Ningún cable o alambre deberá ser introducido dentro de la tubería, hasta que ésta no esté completamente limpia, seca y sellada. El tamaño del conductor más pequeño que se permitirá será el AWG #12, excepto donde se indique lo contrario. Aparatos: Todos los aparatos deberán quedar nivelados. Los conductores que terminan en ellos se conectarán en forma rígida de tal manera que se evite el aflojamiento y las desconexiones de los mismos o recalentamiento en los puntos de contacto. Los elementos de corte interrumpirán las fases. Cuando estén conectados en posición vertical, deberán quedar encendiendo cuando la palanca se encuentre en la parte superior y apagado cuando esté en la posición inferior. Cuando se coloquen en posición horizontal deberán quedar encendidos hacia la derecha y apagados hacia la izquierda. Todas las cajas, partes metálicas de equipos eléctricos y los secundarios del neutro de los transformadores deberán ser puestos a tierra de acuerdo con las estipulaciones del "NEC". EL PROCEDIMIENTO PARA LA INSTALACIÓN Los equipos y materiales eléctricos se instalarán de acuerdo con los planos del fabricante, los planos de construcción, las listas de materiales, estas especificaciones y con las instrucciones del Interventor. Solamente se permitirá apartarse de los que establecen los planos o las especificaciones si media el consentimiento escrito del Interventor. Los equipos y materiales instalados en forma defectuosa se ajustarán o instalarán nuevamente a satisfacción del Interventor. El equipo se manipulará y se llevará a su posición final con cuidado. Se informará al Interventor de cualquier daño en el equipo y no proseguirá con su instalación hasta que la Interventoría tenga la oportunidad de determinar la magnitud de la avería y decidir el procedimiento a seguirse. El contratista reparará el equipo dañado durante la construcción bajo la dirección del Interventor. Todo equipo estará firme, colocado a escuadra y nivel y dejado con buena apariencia. LUMINARIAS Y ACCESORIOS.

El contratista montará y conectará todas las cajas de distribución, las luminarias, rosetas, balas, soportes, balastos, conductos y accesorios, receptáculos, interruptores, conectores y conductores que se indiquen en los planos y de acuerdo con estas especificaciones. Los planos muestran la ubicación aproximada e indican el tipo de artefactos a instalarse en las diferentes zonas. La ubicación exacta será definida en la obra. El sistema de conductos metálicos se instalará en forma continua y adecuadamente conectada a tierra. El contratista dejará instalados todas las luminarias de acuerdo con lo indicado en los planos y cuadro de cargas sobre voltaje, corriente y potencia salvo indicación contraria del Interventor. No se permiten empalmes en ramales a no ser que se hagan en cajas de conexión o en accesorios que sean permanentemente accesibles. El contratista montará el sistema de las luminarias y sus soportes de acuerdo con los planos y las instrucciones del Interventor. Las luminarias a emplearse tendrán las siguientes características principales: INSPECCIÓN FINAL Y

PRUEBAS Una vez terminadas las varias fases de la obra o cuando sea posible durante la marcha de los trabajos se verifican y se ensayarán las instalaciones hechas por el Contratista, como se indica a continuación. Los ensayos y verificaciones se ejecutarán por personal capacitado debidamente matriculado como profesional en su ramo con su tarjeta o técnico, suministrado por el Contratista, bajo la dirección del interventor. Los ensayos se harán con las debidas precauciones para proteger el personal y el equipo. El contratista también suministrará todo el equipo o instrumentos necesarios para llevar a cabo las pruebas. Las verificaciones y pruebas a hacerse, incluirán pero no se limitarán a las siguientes: 1. Verificaciones de continuidad de todos los conductores de alumbrado, fuerza, calefacción, control y comunicaciones. 2. Pruebas de rigidez dieléctrica de todos los contadores de alumbrado de fuerza y comunicaciones de las barras colectoras, interruptores, arrollamientos y salidas de los transformadores de medidas, tableros etc. 3. Se llevarán anotaciones de estas pruebas y se entregaran copias de ellas al Interventor, tales medidas se ajustarán a normas que lo reglamenten. 4. Verificación visual de que todas las conexiones de los conductores se ajusten a los diagramas incluyendo el alumbrado interno de los tableros, controles, transformadores, interruptores y de todo otro equipo que se haya instalado. 5. Verificación de la polaridad de todos los transformadores de corriente y tensión. 6. Verificación de las relaciones de transformación de los transformadores de intensidad. 7. Verificación de todos los circuitos de control para determinar la presencia accidental de corto-circuitos o de conexiones a tierra. 8. Verificación del ajuste mecánico del equipo y de su estado de secado y limpieza para asegurarse de su funcionamiento sin obstrucciones de que esté con la debida lubricación y con todas sus conexiones interiores firmes y apropiadamente hechas. 9. Comprobar el funcionamiento eléctrico de todos los interruptores y conectores desde su dispositivo de control. 10. Si es necesario cambiar la conexión de dos cables para obtener la correcta dirección de rotación de un motor, este cambio se hará en los terminales del motor y no en el arrancador, la rotación correcta se verificará antes de colocar el aislamiento en los terminales del motor. El procedimiento y los materiales empleados para el aislamiento los aprobará previamente el interventor. 11. La Interventoría se reserva el derecho de exigir cualquiera otra prueba que estime conveniente para el correcto funcionamiento de la instalación. 12. Cuando se haya recibido la notificación escrita del contratista de que ha concluido el trabajo, incluyendo los ensayos que aquí se especifican, el interventor hará una inspección minuciosa de toda la obra. Todos los defectos u omisiones que se encuentren serán corregidos por el Contratista. El desarrollo de las actividades contractuales se realizara acorde a lo establecido en las especificaciones y/o planos correspondientes, incluyendo todos los accesorios y elementos que se describan en estos (presupuesto, especificaciones y planos) o en la norma técnica de CEDENAR.

MEDIDA Y PAGO:

La medida y pago de todos los ítems de las instalaciones eléctricas será de acuerdo a lo estipulado en el cuadro de cantidades de obra. En cada uno de los ítems se debe incluir todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

ÍTEM	UNIDAD
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE ALIMENTACIÓN SOLAR	UND
SUMINISTRO E INSTALACION CUADRO ELECTRICO MONOFASICO PARA PROTECCION FOTOVOLTAICA Y CIRCUITOS ELECTRICOS.	UND
SUMINISTRO E INSTALACION LAMPARAS LED 30W	UND
SUMINISTRO E INSTALACION SALIDA INTERRUPTOR EN TUBO CONDUIT PVC de 1/2" con conductores cobre 2 N° 14	UND
SUMINISTRO E INSTALACION SALIDA PARA TOMA EN TUBO CONDUIT PVC de 1/2" con conductores cobre 2 N° 12 + 1N°12	UND
6. CARPINTERIA METALICA	
6.1. PUERTA METALICA CALIBRE 20	



Las puertas se realizaran en lámina figurada calibre 20, teniendo en cuenta el modelo y las dimensiones, especificadas en los planos y con el visto bueno de la interventoría. Antes de proceder a colocar el contramarco y marcos, se debe verificar en dimensionamiento correcto del vano debidamente aplomados. Igualmente se debe verificar el nivel de piso acabado, igualmente que tanto los marcos como las alas, estén debidamente protegidos contra la corrosión y la humedad antes de su colocación. El contramarco se instalaran siempre antes de efectuar el revoque, los marcos metálicos se colocaran siempre antes de revocar. Al colocar contramarco y el marco se debe controlar el correcto aplomado, la nivelación del cabezal y la escuadra en sus ángulos superiores. Igualmente se debe chequear que no exista alabeo o rotación que impida el ajuste del ala. Los marcos metálicos deben estar previstos de separador metálico en la parte inferior para protección y facilidad de instalación, sus esquinas cortadas y debidamente soldadas. Los espacios resultantes entre el marco y el muro se deben rellenar con mortero, golpeando moderadamente con mazo de madera o caucho para garantizar la buena penetración del mortero sin dañar el marco. Los marcos metálicos estarán previstos de 3 anclajes a cada lado del marco. De ancho, en forma de T para su efectivo anclaje en la mampostería. Para evitar, pandeos desplazamiento y otras deformaciones, los marcos se arriostraran hasta tanto haya endurecimiento del mortero. Las alas de las puertas se colocaran una vez colocados los pisos y estucados los muros y cielos. Se deberá verificar que las alas se ajusten al marco, con una separación o luz no mayor de 2 mm, en los cantos superior y lateral. La luz superior no debe ser mayor de 1 cm. Se debe verificar que al cerrar el ala, no quede tirante por

defectuosa colocación de bisagras o herrajes, cabezas de tornillos sobrantes o torcidas. Verificar así mismo que el ala no esté alabeada y por lo tanto su ajuste sea desigual.

Finalmente se procede a colocar las chapas y herrajes previo visto bueno de interventoría. Las puertas que no cumplan con las condiciones mencionadas, deberán ser sustituidas y los gastos correrán por cuenta del CONTRATISTA. Estas puertas serán pintadas con anticorrosivos y luego en esmalte con el visto bueno de la Interventoría, y se les colocará chapa de seguridad.

MEDIDA Y PAGO:

La medida y pago de las puertas metálicas será por UND. En cada uno de los ítems se debe incluir todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

ÍTEM	UNIDAD
PUERTA METALICA CALIBRE 20	UNIDAD

6.2. VENTANA METÁLICA CAL 20

Las ventanas se realizaran en lámina figurada calibre 20, teniendo en cuenta el modelo y las dimensiones, especificadas en los planos y con el visto bueno de la interventoría. Antes de proceder a colocar los marcos, se debe verificar en dimensionamiento correcto del vano debidamente aplomados. La ventana se debe entregar pintada con anticorrosivo y pintura esmalte.

MEDIDA Y PAGO:

La medida y pago de las ventanas metálicas será en M2. En cada uno de los ítems se debe incluir todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

ÍTEM	UNIDAD
VENTANA METÁLICA CAL 20	MT2

7. ACABADOS

7.1. PINTURA MUROS

Se utilizara Pintura VINILO TIPO II PARA INTERIORES, Y VINILO TIPO I PARA PAREDES SEGÚN EL CASO a base de agua, de acabado mate, lavable, durable, resistente, de excelente cubrimiento y adherencia, de fácil aplicación y rápido secamiento.

Los colores se darán previo acuerdo entre la interventoría y el contratista. Toda la superficie debe estar seca y libre de polvo, mugre, grasa y pintura deteriorada. Antes de pintar se debe resanar las grietas agujeros y otros defectos que puedan afectar el acabado, El cemento, concreto y asbesto – cemento: se debe neutralizar previamente con una solución acuosa al 10% por volumen de ácido muriático (clorhídrico), dejando actuar el ácido durante 15 minutos. Luego se enjuaga con abundante agua corriente, se deja secar totalmente y se sellan como superficies porosas sin pintar. INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN:

1. Se revuelve el vinilo con una espátula limpia para obtener su completa uniformidad.
2. Para aplicación a brocha se diluye en proporción de 4 litros de vinilo con ½ litro de agua y se revuelve bien con una espátula limpia hasta obtener la mezcla uniforme.
3. Para aplicación a rodillo no se recomienda diluir en vinilo.
4. Para aplicación a pistola se diluye en proporción 4 litros de vinilo con 2 litros de agua revolviendo bien para que la mezcla sea uniforme.
5. Se aplican 2 o 3 manos para obtener el espesor y acabado recomendado, dejando secar 1 hora mínimo, entre manos.
6. Los tiempos de secamiento varían de acuerdo con la temperatura ambiental y el espesor de la película aplicada. A mayor temperatura menor tiempo de secamiento y al contrario A mayor espesor mayor tiempo de secamiento y viceversa.

El vinilo aplicado se debe secar durante 24 horas mínimo, para exponerlo a la humedad. Para lavarlo se debe secar 30 días mínimos, el lavado debe hacerse con agua y jabón de tocador.

MEDIDA Y PAGO:

La pintura en vinilo Tipo I y Tipo II se pagará en (M2). La cuantificación de los trabajos relacionados con este ítem se hará en el terreno y únicamente se medirán las autorizadas por el interventor. El valor unitario debe incluir todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

ÍTEM

UNIDAD

PINTURA MUROS

MT2

8 ELEMENTOS ADICIONALES

12.2 CAJA DE 60 X60 CMS

Se fundirá una base de concreto simple de 2500 PSI. A estas cajas se debe conectar las desembocaduras de entradas y salidas mediante cañuelas de sección circular y con cobertura igual a la tubería a que pertenece. Se construirán las paredes con ladrillo común de primera calidad, pegado con mortero 1:4 y se revestirá con mortero de la misma especificación formando un Pañete de 2. cm. de espesor. Sobre la base de la cámara se hará un esmaltado de cemento, impermeabilizado y afinado con llana metálica, las bateas o cañuelas de profundidad igual a 2/3 del diámetro del tubo de salida y en la dirección del flujo con el 5% de pendiente. Se emplearan cajas cuadradas de (1.00 X 1.00 X 1.00) construidas en obra con su respectiva tapa de concreto de 6 cm. de espesor, reforzada con hierro de 1/2 cada 15 cm. en ambas direcciones. Además de lo expuesto, las brechas para la colocación de tuberías se excavarán donde muestren los planos y como lo ordene el Interventor, hasta la profundidad necesaria y con un ancho que permita la fácil colocación, ya sea para acueducto y/o alcantarillado.

MEDIDA Y PAGO:

El ítem se pagara por unidad instalada lista para colocar su respectivo accesorio incluyendo todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

ÍTEM	UNIDAD
CAJA DE 60 X 60 CMS.	UND

REALIZADO POR



LUIS ANTONIO DULCE DELGADO
C.C. No. 12.974.618 de Pasto