

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**CONSTRUCCION ACUEDUCTO RURAL REGIONAL SANTA MARTA, VEREDAS: EL ROBLE, SAN MIGUEL, VILLA ESPERANZA, BAJO VILLA MERCEDES, ALTO AURORA, LOS PINOS, BIRMANIA, LOS CAUCHOS. MUNICIPIO DE LA PLATA - HUILA**

LA PLATA, ENERO DE 2017

---

Especificaciones Técnicas

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

### ITEMS DE OBRA

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo unidad
1	BOCATOMA A FONDO CON DISIPADOR DE ENERGIA		
1.1	DESVIO Y MANEJO DE AGUAS	Global	Glob

### DESCRIPCIÓN

Esta especificación se refiere al manejo de las aguas subterráneas y superficiales durante la ejecución de las obras. Este trabajo comprende el suministro de mano de obra, materiales y equipo necesarios, para mantener libres de agua las obras en ejecución, como también las zonas y bancos de préstamo siguiendo estrictas medidas de seguridad.

EL CONTRATISTA deberá efectuar los trabajos necesarios para remover las obras de control de aguas o anular su efecto, cuando lo ordene el Interventor. Antes de iniciar los trabajos a que se refiere esta especificación, el CONTRATISTA deberá someter a la aprobación del Interventor, el plan general que pondrá en marcha, indicando las obras provisionales y equipo a que se refiere esta especificación, el CONTRATISTA deberá someter a la aprobación del Interventor, el plan general que pondrá en marcha, indicando las obras provisionales y equipo a utilizar. La aprobación por parte del Interventor de dicho plan, no exonera al CONTRATISTA de su responsabilidad por los daños que ocasione a las obras del proyecto o a terceros por causas derivadas de estos trabajos.

### ALCANCE

- Descripción: El trabajo consiste en realizar el Manejo de Aguas de la Fuente con el fin de tener secas las fundaciones de las obras hidráulicas a construir, (Obras de toma) sin que sean afectadas por dicha fuente.
- Materiales y equipos: Los materiales y equipos a utilizar en la ejecución de este Ítem, serán descritos por el contratista y puestos a consideración del Interventor para su respectiva aprobación. El Contratista debe proveer los materiales, equipos y mano de obra para mantener libre de agua las zonas donde se ejecutarán las obras de captación y para atender las contingencias que puedan presentarse. así como mantener

disponibles operarios, equipos y mecánicos competentes para operar los equipos que lo requieran.

- Procedimiento de Construcción: El Contratista pondrá a consideración del Interventor el procedimiento constructivo de este Ítem, garantizando un correcto manejo de aguas de la fuente para asegurar la correcta ejecución de las obras y no alterar las obras que se hallan ejecutado. La presentación de dicho procedimiento de trabajo, no releva al Contratista de su responsabilidad de los daños que se causen a terceros o a la obra misma; por consiguiente, cualquier situación anómala que se presente durante la construcción, debe ser corregida a su costa.
- Ejecución de las obras: El Contratista deberá ejecutar todas las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para manejar las aguas de la fuente y que no afecten las obras hidráulicas que se construirán. El Contratista deberá mantener estas condiciones de trabajo durante el tiempo que sea necesario a juicio del Interventor.

### **UNIDAD DE MEDIDA**

Medida y Forma de Pago: La medida de pago para este Ítem será GLOBAL, cuyo valor debe incluir todos los costos de materiales, equipos, combustibles, mano de obra y todos los elementos necesarios que garanticen el correcto manejo de aguas de la fuente.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
1.2	LOCALIZACION Y REPLANTEO	Metro cuadrado	M2

### **DESCRIPCION**

La localización y replanteo consisten, en situar en el terreno por medio de un estacado y con la ayuda del tránsito y nivel, los alineamientos y cotas del proyecto, tomando como base las magnitudes, niveles y referencias, indicadas en las carteras respectivas, las que se hallen en el terreno a las colocadas a medida que se vayan realizando los trabajos. De la misma manera, las anotaciones que se lleven a las carteras y planos, con las correcciones propias de la construcción.

## ALCANCE

- Carteras de campo

Todas las operaciones que se realicen en la localización y replanteo, se anotarán en las respectivas carteras de tránsito y nivel, procurándose el mayor acopio de datos, y referencias de los alineamientos y B.M.

Se dibujarán esquemas en planta y perfil bien acotados de las obras construidas y las carteras citadas se mantendrán a disposición de los Interventores y Supervisores. La Interventoría llevará por aparte sus carteras de chequeos y recibos de obra, en tal forma que puedan ser revisadas y consultadas oportunamente.

- Planos de construcción

Las modificaciones o variaciones que se sucedan durante la construcción se llevarán las copias de los planos y se indicarán claramente los cambios con sus nuevas medidas y cotas de nivel para que se integren posteriormente los planos definitivos de construcción de toda la obra, que serán requisitos indispensables para la liquidación del contrato. Dichos planos deberán contener, la mayor cantidad de datos y referencias posibles.

## UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida es el metro cuadrado.

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo unidad
1.3	EXCAVACION MANUAL MATERIAL MIXTO TODO FACTOR	Metro cubico	M3

## DESCRIPCION

Movimiento de tierras en volúmenes pequeños y a poca profundidad, necesarios para la ejecución de zapatas, vigas de amarre, vigas de rigidez, muros de contención y otros. Por regla general, se realizan donde no es posible realizarlo por medios mecánicos. Incluye el corte, carga y retiro de sobrantes.

## ALCANCE

- Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos.
- Consultar y verificar procesos constructivos del Proyecto Estructural.
- Corroborar la conveniencia de realizar la excavación por medios manuales.
- Verificar niveles y dimensiones expresados en los Planos Estructurales.
- Realizar cortes verticales para excavaciones a poca profundidad, sobre terrenos firmes ó sobre materiales de relleno, evitando el uso de entibados.
- Realizar cortes inclinados y por trincheras para mayores profundidades y sobre terrenos menos firmes, evitando el uso de entibados.
- Utilizar entibados para terrenos inestables ó fangosos ó en terrenos firmes cuando las excavaciones tengan profundidades mayores a un metro y se quieran evitar los taludes
- Depositar la tierra proveniente de las excavaciones mínimo a un metro del borde de la excavación.
- Determinar mediante autorización escrita del Ingeniero de Suelos, las cotas finales de excavación.
- Verificar niveles inferiores de excavación y coordinar con niveles de cimentación.
- Cargar y retirar los sobrantes.
- Verificar niveles finales de cimentación.

## MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Los volúmenes de excavación se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) en su sitio, de acuerdo con los levantamientos topográficos, los niveles del proyecto y las adiciones ó disminuciones de niveles debidamente aprobadas por el Ingeniero de Suelos y la Interventoría. No se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos.

El Constructor no será indemnizado por derrumbes, deslizamientos, alteraciones y en general por cualquier excavación suplementaria cuya causa le sea imputable. Las obras adicionales requeridas para restablecer las condiciones del terreno ó el aumento de la profundidad y de las dimensiones de la cimentación correrán por cuenta del Constructor

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
1.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO DE 2,000 PSI PARA SOLADO DE LIMPIEZA e=0,10 M	Metro cubico	M3

1.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO DE 4.000 PSI IMPERMEABILIZADO Y LIBRE DEFISURAS, PARA MUROS (E 0.25-0.6M)	Metro cubico	M3
1.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO DE 4.000 PSI IMPERMEABILIZADO Y LIBRE DEFISURAS, PARA PLACAS DE FONDO (E 0.25-0.6M)	Metro cubico	M3
1.7	CONCRETO CICLOPEO 2,500 PSI PARA RAMPA DISIPADORA Y ENROCADO	Metro cubico	M3

## **DESCRIPCION**

Esta especificación cubre los requisitos referentes al suministro e instalación del concreto; preparación, formaletas, transporte, colocación e instalación de todo el concreto que se va a usar en la construcción de las estructuras permanentes requeridas para la obra, y establece las normas para medida y pago de todas las construcciones de concreto

## **ALCANCE**

El Contratista o proveedor debe suministrar todos los materiales de las características aprobadas por la Interventoría, aptas para soportar las cargas y esfuerzos de manejo, desde la fábrica hasta el sitio de colocación o fabricados in situ con previo diseño de mezcla.

El Contratista o proveedor debe garantizar que el concreto suministrado cumple con especificaciones técnicas establecidas y que brindará total seguridad durante su funcionamiento bajo las condiciones especiales a que estará sometido, y/o que se deriven de éstas, y teniendo en cuenta que cualquier falla en él, podrá poner en peligro la vida y los bienes de los habitantes de los sectores en donde se instalen. En caso de discrepancias sobre algún tipo de suministro la Interventoría definirá la norma técnica bajo la cual recibirá el producto.

Para el pago por el concepto de los suministros relacionados en esta especificación, la Interventoría lo autorizará únicamente cuando todo el suministro se encuentre completamente instalado a satisfacción.

## **DISEÑO DE LAS MEZCLAS DE CONCRETO**

La responsabilidad del diseño de las mezclas de concreto que se usen en la obra dependerá por completo del Contratista y se hará para cada clase de concreto solicitado en estas especificaciones y con los materiales que haya aceptado la Interventoría con base en ensayos previos de laboratorio. Sin embargo, todos los diseños de mezclas, sus modificaciones y revisiones deberán ser sometidos a la aprobación previa de la Interventoría. Por cada diseño de mezcla que se someta a aprobación o cuando la Interventoría lo requiera, el Contratista deberá suministrar, por su cuenta, muestras de las mezclas diseñadas que representen con la mayor aproximación posible, la calidad del concreto que habrá de utilizarse en la obra. La aprobación del diseño de las mezclas por parte de la Interventoría, no exime al Contratista de la responsabilidad de preparar y colocar el concreto de acuerdo con las especificadas estipuladas por la Interventoría.

## **RESISTENCIA DEL CONCRETO**

El criterio de resistencia para el concreto a los 28 días se basará en que por lo menos un 80 por ciento de los ensayos de resistencia a la compresión para cada clase de concreto que se haya colocado, den una resistencia igual o superior a la resistencia especificada.

La evaluación de estos ensayos se hará de acuerdo con las normas ICONTEC 673.

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

La medida para el pago del suministro e instalación de cada una de las clases de concreto indicados en esta especificación, será el volumen en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), basados en las líneas teóricas de diseño, colocados por el Contratista y aceptados por ésta e incluidos.

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del Ítem Concreto de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la construcción de las estructuras permanentes de concreto requeridas para la obra. Estos precios, deberán incluir el suministro de todos los materiales, incluyendo el cemento, toda la mano de obra, instalaciones y equipos necesarios para preparar las superficies que habrán de recibir el concreto; para la producción de agregados, dosificación, mezcla, transporte, colocación, consolidación, acabado, reparaciones si se requieren, curado y protección del concreto, suministro de muestras de materiales y cilindros de prueba, todo de acuerdo con las especificaciones.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
1.8	SUMINISTRO, FIGURADO E INSTALACION DE HIERRO DE 60.000PSI PARA REFUERZO DE MUROS PLACA ESTRUCTURAS EN GENERAL	Kilogramos	kg

## **DESCRIPCION**

Colocación del hierro o acero de refuerzo, todo el conjunto de operaciones que se lleven en efecto, para cortar, doblar y colocar el hierro que irá embebido en el concreto, de acuerdo con los diseños del proyecto.

## **ALCANCE**

Esta especificación cubre todos los requisitos para el suministro e instalación del acero de refuerzo para concreto y establece las normas para medida y pago de las varillas de acero.

Los materiales, ensayos, despiece, doblado, traslapes y uniones para el acero de refuerzo deben estar de acuerdo con las indicaciones del título C de la norma "NSR-10 Normas colombianas de diseño y construcción sismo resistente.

Las barras de acero deben cumplir con las normas técnicas "NTC 161 Siderurgia. Barras (y rollos) lisos y corrugados de acero al carbono" o "NTC 2289 Barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación para refuerzo de concreto".

El alambre para el amarre del acero debe cumplir con la norma técnica "NTC 1907 Alambre de acero al carbono grafilado para refuerzo de concreto".

## **SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO**

Cada uno de los envíos de acero de refuerzo al llegar al sitio de la obra o al lugar donde se ejecutará su doblado se deberá identificar con etiquetas que indiquen la fábrica, el grado del acero y el número de identificación del acero correspondiente al lote; se incluirán además las facturas del fabricante y se deberán enviar, al mismo tiempo, copias de éstas a la Interventoría.

Las varillas se deberán transportar y almacenar en forma ordenada; no se deberán colocar directamente contra el suelo, y se deberán agrupar y marcar debidamente de acuerdo con el tamaño, forma y tipo de refuerzo. Los cortes de las varillas deben protegerse para evitar la

corrosión durante el almacenamiento adicional de dicho reemplazo sea por cuenta del Contratista.

### **UNIDAD DE MEDIDA Y FORA DE PAGO**

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del Ítem de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro e instalación del acero de refuerzo necesario para la construcción de las estructuras de concreto que formarán parte de la obra y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones equipo y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del ítem de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro del material y deberá incluir el manejo, almacenamiento, doblado, traslapos, colocación y construcción de elementos de soporte, todo de acuerdo con lo especificado.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
1.9	REJILLA METALICA 0.3 X 0.7 M MARCO EN L 11/2"X3/16" BARRAS 0 5/8 A-37 CADA 1,9 CM, INCLUYE VISAGRA REFORZADA.	Unidad	Und

### **DESCRIPCIÓN**

Cuando se capta el agua derivando un curso superficial, la bocatoma consiste en una estructura acoplada al canal de derivación, donde se encuentran empotradas las rejillas que permiten el paso del agua y retienen los sólidos flotantes.

### **ALCANCE**

Rejilla metálica 0.3 x 0.7 m marco en l 11/2"x3/16" barras 0 5/8 a-37 cada 1,9 cm, incluye visagra reforzada'.

Las dimensiones de las rejillas serán las que se encuentran indicadas en los planos y/o definidas por la Interventoría para la correcta disposición de estos elementos en las

estructuras donde serán instaladas, la rejilla a utilizar consiste en Rejilla metálica 0.3 x 0.7 m marco en l 11/2"x3/16" barras 0 5/8 a-37 cada 1,9 cm, incluye visagra reforzada'.

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

La medida de pago será la Unidad (un) de rejilla debidamente suministrada, instalada y aprobada por la Interventoría y/o LA CONTRATANTE. El pago se realizará de acuerdo con el precio unitario establecido en el contrato, el valor unitario incluye los costos del suministro, transporte e instalación de la rejilla, así como los equipos y mano de obra necesaria para su correcta instalación.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
1.10	TUBERIA PVC S DIAM. 6" PARA DESAGUE	Metro lineal	ml
1.11	TUBERIA PVC S 0.4" PARA DESAGUE	Metro lineal	ml
1.12	TUBERIA PVC O 6" RED 41 PARA ADUCCION	Metro lineal	ml

### **DESCRIPCION**

Para el suministro e instalación de tubería PVC para acueducto, se considerarán como condiciones habituales; el suministro de tuberías de marca Homologadas y certificadas de conformidad con las normas de calidad vigentes y especificaciones de diseño en cuanto a diámetros, longitud, y espesor de las tuberías.

En general para las operaciones de instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas. Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría.

El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

## **ALCANCE**

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.

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

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros lineales (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro. La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de la tubería, toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista, su transporte de la fábrica al campamento y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
1.13	VALVULA DE COMPUERTA LATERAL CIRCULAR DESLIZANTE DE 6" CON VASTAGO ASCENDENTE DE BRONCE, H= 1.5 – 3.5 MTS, TORRE, RUEDA DE MANEJOY GUIAS PARA LAVADO.	unidad	Und

1.14	VALVULA BOLA DE 4" PARA LAVADO CAHILLA DERIVADORA	unidad	Und
1.15	VALVULA COMPUERTA ELASTICA DE 6" CON VASTAGOASCENDENTE DE BRONCE, H=1.5-3.5 MTS, TORRE, RUEDA DE MANEJO Y GUIAS PARA LAVADO	unidad	Und
1.16	PASAMURO EN HF DE 6" L= 0.40 MTS CON Z=0.20 MTS EXT. LISO	unidad	Und
1.17	PASAMURO EN HF DE 4" L=0.40 MTS CON Z=0.20 MTS EXT. LISO	unidad	Und

## **DESRIPCION**

Esta especificación cubre las indicaciones y requisitos que se deben seguir para el suministro e instalación, alcance, medida y pago de accesorios con el objeto de construir redes de acueducto, para los demás componentes de redes el valor del suministro e instalación de los accesorios estará incluido en el valor del suministro e instalación de tuberías. El Contratista debe suministrar todos los elementos de las características y en los materiales aprobados por la Interventoría, aptos para soportar las cargas y esfuerzos de manejo, desde la fábrica hasta el sitio de colocación, así como las requeridas para su correcto funcionamiento en los sitios proyectados.

## **ALCANCE**

La Interventoría podrá revisar minuciosamente las válvulas y accesorios suministrados y descargados, y rechazará los que estén rotos o que presenten agrietamientos, torceduras o muestren un mal acabado.

Las válvulas y accesorios serán entregados en los sitios indicados por la Interventoría. El Contratista será responsable por todos los arreglos necesarios para transportar todos los elementos suministrados hasta los sitios de entrega.

Estos arreglos incluyen el cargue y descargue en cualquier sitio de almacenamiento intermedio o punto de transferencia en la ruta de transporte, el cargue y descargue en las bodegas o patios de almacenamiento que el Contratista deberá procurarse en lugares cercanos al sitio de montaje, el descargue en el sitio de montaje, el almacenamiento, trámites de aduana, seguros para cubrir todos los riesgos desde su planta de fabricación

hasta los sitios de entrega y demás trámites y gestiones que sean necesarios para entregar todos los elementos del suministro a satisfacción de la Interventoría.

Las válvulas y accesorios objeto de suministro, cuya fabricación haya sido solicitada por la Interventoría, deberán ser cargados, transportados y descargados por cuenta y responsabilidad del Contratista desde su planta de fabricación hasta los sitios de entrega. Deberán ser cuidadosamente manejados, despachados y almacenados, de manera que no sufran daños en la protección o revestimiento, en las paredes y en los extremos.

Los elementos del suministro que resultaren con defectos o daños producidos por causa del almacenamiento o manipulación durante el cargue y transporte deberán ser reparados por el Contratista, sin ningún costo adicional para el Contratante. Tampoco habrá ampliación en el plazo por este motivo.

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida para el pago de la instalación de válvulas y accesorios será la unidad.

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, incluirá el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipos, transportes, seguros, vigilancia, trámites e impuestos de aduana y nacionalización y demás actividades necesarias para el suministro e instalación de las válvulas y accesorios a satisfacción de la Interventoría de acuerdo a las condiciones establecidas en este documento.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
<b>2</b>	DESARENADOR		
2 .1	PRELIMINARES		
2.1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	Metro cuadrado	M2

## **DESCRIPCION**

La localización y replanteo consiste, en situar en el terreno por medio de un estacado y con la ayuda de equipos de topografía de precisión simétrica, los alineamientos y cotas del proyecto, tomando como base las magnitudes, niveles y referencias, indicadas en los planos. De la misma manera, las anotaciones que se lleven a las carteras y planos, con las correcciones propias de la construcción y el desmonte y limpieza de rastrojo, manual y mecánico, para la estructura del desarenador en Santa Marta.

## **ALCANCE**

EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR realizará el amarre topográfico del proyecto y de la obra construida, al sistema de coordenadas; realizará la localización de ejes y de los puntos donde se proyecta ubicar estructuras complementarias como acometidas, válvulas, empalmes, accesorios y todos aquellos elementos que se considere necesarios para la correcta ejecución de las obras de acueducto; todo de acuerdo con lo establecido en los planos y los datos adicionales e instrucciones que suministre EL INTERVENTOR. Por lo tanto no se deberá iniciar ningún trabajo sin que EL INTERVENTOR haya aprobado su localización. Para el efecto, 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 objeto de este Contrato.

Las medidas deben efectuarse con cinta, ejecutando los trazados con tránsito y nivelando con aparatos de precisión. 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, la cual juzgará la conveniencia o no del mismo.

EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR una vez terminada la ejecución de obras deberá hacer todo el trabajo de tránsito y nivel que se requiera para determinar con precisión la posición horizontal (geo-referenciación), elevaciones y dimensiones de todas las partes constructivas de las estructuras y de sus obras complementarias, con la finalidad de obtener los planos record de la obra.

En dichos planos se deben consignar todos los cambios que se realicen al diseño original; el juego de planos constructivos actualizado se entregará a EMPOPASTO, en el momento en que se termine la obra, previa aprobación del INTERVENTOR.

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

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
2.1.2	EXCAVACION MANUAL MATERIAL MIXTO TODO FACTOR	Metro cuadrado	M2

### **DESCRIPCION**

Este trabajo consiste en la realización de las operaciones necesarias para ejecutar a mano las excavaciones o cortes, que se requieran en la construcción de canales y drenaje, estructuras, zanjas Para tubería, carretables y descoles, de acuerdo con los alineamientos, perfiles y secciones señalados en los planos ó indicados por el Interventor. Por consiguiente, el CONTRATISTA deberá suministrar toda la mano de obra, equipos y materiales necesarios para ejecutar los trabajos

### **ALCANCE**

Consiste en el conjunto de actividades de excavar, remover, cargar, transportar, y colocar en los sitios de desecho o apilamiento en el sitio indicado. Comprende excavaciones en suelos consolidados y de alta cohesión del material granular y finos; como también la remoción de piedras de menor a 0.75 M3, material granular y finos. Debe contemplarse la mano de obra y los equipos necesarios para la ejecución de la actividad.

### **UNIDAD DE MEDIDA Y FORA DE PAGO**

La unidad de medida para el pago de la instalación de válvulas y accesorios será metro cubico (m3).

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
<b>2.2</b>	<b>TUBERIA DE DESAGUE</b>		
2.2.1	EXCAVACION MANUAL MATERIAL MIXTO PARA DESAGUE	Metro cubico	M3

## **DESCRIPCION**

Movimiento de tierras en volúmenes pequeños y a poca profundidad, necesarios para la ejecución de zapatas, vigas de amarre, vigas de rigidez, muros de contención y otros. Por regla general, se realizan donde no es posible realizarlo por medios mecánicos. Incluye el corte, carga y retiro de sobrantes.

## **ALCANCE**

Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos.

- Consultar y verificar procesos constructivos del Proyecto Estructural.
- Corroborar la conveniencia de realizar la excavación por medios manuales.
- Verificar niveles y dimensiones expresados en los Planos Estructurales.
- Realizar cortes verticales para excavaciones a poca profundidad, sobre terrenos firmes ó sobre materiales de relleno, evitando el uso de entibados.
- Realizar cortes inclinados y por trincheras para mayores profundidades y sobre terrenos menos firmes, evitando el uso de entibados.
- Utilizar entibados para terrenos inestables ó fangosos ó en terrenos firmes cuando las excavaciones tengan profundidades mayores a un metro y se quieran evitar los taludes.
- Depositar la tierra proveniente de las excavaciones mínimo a un metro del borde de la excavación.
- Determinar mediante autorización escrita del Ingeniero de Suelos, las cotas finales de excavación.
- Verificar niveles inferiores de excavación y coordinar con niveles de cimentación.
- Cargar y retirar los sobrantes.
- Verificar niveles finales de cimentación.

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Los volúmenes de excavación se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) en su sitio, de acuerdo con los levantamientos topográficos, los niveles del proyecto y las adiciones ó disminuciones de

niveles debidamente aprobadas por el Ingeniero de Suelos y la Interventoría. No se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos. Su valor corresponde al precio unitario estipulado en el respectivo contrato e incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8
- Equipos descritos en el numeral 9
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes.

El Constructor no será indemnizado por derrumbes, deslizamientos, alteraciones y en general por cualquier excavación suplementaria cuya causa le sea imputable. Las obras adicionales requeridas para restablecer las condiciones del terreno o el aumento de la profundidad y de las dimensiones de la cimentación correrán por cuenta del Constructor.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
<b>TUBERIA DE DESAGUE</b>			
2.2.2	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC 160 MM CORRUGADA PARA ALLCANTARILLADO	Metro Lineal	ML

## **DESCRIPCION**

El Contratista o Proveedor debe suministrar todos los elementos de las características y en los materiales aprobados por la Interventoría y en concordancia con estas especificaciones, aptos para soportar las cargas y esfuerzos de manejo, desde la fábrica hasta el sitio de colocación, así como las requeridas para su correcto funcionamiento en los sitios proyectados.

El Contratista o proveedor debe garantizar que todo elemento suministrado cumple con las indicaciones de las normas técnicas para producto especificadas por el Pliego de Condiciones y estas especificaciones, y que brindará total seguridad durante su funcionamiento bajo las condiciones especiales a que estará sometido durante su vida útil, y/o que se deriven de éstas, al tener en cuenta que cualquier falla en el mismo, podrá poner en peligro la vida y los bienes de los habitantes de los sectores en donde se instalen. En caso de discrepancias sobre algún tipo de suministro, la Interventoría definirá la norma técnica bajo la cual recibirá el producto

## ALCANCE

Se aceptarán tuberías de PVC de pared estructural corrugada con un sistema de unión mecánico en diámetros reales de 110 mm a 500 mm que cumplan con los requisitos de la norma "NTC 3722-1 Plásticos. Tubos y accesorios de pared estructural para sistema de drenaje subterráneo y alcantarillado. Especificaciones para PVC rígido".

## MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago del suministro de la tubería será la longitud total en metros lineales de tubería (m) de cada material y diámetro, suministrados por el Contratista ó Proveedor a satisfacción de la Interventoría. En caso de uniones espigo-campana no se tendrá en cuenta la longitud adicional por estos elementos. Todos los suministros de tuberías deben incluir los empaques para su correcta unión y acople.

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, incluirá el suministro de toda la mano de obra, materiales, protecciones, equipos, transportes, seguros, vigilancia, trámites e impuestos de aduana, nacionalización y demás actividades necesarias para el suministro de las tuberías de alcantarillado a satisfacción de la Interventoría de acuerdo con las condiciones establecidas en este documento.

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo unidad
<b>2.3</b>	<b>CONCRETOS Y REFUERZOS</b>		
2.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION RECEBO SELECCIONADO, COMPACTACION MECANICA, TIPO CANGURO, CAPA MAXIMA 10 CM, IP 10%, SEGÚN NORMAL INVIAS 96, DENSIDAD DEL 95% SEGÚN PM. E=0.15 MT.	Metro cubico	M3

## DESCRIPCION

Se refiere al suministro, disposición, conformación y compactación mecánica por capas, de recebo seleccionado autorizados por la Interventoría para la realización del relleno de Zanjas y de excavaciones para Estructuras ó también para la ejecución de terraplenes. Los Rellenos,

según autorización previa de la Interventoría, se podrán realizar con Materiales SEGÚN NORMAL INVIAS 96, DENSIDAD DEL 95% SEGÚN PM. E=0.15 MT.

## **ALCANCE**

El Relleno o Terraplén se realizará por capas debidamente niveladas de espesor suelto máximo de 0.10 m, utilizando los Materiales autorizados que tengan una humedad igual o inferior a la óptima obtenida en el Ensayo del Próctor Modificado del Material de Relleno aprobado por la Interventoría. La compactación de cada capa se hará por medio de compactación mecánica con equipo Canguro.

Cuando se trate del Relleno de Tuberías en Zanja, se deberá realizar de forma simultánea a cada lado de éstas, sin golpearlas y de forma manual y muy controlada durante los primeros 0.30 m por encima de la clave de la Tubería. Por encima de este nivel y hasta enrasar con la Subrasante, la compactación también se hará por capas de máximo 0.10 m de espesor suelto y mediante la utilización de Equipo mecánico del tipo Canguro.

Relleno ejecutado con el Material autorizado. La compactación de los Rellenos, evaluada en términos de la Densidad seca obtenida en campo, deberá ser igual o superior al 95 % DENSIDAD DEL 95% SEGÚN PM. E=0.15 MT.

El CONTRATISTA deberá entregar oportunamente a la Interventoría, los Informes certificados de los resultados de dichos Ensayos. Los costos de los Ensayos mínimos arriban citados, incluyendo la obtención de muestras, transporte, ensayo e Informe certificado del Laboratorio, estarán incluidos dentro del Costo Unitario más A.I.U.

La aprobación que de estos Materiales o de su compactación imparta la Interventoría, no minimiza ni exime al CONTRATISTA de su obligación contractual de responder por su calidad, correcta ejecución y estabilidad de estos trabajos. Cuando a juicio de la Interventoría, se produzcan sobre-excavaciones o derrumbes por causas imputables al CONTRATISTA, éste será responsable de construir, a su entero costo y a satisfacción de la Interventoría, los Rellenos y Terraplenes que se requieran para restituir las zonas de Obra afectadas a su estado inicial.

Cuando a juicio de la Interventoría sea necesario realizar excavaciones adicionales para sustituir zonas de fundación inadecuadas o de baja capacidad portante, el CONTRATISTA realizará dichos Rellenos o Sustituciones cumpliendo con todo lo especificado y/o ordenado por la Interventoría. Estas Excavaciones y Rellenos adicionales se medirán y pagarán conforme a lo previsto en el Contrato para estas Actividades de Obra, sin que haya lugar a pagos adicionales o ampliación de plazos, en razón del tipo, ubicación, profundidad, espesor y volumen de dichas Excavaciones y Rellenos.

## MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el Metro Cúbico (m<sup>3</sup>), medido compacto y con aproximación a un decimal, de Rellenos requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el CONTRATISTA por este concepto. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de la ubicación, profundidad y volumen de los Rellenos o Terraplenes.

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo unidad
2.3.2	SUMINISTRO E INSTALACION E CONCRETO 2,000 PSI PARA SOLADO DE LIMPIEZA E=0,10 M	Metro cubico	M3

## DESCRIPCION

Concreto de limpieza que se aplica al fondo de las excavaciones con el fin de proteger el piso de cimentación y el refuerzo de cualquier tipo de contaminación o alteración de las condiciones naturales del terreno. Espesor capa de concreto de 10 cm.

## ALCANCE

El concreto ciclópeo consistirá en una mezcla de piedras media zongas y concreto de baja resistencia en una relación de 40% de piedra y 60% de concreto simple y se usará donde lo indiquen los planos o lo ordene la Interventoría. Las piedras para este concreto ciclópeo deberán ser de 10 centímetros (media zonga), de calidad aprobada, sólida y libre de segregaciones, fracturas, grietas y otros defectos estructurales o imperfecciones.

Las piedras deberán estar exentas de superficies redondeadas o meteorizadas. Todas las piedras meteorizadas serán rechazadas. Las piedras deberán mantenerse libres de polvo, aceite o de cualquier otra impureza que pueda afectar su adherencia con el concreto. Las piedras se colocarán cuidadosamente, sin dejarlas caer ni arrojarlas para evitar que se ocasionen daños a las formaletas o a la mampostería adyacente. Todas las piedras deberán lavarse y saturarse con agua antes de su colocación. El volumen total de las piedras no deberá ser mayor de un tercio del volumen total de la parte de la obra en que sean colocadas. Deberán tomarse las precauciones necesarias para asegurar que cada piedra quede rodeada de una capa de concreto de 10 centímetros de espesor mínimo.

## MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cuadrado (m<sup>3</sup>) de concreto debidamente ejecutados y aprobados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8
- Equipos descritos en el numeral 9
- Mano de Obra
- Transporte dentro y fuera de la obra

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
2.3.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO DE 4,000 PSI IMPERMEABILIZADO Y SIN FISURAS PARA CAJAS Y CAMARAS DE ENTRADA Y SALIDA	Metro cubico	M3
2.3.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETO DE 4,000 PSI IMPERMEABILIZADO Y LIBRE DE FISURAS, PARA MUROS (E=0.25 - 0,40M)	Metro cubico	M3
2.3.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETO DE 4,000 PSI IMPERMEABILIZADO Y LIBRE DE FISURAS PARA PLACAS DE FONDO (E=0.25 - 0.40M)	Metro cubico	M3
2.3.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETO DE 3.500 PSI IMPERMEABILIZADO PARA CAJILLAS DE LAVADO Y TAPAS. FORMALETA, DESENCOFRADO Y HERRAMIENTAS.	Metro cubico	M3

## **DESCRIPCION**

Contiene las normas generales que regulan la fabricación, manejo, transporte, colocación, resistencia, acabados, formaletas, curado, protección, y en general todas las relacionadas con los concretos impermeabilizados que se requieran en la ejecución de las obras, se seguirán, además, las recomendaciones del Código Colombiano Sismo-resistente y de los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha de la licitación. Incluye, además, especificaciones sobre el uso de impermeabilizantes, reparaciones del concreto, mortero, medida y pago de los concretos y losas aligeradas y las demás que tengan que ver con estas actividades. El concreto estará constituido por una mezcla de cemento Portland, agua, agregados fino y grueso, y aditivos (impermeabilizante); los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante. El diseño de las mezclas de concreto se basará en la relación agua-cemento necesaria para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones, teniendo en cuenta la adición del aditivo impermeabilizante. La relación agua cemento se indicará en el diseño de la mezcla.

## **ALCANCE**

Dentro de estas especificaciones se asigna al Contratista la plena responsabilidad respecto a la producción de concretos de la resistencia y favorabilidad indicados en los planos y se regula la acción de control ejercida por La Entidad por conducto de su Interventor. Todos los concretos serán mezclados mecánicamente en sitio.

El equipo será capaz de combinar y mezclar los componentes, producir una mezcla uniforme dentro del tiempo y a la velocidad especificada y descargada sin segregación de partículas. Se utilizarán concretos mezclados en planta, fuera de la obra, con autorización escrita de la Interventoría, cumpliendo los requisitos que ésta exija, y corriendo por cuenta del Contratista los mayores valores en que se incurran.

En la fabricación de los concretos en planta, se cumplirán todos los requisitos exigidos para los concretos fabricados en obra, tales como: clase y calidad de materiales, resistencias, consistencias, impermeabilidad, manejabilidad, durabilidad, y demás afines del concreto, y lo indicado por la ASTM, normas ICONTEC y decretos vigentes para esta clase de concreto, en especial lo concerniente a transporte, tiempo requerido entre la fabricación y su colocación en la obra, y todo lo que incida en la calidad del concreto. El agua para la mezcla se añade antes de 1/4 del tiempo de mezclado. Los concretos podrán ser mezclados mecánicamente en el sitio de las obras. Podrán utilizarse mezcladoras mecánicas de tambor, con velocidad de giro de acuerdo con lo especificado por el fabricante. El contenido del mezclador se vaciará

completamente antes de iniciar una nueva cochada. Si la mezcla no es uniforme será rechazada.

#### Vibrado del Concreto

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

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

#### 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 para cámaras de inspección serán metálicas. El material para las demás formaletas será escogido por el Contratista, a no ser que se indique uno determinado en los planos. La escogencia dependerá de la textura exigida para el concreto. En todos los casos el Interventor aprobará la formaleta a utilizar.

#### Tableros

La madera y los elementos que se usen para la fabricación de tableros para las formaletas, estarán constituidos por materiales que no produzcan deterioro químico, ni cambios en el color de la superficie del concreto, o elementos contaminantes. Los tableros que se usen y el ajuste y pulimento de los mismos, corresponderán a los requisitos indicados en estas especificaciones en relación con los acabados de las distintas superficies.

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

La unidad de medida de los concretos será el metro cúbico (m<sup>3</sup>). Se tomará como base de medida los volúmenes determinados por las líneas de diseño mostradas en los planos o las aprobadas por la Interventoría. El precio unitario comprenderá todos los costos directos e indirectos por personal, materiales, equipo, sellantes, suministros, colocación, tratamiento de superficies, conservación en el sitio durante el tiempo requerido. Siempre que no se indique lo contrario, el acero de refuerzo se medirá y pagará por separado.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
2.3.7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETO CICLÓPEO DE 3.000 PSI PARA CABEZAL DE ENTREGA. FORMALETA, DESENCOFRADO HERRAMIENTAS.	Metro cubico	M3

### **DESCRIPCION**

Se refiere esta especificación al concreto ciclópeo que sea necesario para cabezota de entrega en la obra y se aplicará en los sitios indicados por la Interventoría según la calidad y profundidad del terreno de la cimentación. Se construirá sobre una capa de concreto delgada y sobre ésta se trazarán piedras medias zangas, por hiladas, procurando que queden embebidas en el concreto. Se continuará este procedimiento alternando las capas de concreto de 10 centímetros de espesor y las hiladas de piedras. La construcción incluye la formaleta si se requiere. Se deberán tener en cuenta todas las especificaciones generales sobre concreto y formaletas.

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

La medida será el número de metros cúbicos (M3), con aproximación a dos decimales, de concreto ciclópeas resultantes de las medidas obtenidas en los planos y en la obra. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, concreto ciclópeo, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes al botadero autorizado y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
2.3.8	VÁLVULA DE COMPUERTA ELASTICA 4", PRESIÓN DE TRABAJO DE 250 PSI, EN HIERRO DÚCTIL, EXTREMO BRIDA (ASTM-A-536). VASTAGO ASCENDENTE.	Unidad	Und
2.3.9	VÁLVULA DE COMPUERTA LATERAL CIRCULAR DESLIZANTE DE 6" CON VÁSTAGO ASCENDENTE DE BRONCE, H = 1.5 - 4.0 MTS, TORRE, RUEDA DE MANEJO Y GUIAS PARA LAVADO DESAREANDOR	Unidad	Und

## DESCRIPCION

Consiste en la instalación de válvula HD de 4" y válvula de compuerta lateral circular de 6", la cual incluye la respectiva caja, la tapa válvula y accesorios de empalme. Este tipo de válvula se emplea o utiliza totalmente cerrada o abierta, debido a que no están diseñadas para regularlo lo que indica que deben estar completamente abiertas o completamente cerradas para que sus interiores (asiento y cuña) no sean desgastados prematuramente por el fluido y su presión y así evitar que tenga fugas.

Esto motivado a que la compuerta y el asiento se erosionan con rapidez en cualquier posición que no sea la apertura o cierre totales. La instalación de los accesorios de tubería se ejecutará de acuerdo con el alineamiento y acotamiento especificado 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 FORMA DE PAGO

La unidad de medida y pago será la unidad (un). Deberá quedar a entera satisfacción del interventor y su costo incluye mano de obra, materiales, equipo, herramientas y demás elementos para su correcta ejecución

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo unidad
2.3.10	CONSTRUCCIÓN CAJILLA PARA VÁLVULAS EN CONCRETO DE 3.000 PSI. LADO 1,2 MT X 1,2 H= 1,0 MT, E= 0,15 MT TAPA E=0,1 MT. REFORZADA HIERRO DE 1/2' CADA 20 CM.	Unidad	Und

## DESCRIPCION

Esta especificación se refiere a la construcción de caja para válvulas en concreto de 3.000 PSI, LADO 1,2 MT X 1,2 H= 1,0 MT, E= 0,15 MT TAPA E=0,1 MT. REFORZADA HIERRO DE 1/2' CADA 20 CM se construirá según los planos y las especificaciones recibidas a satisfacción del interventor.

## **ALCANCE**

El fondo de las excavaciones se cubrirá con una capa de material seleccionado compactado de 10 centímetros de espesor, sobre el cual se fundirá una base de concreto simple de 3000 psi del espesor indicado en los planos respectivos.

Luego se construirán las paredes en concreto simple de 3.000 psi. La formaleta interior deberá ser en madera cepillada u otro material que produzca acabado liso en concreto.

Tapa reforzada en concreto de 3.000 PSI y establecer los métodos para su correcta instalación.

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Será el número de unidades (Un) construidas según planos y las especificaciones recibidas a la satisfacción del interventor. El precio unitario incluirá el costo de los materiales, mano de obra y herramientas necesarias para construir las cajas para válvulas. El pago se hará de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
2.3.11	SUMINISTRO, FIGURADO E INSTALACIÓN DE HIERRO DE 60.000 PSI PARA REFUERZO DE MUROS, PLACA ESTRUCTURAS EN GENERAL	Kilogramos	kg

## **DESCRIPCION**

Se entiende por colocación del hierro o acero de refuerzo, todo el conjunto de operaciones que se lleven en efecto, para cortar, doblar y colocar el hierro que irá embebido en el concreto, de acuerdo con los diseños del proyecto.

## **ALCANCE**

El refuerzo mostrado en los planos de licitación indica la localización general y las formas típicas de doblado de las varillas requeridas en la obra. Oportunamente, durante la ejecución de la obra, la Interventoría suministrará al Contratista planos y cartillas de despiece complementarias que muestren en detalle la forma como el Contratista deberá preparar y colocar el refuerzo. Estos detalles deberán ser hechos en forma tal que correspondan a las juntas mostradas en los planos o requeridas por

la Interventoría, como se especifica en la Sección "Juntas en el concreto" de la Especificación para "Concretos".

Si el Contratista desea relocalizar una junta de cualquier tipo en cualquier parte de una estructura para la cual la Interventoría ya le haya suministrado los planos de localización y cartillas de despiece del refuerzo, y si dicha relocalización es aprobada por la misma, según se especifica en la Sección "Juntas en el concreto" , el Contratista deberá revisar por su propia cuenta los planos y cartillas de despiece que correspondan a la junta propuesta y someter las modificaciones respectivas a la aprobación de la Interventoría, por lo menos 15 días antes de la fecha en la cual el Contratista se proponga comenzar a cortar y doblar el refuerzo para dicha parte de la obra.

#### Suministro y almacenamiento

Cada uno de los envíos de acero de refuerzo al llegar al sitio de la obra o al lugar donde se ejecutará su doblado se deberá identificar con etiquetas que indiquen la fábrica, el grado del acero y el número de identificación del acero correspondiente al lote; se incluirán además las facturas del fabricante y se deberán enviar, al mismo tiempo, copias de éstas a la Interventoría. Las varillas se deberán transportar y almacenar en forma ordenada; no se deberán colocar directamente contra el suelo, y se deberán agrupar y marcar debidamente de acuerdo con el tamaño, forma y tipo de refuerzo. Los cortes de las varillas deben protegerse para evitar la corrosión durante el almacenamiento adicional de dicho reemplazo sea por cuenta del Contratista.

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

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del Ítem de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro e instalación del acero de refuerzo necesario para la construcción de las estructuras de concreto que formarán parte de la obra y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones equipo y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del ítem de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro del material y deberá incluir el manejo, almacenamiento, doblado, traslapes, colocación y construcción de elementos de soporte, todo de acuerdo con lo especificado.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
2.3.12	RELLENO DE BRECHA CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACIÓN, COMPACTACIÓN MECÁNICA TIPO CANGURO, CAPA MÁXIMO DE 10CM. IP<10%, SEGÚN NORMA INVIAS 96, DENSIDAD DEL 95% SEGÚN PM.	Metro cubico	M3

### **DEFINICIÓN.**

Se entenderá por "relleno de brecha con material seleccionado de la excavación" aquel que se forme colocando el material en capas sensiblemente horizontales, del espesor que señale el Ingeniero, pero en ningún caso mayor de 20 (veinte) cm. con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba Próctor, para su máxima compactación. Cada capa será compactada uniformemente en toda su superficie mediante el empleo de pistones de mano o neumático hasta obtener la compactación requerida.

### **ALCANCE**

Por relleno de excavaciones de zanjas se entenderá el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para rellenar hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles señalados por el proyecto y/o las ordenes del Ingeniero, las excavaciones que hayan realizado para alojar las tuberías, así como las correspondientes a estructuras.

RELLENO COMPACTADO.- La compactación será mecánica y el equipo empleado será canguro, la primera parte del relleno de zanjas para tuberías se hará invariablemente empleando en ella tierra libre de piedras (material producto de excavación y/o préstamo lateral), y deberá ser cuidadosamente colocada y compactada a los lados de los cimientos de estructuras y abajo y a ambos lados de las tuberías. En el caso de cimientos y de estructuras, este relleno tendrá un espesor mínimo de 50 (cincuenta) cm., y cuando se trate de tuberías, este primer relleno se continuará hasta un nivel de 40 (cuarenta) cm. arriba del lomo del tubo o según proyecto. Se realizara en capas de 20 cm sensiblemente horizontales, humedeciendo el material con la humedad óptima, compactada uniformemente en toda su superficie mediante el empleo de pistones de mano o neumático hasta obtener una compactación del 85%.

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavación sin antes obtener la aprobación por escrito del Ingeniero, pues en caso contrario, este podrá ordenar la total

extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Contratista tenga derecho a ninguna retribución por ello. Al efecto, el ingeniero aprobara previamente los bancos de préstamo o materiales producto de excavación que vaya a ser utilizado para este fin.

La tierra, rocas y cualquier material sobrante después de rellenar las excavaciones de zanjas, serán acarreados por el Contratista hasta el lugar de desperdicios que señale el Ingeniero.

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminaran en la capa superficial empleando material que contenga piedras suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales.

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

Los rellenos que efectúe el Contratista, le serán medidos en METROS CÚBICOS (M3) de material colocado con aproximación de un décimo (0.10)

No serán motivo de medición y pago los rellenos que hayan sido ejecutados deficientemente ni los trabajos que tenga que hacer el CONTRATISTA para retirarlos, debiendo reponerlos en el momento y forma que ordene el ingeniero.

**BASE DE PAGO.**- El CONTRATISTA deberá tomar en cuenta cada una de las actividades a ejecutar en cada uno de los conceptos de acuerdo a las especificaciones de construcción para considerarlos en el análisis de sus precios unitarios de su propuesta económica, de lo contrario no será motivo de reclamaciones posteriores para tratar de solicitar costo adicional y/o solicitar conceptos adicionales a los de concurso.

Las cantidades que ejecutará el CONTRATISTA, le serán estimadas y pagadas al precio unitario estipulado en el catálogo de conceptos, el que incluye los costos directos, indirectos, financieros, así como la utilidad del CONTRATISTA más los costos adicionales que se especifican en las bases de concurso.

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo unidad
<b>2.4</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ELEMENTOS ESPECIALES</b>		
2.4.1	JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN EN PUNTO DE PVC A=0,22 MTS, BULBO CENTRAL	Metros lineales	MI

## DESCRIPCION

Las juntas de construcción y expansión deberán construirse en los sitios y en la forma indicada en los planos o determinada por el Interventor. El CONTRATISTA no podrá agregar o eliminar juntas sin la previa aprobación del Interventor.

A menos que se especifique otra cosa las varillas de refuerzo serán continuas a través de las juntas de construcción.

Antes de depositar concreto fresco sobre o contra concreto que ya haya fraguado, las formaletas deberán reajustarse, y la superficie del concreto ya fraguado deberá picarse, limpiarse cuidadosamente y saturarse de agua; inmediatamente se deberá colocar una capa de mortero de por lo menos la misma resistencia del concreto, y de dos (2) centímetros de espesor USANDO LOS ADITIVOS ESPECIFICOS PARA TAL FIN Y APROBADOS POR EL INTERVENTOR. El concreto fresco se colocará antes que el mortero haya empezado a fraguar.

El Picado de una Superficie por medio de equipo neumático o manual deberá hacerse en tal forma que no afloje, quiebre o desprenda cualquier parte del concreto por debajo de la superficie de la junta.

## MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago del suministro de las juntas de construcción en punto de PVC es en metros lineales (m), suministrados por el Contratista ó Proveedor a satisfacción de la Interventoría. En caso de uniones espigo-campana no se tendrá en cuenta la longitud adicional por estos elementos.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
<b>2.5</b>	<b>ACCESORIOS, HF, TUBERIA Y ACCESORIOS PVC</b>		
2.5.1	Pasamuro en HF de 6" L= 040 - 0,60 mts con con Z=0,20 mt. Ext liso	Unidad	Und
2.5.2	Pasamuro en HF de 4" L= 0,40mts con con Z=0,20 mt. Ext liso	Unidad	Und

## **DESCRIPCION**

Este ítem se refiere al suministro, transporte e instalación de niples en HF con junta Rápida para PVC y el otro liso, de acuerdo con lo establecido en los Diseños y/o Planos del Proyecto.

Los niples deberán cumplir con la especificación AWWA C-110 o ISO 2531, y que hayan sido recibidos del Proveedor a satisfacción del CONTRATISTA, éste será el responsable de tomar todas las precauciones necesarias y suficientes para que estos materiales sean debidamente cargados, transportados, descargados y almacenados en la Obra sin que sufran ningún deterioro y cumpliendo con todas las recomendaciones del Fabricante de la Tubería y Accesorios. Previo a su instalación y directamente en Obra, la Interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos:

El diámetro, espesor de paredes y longitud deberán estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes.

Los Accesorios no podrán tener fisuramientos ni roturas en el vástago o en la campana. No se admitirán Accesorios con deformaciones ni abolladuras. Los Sellos o Empaques deberán ser nuevos, de primera calidad y estar en perfecto estado, sin que presenten cizalladuras o estrechamientos. Además, deberán cumplir con todo lo especificado en la Norma ICONTEC NTC 2295. Las demás especificaciones y tolerancias establecidas en las Normas ICONTEC NTC 382 y 1339, en las ASTM D-2241 y D-2466, y en el RAS 2000.

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se pagará por unidades, Pasamuro HF 6" x 0.5 Z=0.20 un extremo con junta Rápida para PVC y el otro liso y pasamuro HF 4" x 0.4 Z=0.20 extremo liso.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
2.5.3	Codo PVC 6"X90° Ext Liso	Unidad	Und
2.5.4	Codo PVC 4" X 90° Ext liso	Unidad	Und

### **DESCRIPCION**

La instalación de la tubería será complementada con accesorios especiales para tubería. Trata de la instalación de codo 6" Y 4" de radio 90° ,Los accesorios deberán ser de Poli Vinil Cloruro: PVC de unión por sellado elastomérico UZ y cumplirán con la norma de calidad NTC-1341. La instalación de los accesorios de tubería se ejecutará de acuerdo con el alineamiento y acotamiento especificado 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 FORMA DE PAGO**

La unidad de medida y pago será la unidad (un). Deberá quedar a entera satisfacción del interventor y su costo incluye mano de obra, materiales, equipo, herramientas y demás elementos para su correcta ejecución.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
2.5.5	Suministro e Instalación Tubo 4" RDE 41 BP	Metro lineal	MI

### **DESCRIPCION**

Esta especificación comprende las condiciones generales sobre el suministro, transporte, instalación y forma de pago para la utilización de tubo 4 in DRE 41 BP. EL CONTRATISTA deberá suministrar el certificado de conformidad con la norma técnica, expedido por la entidad competente.

Se deben seguir las recomendaciones de los fabricantes en cuanto a transporte, almacenamiento e instalación de las tuberías. Los extremos de los tubos deben tener un

corte normal a su eje con una desviación máxima equivalente al 0,6 % del diámetro nominal. La tubería deberá cumplir todos los requisitos dimensionales, de rotulado y ensayos establecidos en la norma técnica especificada.

#### b. Instalación

La instalación de la tubería deberá realizarse de acuerdo con la norma NTC 2795 y los planos de diseño. Deberá tenerse un control especial en la compactación del material colocado en la zona de tubería.

Cuando se efectúe el relleno alrededor de la tubería se tendrá especial cuidado con esfuerzos excesivos de compactación, para evitar que se produzca pandeo y aplastamiento en los tubos.

La deflexión vertical máxima permisible para aprobar la tubería colocada será el 3 % del diámetro interno original de la tubería. Esta medición final para recibo se realizará una vez conformado el relleno completo y sometida la tubería a las cargas vivas definitivas.

#### c. Uniones

Se utilizarán uniones mecánicas con sello elastomérico. Las uniones cumplirán con la norma ASTM D 2321 o ASTM F 794 y los sellos con la norma ASTM F 477° ASTM D 3212 según el tipo de tubería que se esté utilizando en obra.

#### d. Suministro y almacenaje en Obra

EL CONTRATISTA es responsable del manejo y almacenamiento de la tubería en la obra. Estas actividades deben realizarse atendiendo las recomendaciones dadas por el fabricante para la descarga y manipulación, almacenaje, transporte y montaje. Cuando la tubería llegue a la obra, se llevará a cabo una inspección preliminar y general verificando que no se haya presentado un desplazamiento o fricción en el proceso de transporte. Si esto ocurriera será necesario inspeccionar cada tubo tanto interior como exteriormente. Se rechazarán los tubos imperfectos o defectuosos.

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

La unidad de medida será el metro lineal (m), considerando la longitud real de tubería de PVC instalada entre los bordes internos de cámaras de inspección. En caso de utilizarse accesorios a lo largo de la red se descontará para el pago la longitud de los mismos.

El pago se hará según los precios unitarios pactados en la propuesta para cada tipo y diámetro de tubería. El pago incluye los costos de suministro, transporte y colocación de tubería, la ejecución y los materiales de las juntas, los empaques, los lubricantes y los elementos necesarios para el montaje de la tubería y la conexión a los elementos de la red. Además, debe incluirse en el precio los materiales, la mano de obra, herramientas y equipos y, en general, todos los costos directos necesarios para la correcta realización de la actividad. Los diámetros indicados en los planos corresponden a los diámetros internos mínimos que EL CONTRATISTA deberá garantizar.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
2.5.6	Suministro e instalación Tee PVC 4"	Unidad	Und

### **DESCRIPCION**

Esta especificación comprende la instalación de silla tee de pvc 4", teniendo especial cuidado en la instalación de la tubería que se sigan las recomendaciones técnicas del fabricante, para su correcta instalación.

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

La unidad de medida de la actividad será por unidad (und) y su valor será el Especificado en el formulario de precios unitarios.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
2.6	<b>OTROS ELEMENTOS</b>	Metro lineal	MI
2.6.1	CONSTRUCCIÓN FILTRO EN GEOTEXTIL 1,600, TUBO PVC 6 PERFORADO Y PIEDRA MEDIAZONJA, PARA PIE DE DESARENADOR.		

## **DESCRIPCION**

Para el control y manejo de las aguas subterráneas se utilizarán filtros de arena y cascajo con tuberías colectoras en geotextil 1.600 con tubería PVC de 6". Estos drenajes se construirán en los sitios indicados en los planos según los diseños que en ellos aparezcan o donde lo exija la Interventoría.

La colocación de los materiales se hará por capas de acuerdo con lo establecido para cada caso. El Contratista tomará las precauciones necesarias para mantener los sistemas de drenaje y filtros libres de obstrucciones, basuras y materiales extraños durante la construcción de las obras hasta hacer la entrega definitiva de las mismas. Si cualquier drenaje se obstruye o pierde parcial o totalmente su capacidad antes de que la Interventoría haga el recibo final de la obra, el Contratista deberá limpiarlo o construirlo de nuevo, por su cuenta.

## **ALCANCE**

En la construcción del filtro se utilizará geotextil, si así lo indican los planos o lo ordena la Interventoría. El material utilizado será del tipo no tejido NT 2000 o similar, con filamento continuo, con espesor de 2,8 mm y peso de 200 gr/m<sup>2</sup>; cumplirá las normas NTC 1998, 1999, 2002, 2003 y 2250 en cuanto a resistencia a la tensión, peso-área, coeficiente de permeabilidad, resistencia al rasgado y espesor resistente. Para su colocación se deben seguir todas las instrucciones del fabricante.

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

La medida se hará por metro lineal (m) de filtro debidamente terminado con base en la longitud tomada por el eje sobre la pendiente, es decir lo que comúnmente se denomina a cinta pisada. Su precio incluye el suministro, transporte y colocación de tubería perforada y material para filtro, geotextil o base de concreto si se requiere, la pega inferior para juntas donde sea necesario, la mano de obra, ensayos, herramientas, equipos y los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad. Para efectos de pago se discriminarán en el formulario de cantidades de obra el tipo de filtro a utilizar con geotextil y el material de la tubería.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
2.6.2	RELLENO DE BRECHA CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACIÓN, COMPACTACIÓN MECÁNICA TIPO CANGURO, CAPA MÁXIMO DE 10CM. IP<10%, SEGÚN NORMA INVIAS 96, DENSIDAD DEL 95% SEGÚN PM.	Metro cubico	M3

### **DEFINICIÓN.**

Se entenderá por "relleno de brecha con material seleccionado de la excavación" aquel que se forme colocando el material en capas sensiblemente horizontales, del espesor que señale el Ingeniero, pero en ningún caso mayor de 20 (veinte) cm. con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba Próctor, para su máxima compactación. Cada capa será compactada uniformemente en toda su superficie mediante el empleo de pistones de mano o neumático hasta obtener la compactación requerida.

### **ALCANCE**

Por relleno de excavaciones de zanjas se entenderá el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para rellenar hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles señalados por el proyecto y/o las ordenes del Ingeniero, las excavaciones que hayan realizado para alojar las tuberías, así como las correspondientes a estructuras.

RELLENO COMPACTADO.- La compactación será mecánica y el equipo empleado será canguro, la primera parte del relleno de zanjas para tuberías se hará invariablemente empleando en ella tierra libre de piedras (material producto de excavación y/o préstamo lateral), y deberá ser cuidadosamente colocada y compactada a los lados de los cimientos de estructuras y abajo y a ambos lados de las tuberías. En el caso de cimientos y de estructuras, este relleno tendrá un espesor mínimo de 50 (cincuenta) cm., y cuando se trate de tuberías, este primer relleno se continuará hasta un nivel de 40 (cuarenta) cm. arriba del lomo del tubo o según proyecto. Se realizara en capas de 20 cm sensiblemente horizontales, humedeciendo el material con la humedad óptima, compactada uniformemente en toda su superficie mediante el empleo de pistones de mano o neumático hasta obtener una compactación del 85%.

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavación sin antes obtener la aprobación por escrito del Ingeniero, pues en caso contrario, este podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Contratista tenga

derecho a ninguna retribución por ello. Al efecto, el ingeniero aprobara previamente los bancos de préstamo o materiales producto de excavación que vaya a ser utilizado para este fin.

La tierra, rocas y cualquier material sobrante después de rellenar las excavaciones de zanjas, serán acarreados por el Contratista hasta el lugar de desperdicios que señale el Ingeniero.

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminaran en la capa superficial empleando material que contenga piedras suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales.

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

Los rellenos que efectúe el Contratista, le serán medidos en METROS CÚBICOS (M3) de material colocado con aproximación de un décimo (0.10)

No serán motivo de medición y pago los rellenos que hayan sido ejecutados deficientemente ni los trabajos que tenga que hacer el CONTRATISTA para retirarlos, debiendo reponerlos en el momento y forma que ordene el ingeniero.

BASE DE PAGO.- El CONTRATISTA deberá tomar en cuenta cada una de las actividades a ejecutar en cada uno de los conceptos de acuerdo a las especificaciones de construcción para considerarlos en el análisis de sus precios unitarios de su propuesta económica, de lo contrario no será motivo de reclamaciones posteriores para tratar de solicitar costo adicional y/o solicitar conceptos adicionales a los de concurso.

Las cantidades que ejecutará el CONTRATISTA, le serán estimadas y pagadas al precio unitario estipulado en el catálogo de conceptos, el que incluye los costos directos, indirectos, financieros, así como la utilidad del CONTRATISTA más los costos adicionales que se especifican en las bases de concurso.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
2.6.3	RETIRO MANUAL MATERIAL SOBRENTE DE EXCAVACIÓN	Global	Glob

## **DESCRIPCION**

Esta especificación se refiere a la limpieza permanente y retiro de escombros manual y sobrantes del área de trabajo correspondiente a la adecuación de los Laboratorios de Química y Física en la Sede Infantas.

A medida que las actividades de la obra produzcan desperdicios y desechos, el CONTRATISTA deberá retirarlos del sitio de la obra. Es obligación del CONTRATISTA mantener todas las partes de la obra, libres de desperdicios y desechos, para garantizar la seguridad y eficiencia de los operarios en el desplazamiento de materiales y equipos a su destino final dentro de la obra, así como la seguridad y tranquilidad en los peatones. Así mismo deberá realizar barrida diaria de las zonas de trabajo, dicho retiro incluye el cargue. La INTERVENTORIA podrá exigir en cualquier momento el refuerzo de las actividades de limpieza y aseo, cuando eventos especiales lo exijan, o se observe negligencia de parte del CONTRATISTA en el mantenimiento y aseo de la obra.

Los sobrantes y residuos de la construcción deberán ser retirados de la misma por cuenta del CONTRATISTA a un sitio que no perjudique ni comprometa los intereses del CONTRATANTE y que las autoridades municipales aprueben. Dentro de este ítem está incluida la limpieza final de la obra, el contratista junto con el Interventor determinaran el inicio de esta limpieza dos semanas antes de culminar la construcción con el objeto de limpiar cuidadosamente pisos, muros, vidrios, puertas, jardines, zonas de circulación, etc. con un personal especializado y utilizando los elementos y materiales necesarios, teniendo el cuidado de que estos no perjudiquen los acabados de los componentes de la edificación; además se efectuarán las reparaciones necesarias por fallas, ralladuras, despegues, ajustes, manchas, etc., para una correcta presentación y entrega de la obra, sin que tales reparaciones o arreglos constituyan obra adicional o extra.

Se incluye igualmente en este ítem el retiro de sobrantes de las excavaciones, a los botaderos autorizados.

## MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Los costos de mano de obra, herramientas y transporte a los botaderos autorizados en que se incurra para mantener la zona de la obra y aledaños limpios y libres de escombros y sobrantes, se pagarán por la unidad de medida Global (GL).

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo unidad
<b>3</b>	<b>TANQUE DE ALMACENAMIENTO</b>		
3.1	EXCAVACION		
3.1.1	EXCAVACIÓN MECÁNICA, INCLUYE RETIRO	Metro cubico	M3

## DESCRIPCION

Desplazamiento de volúmenes de excavación necesarios para obtener las cotas de fundación y los espesores de subbases de acuerdo con los niveles de pisos contenidos en los Planos Generales. Incluye corte, carga y retiro de sobrantes. Se debe emplear el equipo y los materiales de ayuda necesarios para suelos conglomerado.

## ALCANCE

Consultar y verificar las recomendaciones contenidas en el Estudio de Suelos.

- Consultar y verificar los procesos constructivos contenidos en el Proyecto Estructural.
- Determinar el tipo de equipos mecánicos a emplear, según el tipo de suelo.
- Determinar los niveles de excavación hasta donde se podrá emplear el equipo mecánico.
- Coordinar los niveles de excavación con los expresados dentro de los Planos Arquitectónicos y Estructurales.
- Excavar progresivamente evaluando los niveles de cota negra por medio de estantillones e hilos en los paramentos de excavación.
- Garantizar la estabilidad de los cortes de terreno respetando las bermas, taludes y escalonamientos especificados en el Estudio de Suelos.
- Dimensionar la excavación para permitir la cómoda ejecución de muros de contención y filtros de drenaje.
- Determinar mediante autorización escrita del Ingeniero de Suelos, las cotas finales de excavación.
- Evitar adiciones de tierra para restablecer niveles requeridos producidos por sobre excavaciones.

- Prever posibles alteraciones del terreno como derrumbes, deslizamientos ó sobre excavaciones.
- Evitar la alteración del subsuelo manteniendo secas y limpias las excavaciones.
- Cargar y retirar los sobrantes a botaderos debidamente autorizados.
- Verificar niveles finales para cimentación.

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Los volúmenes de excavación se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) en su sitio, según tipo de suelo, de acuerdo con los levantamientos topográficos, los niveles del proyecto y las adiciones o disminuciones de niveles debidamente aprobadas por el Ingeniero de Suelos y la Interventoría. No se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos. Su valor corresponde al precio unitario estipulado en el respectivo contrato e incluye:

- Equipos y maquinarias livianas o pesadas.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes.

El Constructor no será indemnizado por derrumbes, deslizamientos, alteraciones y en general por cualquier excavación suplementaria cuya causa le sea imputable. Las obras adicionales requeridas para restablecer las condiciones del terreno ó el aumento de la profundidad y de las dimensiones de la cimentación correrán por cuenta del Constructor.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
3.1.2	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL CONGLOMERADO	Metro cubico	M3

## **DESCRIPCION**

Corresponde esta especificación a la remoción y retiro a mano de toda la tierra o conglomerado necesario para obtener los niveles previstos en las excavaciones para la construcción de los ítems del proyecto, de conformidad con las dimensiones señaladas en los planos. El fondo de las excavaciones debe quedar totalmente limpio y nivelado horizontalmente, excepto cuando en los planos constructivos se especifiquen detalladamente

variaciones. Los costados de las excavaciones deberán quedar completamente verticales o tendidos, según el tipo del terreno en concepto de la Interventoría.

Todas estas operaciones se harán por medio manual. Igualmente, las excavaciones de las vigas de cimentación se harán con herramienta apropiada para que el fondo presente una superficie lisa, fuerte y nivelada para iniciar la fundida de las vigas.

Antes de iniciar la excavación se precisará el sitio por donde pasan las redes existentes de servicios. Si es necesario remover alguna de estas instalaciones se deberán desconectar todos los servicios antes de iniciar el trabajo respectivo y proteger adecuadamente las instalaciones que van a dejarse en su lugar. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y asumir los posibles riesgos que ofrezca el trabajo. El Contratista tomará las precauciones necesarias para controlar la estabilidad de los taludes de excavación así como los terrenos aledaños.

## **ALCANCE**

Los siguientes trabajos se consideran implícitamente incluidos dentro del alcance de las excavaciones.

- Control de agua durante todo el proceso de la construcción de la obra.
- Las vallas y señales para seguridad en la zona en donde se efectúen los trabajos.
- La reparación de conexiones domiciliarias que se dañen en los trabajos de excavación de zanjas para las instalaciones eléctricas, hidrosanitarias y de alcantarillado.
- La adecuada disposición de los materiales.

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Las excavaciones se medirán por metro cúbico (M3), con aproximación a dos decimales, de excavación compacto, incluyendo el transporte interno. El aprovechamiento de los materiales resultantes de la excavación corresponderá al Contratista o en caso contrario, lo determinará la Interventoría, si parte de esos materiales sirve para la ejecución de las obras a construirse. En la medición de la excavación se descontará el volumen de descapote.

En el caso particular de excavaciones mal ejecutadas por el Contratista, todos los trabajos que sea necesario ejecutar, para reponer parcial o totalmente las distintas obras afectadas por esta causa, serán por cuenta y cargo del Contratista. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas, transporte, cargue y descargue interno cuando éste material se

utilice posteriormente como relleno y todos los costos que se consideren necesarios para la realización y protección, si se requiere, de la excavación.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
<b>3.2</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO</b>		
	PRODUCCIÓN -É INSTALACIÓN DE CONCRETO		
3.2.2	SIMPLE DE LIMPIEZA DE 2.000 PSI PARA SOLADO. INCLUYE MATERIALES, FORMALETAS, DESENCOFRADO Y HERAMIENTAS. E = 0,10 MT.	Metro cubico	M3

### **DESCRIPCION**

Concreto de limpieza que se aplica al fondo de las excavaciones con el fin de proteger el piso de cimentación y el refuerzo de cualquier tipo de contaminación o alteración de las condiciones naturales del terreno. Espesor capa de concreto de 10 cm.

### **ALCANCE**

- Consultar Estudio de Suelos.
- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de cimentación.
- Aprobación del suelo por el Ingeniero Geotecnista
- Limpiar fondo de la excavación.
- Retirar materias orgánicas.
- Cubrir el fondo de la excavación con concreto
- Verificar y controlar espesor de la capa de concreto.
- Nivelar superficie.
- Verificar cotas inferiores de cimentación

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

Se medirá y se pagará por metro cuadrado (m3) de concreto debidamente ejecutados y aprobados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el

cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
3.2.3	PRODUCCIÓN -É INSTALACIÓN DÉ CONCRETO SIMPLE DE LIMPIEZA DE 2.000 PSI PARA SOLADO. INCLUYE MATERIALES, FORMALETAS, DESENCOFRADO Y HERAMIENTAS. E = 0,10 MT.	Metro cubico	M3
3.2.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETO DE 4.000 PSI IMPERM PARA MURO. FORMALETA, DESENCOFRADO Y HERRAMIENTAS.	Metro cubico	M3
3.2.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETO DE 3.500 PSI IMPERM PARA CAJILLAS DE ENTRADA Y SALIDA. FORMALETA, DESENCOFRADO Y HERRAMIENTAS.	Metro cubico	M3
3.2.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETO DE 4,000 PSI IMPERM PARA VIGA AEREA. FORMALETA, DESENCOFRADO Y HERRAMIENTAS.	Metro cubico	M3
3.2.7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETO DE 4,000 PSI IMPERM PARA PLACA TAPA (E=0.15M). FORMALETAS, DESENCOFRADO Y HERRAMIENTAS.	Metro cubico	M3

## **DESCRIPCION**

Contiene las normas generales que regulan la fabricación, manejo, transporte, colocación, resistencia, acabados, formaletas, curado, protección, y en general todas las relacionadas con los concretos impermeabilizados que se requieran en la ejecución de las obras, se seguirán, además, las recomendaciones del Código Colombiano Sismo-resistente y de los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha de la licitación. Incluye, además, especificaciones sobre el uso de impermeabilizantes, reparaciones del concreto, mortero, medida y pago de los concretos y losas aligeradas y las demás que tengan que ver con estas actividades. El concreto estará constituido por una mezcla de cemento Portland, agua, agregados fino y grueso, y aditivos (impermeabilizante); los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante. El diseño de las mezclas de concreto se basará en la relación agua-

cemento necesaria para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones, teniendo en cuenta la adición del aditivo impermeabilizante. La relación agua cemento se indicará en el diseño de la mezcla.

## **ALCANCE**

Dentro de estas especificaciones se asigna al Contratista la plena responsabilidad respecto a la producción de concretos de la resistencia y favorabilidad indicados en los planos y se regula la acción de control ejercida por La Entidad por conducto de su Interventor. Todos los concretos serán mezclados mecánicamente en sitio.

El equipo será capaz de combinar y mezclar los componentes, producir una mezcla uniforme dentro del tiempo y a la velocidad especificada y descargada sin segregación de partículas. Se utilizarán concretos mezclados en planta, fuera de la obra, con autorización escrita de la Interventoría, cumpliendo los requisitos que ésta exija, y corriendo por cuenta del Contratista los mayores valores en que se incurran.

En la fabricación de los concretos en planta, se cumplirán todos los requisitos exigidos para los concretos fabricados en obra, tales como: clase y calidad de materiales, resistencias, consistencias, impermeabilidad, manejabilidad, durabilidad, y demás afines del concreto, y lo indicado por la ASTM, normas ICONTEC y decretos vigentes para esta clase de concreto, en especial lo concerniente a transporte, tiempo requerido entre la fabricación y su colocación en la obra, y todo lo que incida en la calidad del concreto. El agua para la mezcla se añade antes de 1/4 del tiempo de mezclado. Los concretos podrán ser mezclados mecánicamente en el sitio de las obras. Podrán utilizarse mezcladoras mecánicas de tambor, con velocidad de giro de acuerdo con lo especificado por el fabricante. El contenido del mezclador se vaciará completamente antes de iniciar una nueva cochada. Si la mezcla no es uniforme será rechazada.

### **Vibrado del Concreto**

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

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

### **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 para cámaras de inspección serán metálicas. El material para las demás formaletas será escogido por el Contratista, a no ser que se indique uno determinado en los planos. La escogencia dependerá de la textura exigida para el concreto. En todos los casos el Interventor aprobará la formaleta a utilizar.

#### Tableros

La madera y los elementos que se usen para la fabricación de tableros para las formaletas, estarán constituidos por materiales que no produzcan deterioro químico, ni cambios en el color de la superficie del concreto, o elementos contaminantes. Los tableros que se usen y el ajuste y pulimento de los mismos, corresponderán a los requisitos indicados en estas especificaciones en relación con los acabados de las distintas superficies.

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

La unidad de medida de los concretos será el metro cúbico (m<sup>3</sup>). Se tomará como base de medida los volúmenes determinados por las líneas de diseño mostradas en los planos o las aprobadas por la Interventoría. El precio unitario comprenderá todos los costos directos e indirectos por personal, materiales, equipo, sellantes, suministros, colocación, tratamiento de superficies, conservación en el sitio durante el tiempo requerido. Siempre que no se indique lo contrario, el acero de refuerzo se medirá y pagará por separado.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
3.2.8	FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE PAÑETES RÚSTICOS IMPERMEABILIZADOS PARA PAREDES Y PISO. MATERIALES Y HERRAMIENTAS	Metro cubico	M3

### **DESCRIPCIÓN**

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA: Esta especificación presenta los requisitos mínimos que debe cumplir el mortero de cemento y arena que se aplica como acabado liso a superficies de mampostería o bajo placas, comúnmente denominado pañete, revoque, repello o friso.

El mortero se compone de una proporción cemento - arena de 1:3 y se aplica en un espesor de 2.5 cm, cuando se requiera disminuir el espesor para obtener niveles o plomos, se informará a la interventoría y estos no podrán ser de espesor inferior a 1 cm. La cantidad de agua con relación al cemento deberá ser uniforme permitiendo la obtención de una pasta consistente que no se deforme al ser aplicada. La arena deberá tener las mismas características de la utilizada en los concretos pero deberá pasar toda la malla No. 6. En los muros rectos es indispensable ejecutar guías maestras verticales a distancias máximas de 2.0 m. con el fin de obtener pañetes perfectamente hilados, plomados y reglados. Obtenido el fraguado inicial de las guías maestras, el mortero se aplicará fuertemente contra el muro a base de palustre y se esparcirá con reglas de madera que se apoyen en las guías maestras.

Una vez iniciado el fragüe de este mortero se afinará con llana de madera usando mezcla del mismo mortero para llenar hendiduras o porosidades. Todos los vértices y aristas resultantes de la intersección entre dos planos de muro deberán quedar perfectamente plomados y reglados por ambas caras. En todos los puntos de intersección de muros de ladrillo con estructuras de concreto, tales como placas y columnas, se marcará una hendidura, perfectamente alineada y reglada, de 1 cm de ancho y profundidad del espesor del friso, alineada de tal manera que la dilatación entre los dos materiales ocurra a lo largo de la hendidura. A las superficies que han sido frisadas se deberá aplicar agua con manguera para su curado en una frecuencia por lo menos de cinco veces al día, durante al menos siete (7) días.

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

La unidad de medida será el metro cuadrado (M2), con aproximación a dos decimales. El pago se hará al precio del presupuesto consignado en la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, mortero 1:3 normal o impermeabilizado, herramienta, transporte externo e interno, horizontal y vertical, retiro de sobrantes y demás que elementos y materiales que sean necesarios para su correcto funcionamiento y aceptación por la Interventoría. La medición se hará sobre áreas netas terminadas, descontando los vanos. La ejecución de filos, y goteros deberá ser tenida en cuenta en el precio del friso ya que NO se pagará por aparte.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
3.2.9	PRODUCCIÓN E INSTALACIÓN CONCRETO CICLOPEO 2,500 PSI 60 -40% PARA CABEZOTE DE SALIDA REBOSE TANQUE. MATERIALES, FORMALETAS, DESECOFRADO Y HERRAMIENTAS.	Global	Glob

## DESCRIPCION

El concreto ciclópeo se compone de concreto simple de 2.500 PSI y agregado ciclópeo (Rajón) en proporción del 60% concreto y 40% rajón del Volumen total, como máximo El concreto pobre para limpieza donde se fundirá el cabezal de salida del rebose del tanque, se recomienda su proporción por volumen en 1:4:8.

Es importante destacar que de acuerdo a los equipos que vaya a utilizar EL CONTRATISTA en labores de mezclado, el Interventor determinará si el diseño de mezclas se hace por peso o volumen. El CONTRATISTA efectuará, dentro del costo del ítem los ensayos necesarios a los materiales que piensa utilizar en la mezcla e indicará en el Programa de Trabajo el tiempo requerido para el diseño y aprobación de la misma. La Interventoría podrá a su juicio efectuar los ensayos adicionales que considere pertinentes. La aprobación previa que se de al diseño de laboratorio, no implica la aceptación de las obras que se construyan con esa mezcla.

## ALCANCE

El CONTRATISTA solamente podrá elaborar y colocar concreto cuando el Interventor lo haya autorizado previa aprobación del diseño de mezclas, equipo y excavaciones, obra falsa y formaletas, acero de refuerzo correctamente instalado, así como los procedimientos de colocación de concreto propuestos por aquel. Ninguna de las aprobaciones previas eximirá al CONTRATISTA de su responsabilidad por cualquier daño o falla que se presente durante la construcción, ni de su obligación de terminar las obras de acuerdo con los planos y las especificaciones

## MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida serán metros cúbicos (m<sup>3</sup>); los concretos, se pagarán a los precios unitarios fijados en el contrato. El CONTRATISTA deberá incluir dentro de estos precios unitarios los costos de las instalaciones, equipos, materiales, transporte, formaletas, sellos de caucho, material sintético o cobre y mano de obra, accesorios para ejecutar estos trabajos de acuerdo con lo indicado en los planos, lo aquí especificado y lo ordenado por el Interventor.

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo unidad
<b>3.3</b>	<b>ACEROS Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES</b>		
3.3.1	SUMINISTRO, FIGURADO E INSTALACIÓN DE	Kg	Kilogramo

## HIERRO DE 60.000 PSI PARA REFUERZO DE MUROS, PLACA ESTRUCTURAS EN GENERAL

### **DESCRIPCION**

Consiste en el suministro, corte, figuración, amarre y colocación del refuerzo de acero de 60000 PSI, para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 10.

### **ALCANCE**

Consultar y verificar en los planos estructurales, medidas, cantidades y despieces. Suministro, corte, figuración y doblamiento del acero de refuerzo según especificaciones de los diseños estructurales.

Cumplimiento de las especificaciones de los planos estructurales, en cuanto a diámetros, longitudes, traslapos, ganchos y resistencias especificadas.

- El acero de refuerzo no deberá colocarse a cielo abierto o expuesto a la intemperie.
- El acero de refuerzo no deberá colocarse directamente sobre superficies en tierra.
- Las varillas de refuerzo deben estar libres de sustancias que puedan afectar la adherencia con el concreto, tales como: aceites, grasas, pinturas, polvo, barro, etc.
- Las varillas del refuerzo se colocarán según la posición indicada por los planos estructurales.
- Las varillas del refuerzo serán amarradas entre sí por medio de alambre negro calibre 18.

Salvo aprobación de la INTERVENTORÍA, no se permitirá la sustitución de varillas de diámetro establecido en los diseños por otros diámetros. La INTERVENTORÍA deberá revisar y aprobar la colocación del acero de refuerzo, en todos y cada uno de los elementos de la estructura, antes de que se inicie la colocación del concreto, constatando la correcta colocación de diámetros respectivos, longitudes de traslapos, anclajes y recubrimientos en las varillas del refuerzo.

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

Este ítem se medirá y pagará por Kilogramos (KG) de acero de refuerzo debidamente colocado y aprobado por la INTERVENTORÍA.

La medición se realizará sobre los planos estructurales, y tendrá en cuenta todas las longitudes de refuerzo neto debidamente colocado, e incluirá traslajos y ganchos de acuerdo con las longitudes especificadas en los planos estructurales.

El precio unitario del ítem incluirá todos los costos de suministro de materiales, transporte, mano de obra, corte, figurado de las varillas del refuerzo, armada y colocación de las mismas.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
3.3.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN EN PUNTO DE PVC A=0,22 MTS, BULBO CENTRAL	Metros lineales	MI

### **DESCRIPCION**

Las juntas de construcción y expansión deberán construirse en los sitios y en la forma indicada en los planos o determinada por el Interventor. El CONTRATISTA no podrá agregar o eliminar juntas sin la previa aprobación del Interventor.

A menos que se especifique otra cosa las varillas de refuerzo serán continuas a través de las juntas de construcción.

Antes de depositar concreto fresco sobre o contra concreto que ya haya fraguado, las formaletas deberán reajustarse, y la superficie del concreto ya fraguado deberá picarse, limpiarse cuidadosamente y saturarse de agua; inmediatamente se deberá colocar una capa de mortero de por lo menos la misma resistencia del concreto, y de dos (2) centímetros de espesor USANDO LOS ADITIVOS ESPECIFICOS PARA TAL FIN Y APROBADOS POR EL INTERVENTOR. El concreto fresco se colocará antes que el mortero haya empezado a fraguar.

El Picado de una Superficie por medio de equipo neumático o manual deberá hacerse en tal forma que no afloje, quiebre o desprenda cualquier parte del concreto por debajo de la superficie de la junta.

## MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago del suministro de las juntas de construcción en punto de PVC es en metros lineales (m), suministrados por el Contratista ó Proveedor a satisfacción de la Interventoría. En caso de uniones espigo-campana no se tendrá en cuenta la longitud adicional por estos elementos

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo unidad
3.3.4	SUMINISTRO DE ALAMBRE CAL 12 PARA ATRAQUES Y AMARRES	Kilogramo	kg

## DESCRIPCIÓN

Alambre de acero obtenido por trefilación y con tratamiento térmico posterior de recocido para otorgarle la debida ductilidad para su fácil utilización posterior.

Norma de Fabricación: NTC 115

Aplicaciones: En la industria de la construcción para el amarre en el armado del acero de refuerzo.

## MEDIDA Y PAGO

El pago se hará por kilogramo.

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo unidad
3.3.5	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN MADERA PARA ANCLAJES (CERCOS, GUADUAS, TROZAS)	Global	kg

## DESCRIPCION

En el evento de formaletas de madera, la madera que se use en la construcción de las formaletas para la estructura de concreto será laminada, o deberá ser cepillada o machihembrada del lado de las superficies que hayan de quedar expuestas. Deberá estar

exenta de bombeos, abultamientos y nudos flojos, ser sana y de espesor uniforme. La madera sin ser cepillada, de no más de 20 cm de ancho, de bordes sanos y cuadrangulares, podrá usarse para respaldar superficies que no hayan de quedar expuestas al finalizar la obra. No se permitirá el uso de madera de menos de 2.5 cm de espesor nominal, excepto cuando se la use como revestimiento de las formaletas.

## MEDIDA Y PAGO

El pago se hará por medida global.

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo unidad
3.4	<b>ELEMENTOS DE PVC</b>		
3.4.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC 4" RDE 41 UZ	Metros lineales	MI
3.4.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC 04" RDE 41 UZ PARA BY PASS	Metros lineales	MI
3.4.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC 6" RDE 41 UZ	Metros lineales	MI

## DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro e instalación de tubería PVC, así como el acople de los accesorios, de acuerdo a los planos y/o a la Interventoría. La tubería y accesorios serán suministrados por El Contratista.

Manejo y transporte general de las tuberías y accesorios El Contratista deberá instalar en el sitio de la obra un campamento para colocar las tuberías y accesorios, localizado en puntos de fácil acceso para el transporte de la tubería. La localización del campamento deberá ser aprobada por la Interventoría. Antes de la colocación definitiva de tubería y accesorios la Interventoría procederá a hacer una revisión minuciosa y rechazará cualquier elemento que haya sufrido desperfectos. Será de cargo del Contratista la sustitución de cualquier elemento averiado. En el caso de tubería averiada, podrá repararse y utilizarse posteriormente como niples, con el visto bueno de la Interventoría.

Los tubos se descargarán sobre plataformas, arrumándolos en pilas independientes y los anillos y demás accesorios deberán ser almacenados en el campamento, debidamente protegidos de la intemperie. Será por cuenta del Contratista todas las pérdidas de materiales

ocurridos en la obra. Las reparaciones de los tubos, autorizados por la Interventoría serán por cuenta y cargo del Contratista.

Para los elementos que suministre la compañía, el Contratista deberá nombrar un representante que retire a satisfacción de las bodegas de la Compañía, como garantía de que se le entreguen en perfectas condiciones.

## **ALCANCE**

**Instalación de tuberías y accesorios** La instalación de tuberías y accesorios comprende el transporte local, arreglo del fondo de la zanja, bombeo, bajada de los tubos y accesorios y acople correcto, pruebas hidráulicas, desinfección de las tuberías y entrega de los conductos en perfecto estado de funcionamiento.

### **Transporte Local**

Se entiende por transporte local el requerido para transportar los tubos y accesorios desde los campamentos del Contratista hasta el sitio de colocación los cargues, y demás manejo de los materiales hasta su instalación definitiva. El costo del transporte local se incluirá en el precio por metro lineal de tubería o unidad de accesorio instalado.

### **Arreglo del Fondo de la Zanja**

Consiste en la perfilada de la superficie de apoyo hasta dejarla plana y nivelada con el fin de que el asentamiento de la tubería sea uniforme en toda su longitud.

Cuando las condiciones del fondo de la excavación no sean adecuadas para la colocación de tuberías de acuerdo al Interventor, se deberá colocar una capa de recebo arenoso, o triturado bien apisonado el cual se pagará en el ítem de relleno en material seleccionado.

### **Bajada de la tubería a la zanja**

Los tubos antes de bajarse a la zanja deberán limpiarse interiormente, dejándolos completamente aseados especialmente en los extremos. Los tubos se bajarán de tal manera que queden lo más cerca posible de su posición definitiva reduciendo al mínimo el manejo dentro de la zanja. Se podrán bajar manualmente o por medio de equipos mecánicos adecuados y evitando los golpes de los tubos contra las paredes de la zanja.

### **Uniones de los Tubos**

La Interventoría vigilará permanentemente las operaciones de unión de los tubos, cerciorándose de que los espigos, ranuras, campanas y empaques de caucho estén completamente limpios y que se realice con toda la técnica y precisión recomendadas por el fabricante, con el propósito de disminuir las fugas o escapes.

Con el objeto de que las uniones o campanas encajen adecuadamente se hará una caja o cavidad de 0.10 metros de profundidad por 0.30 metros de longitud aproximadamente, que más de facilitar la instalación, permitirá un asentamiento uniforme del cuerpo del tubo. Antes de iniciar la instalación de la unión en tuberías de asbesto cemento se lubricarán los extremos de los tubos y los anillos laterales con una solución de jabón ordinario, para facilitar el acople a presión. No se deben emplear lubricantes a base de aceites o grasas vegetales que atacan o destruyan el empaque de caucho. Se constatará que todos los anillos queden bien colocados en todas las ranuras interiores de la unión o manguito.

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

#### Montaje de Accesorios

En términos generales todos los accesorios deberán anclarse convenientemente en bloques de concreto que se localizarán según la dirección del empuje y el tipo de accesorios.

Cuando los accesorios sean de extremos lisos, se podrán usar manguitos o uniones triplex siguiendo las instrucciones de la parte (d) de éste numeral.

Se construirán bloques de anclaje no sólo en los cambios de dirección de las tuberías, sino también en las reducciones de diámetro y en los extremos cerrados, teniendo cuidado que el concreto no cubra los espigos de los accesorios para efectos de las reparaciones de las tuberías.

El cálculo y diseño de los bloques de anclaje deberán ser revisados por el Contratista y en caso de anclajes no previstos en el proyecto, su diseño deberá solicitarlo con la debida anticipación a la Interventoría.

#### Pruebas Hidráulicas

Las pruebas hidráulicas tienen por objeto detectar las posibles fugas o escapes causadas por averías en los tubos, acoplamiento defectuosos de las uniones y en términos generales por fallas en instalaciones no ejecutadas correctamente. Antes de someter las tuberías a las pruebas, deberá verificarse que las instalaciones se encuentren completamente terminadas y se comprobará que las tuberías hayan quedado debidamente soportadas, los anclajes bien colocados y fraguados y los rellenos convenientemente compactados.

Las pruebas se harán por tramos no mayores de 500 metros o circuitos de igual longitud y se realizarán a medida que avancen los trabajos.

#### Pruebas de Presión

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

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

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

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

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

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

Durante la prueba todos los tubos que resultaren rotos serán reemplazados por el Contratista. De la misma manera las uniones que presentaren escapes serán ajustadas siguiendo los métodos más indicados para el efecto, de no ser posible serán desmontadas y reinstaladas.

Una vez que sean ejecutadas las reparaciones del caso, las pruebas se repetirán las veces que sean necesarias, y hasta cuando el Interventor de su aceptación.

#### Prueba de Estanqueidad

La prueba de estanqueidad se hará con la presión máxima de servicio y por un período de dos horas durante las cuales se comprobará que no hay escapes por las uniones y accesorios. La presión deberá mantenerse constante hasta donde sea posible.

De la misma manera que para la prueba de presión se seguirán en cada caso, las normas estipuladas por los fabricantes de las tuberías. Las uniones que resultaren con escapes serán ajustadas lo máximo posible o reemplazadas hasta que las fugas queden dentro de los límites permitidos.

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

### Desinfección de las Tuberías

Toda red debe ser desinfectada antes de ponerse en servicio.

Antes de aplicar los desinfectantes debe lavarse la tubería. El desinfectante utilizado será el cloro aplicándolo proporcionalmente a la cantidad de agua que circula por la tubería, para una concentración de 5.0 p.p.m. El período de retención dentro de la tubería no debe ser menor de 24 horas, y el contenido de cloro residual en los extremos del tubo y en los demás puntos representativos deberán ser por lo menos de 0.5 p.p.m.

Una vez hecha la desinfección se descargará completamente la tubería. Siempre que se hagan cortes a las tuberías, para empates, reparaciones, etc., deberán desinfectarse.

### **MEDICIÓN Y PAGO**

El manejo y transporte en general de tubería de Hierro Dúctil, asbesto cemento, PVC, HG, accesorios de hierro fundido, accesorios PVC y accesorios HG, se pagarán por metro lineal de tubería instalada, incluyendo el accesorio, con aproximación a un decimal.

El precio unitario deberá incluir todos los costos de mano de obra, materiales equipos y demás costos directos e indirectos utilizados en las operaciones de transporte general, hasta los campamentos del Contratista, imprevistos para sustitución de materiales averiados, almacenamiento de tuberías y accesorios y vigilancia de los mismos la unidad de medida de la instalación de tubería será el metro lineal con aproximación a un decimal. La medida se tomará directamente sobre la tubería instalada y siguiendo las pendientes de los alineamientos, sin incluir los accesorios.

En el precio unitario por metro lineal de tubería Hierro Dúctil, instalada se incluirán todos los costos de mano de obra, los materiales, alquiler de equipos y demás costos utilizados en las operaciones de transporte local, arreglo del fondo de la zanja, bombeo, cortes de los niples o secciones de tubo requeridas y torneado de los extremos, bajada de los tubos, colocación de uniones, pruebas hidráulicas, lavado y desinfección de las tuberías y entrega de las instalaciones en perfecto estado de funcionamiento.

En el precio unitario por metro lineal de tubería HG instalada se incluirán todos los costos de mano de obra, los materiales, alquiler de equipos y demás costos utilizados en las operaciones de transporte local, arreglo del fondo de la zanja, bombeo, cortes de los niples o secciones de tubo requeridas y torneado o roscado de los extremos, bajada de los tubos, colocación de uniones, pruebas hidráulicas, lavado y desinfección de las tuberías y entrega de las instalaciones en perfecto estado de funcionamiento.

En el precio unitario por metro lineal de tubería PVC, instalada, se incluirán todos los costos de mano de obra, materiales, alquiler de equipos y demás costos directos e indirectos utilizados en las operaciones de transporte local, arreglo del fondo de la zanja, bombeo, bajada de los tubos, instalación de tuberías, pruebas hidráulicas, lavado y desinfección de las tuberías, operaciones ejecutadas de acuerdo a como se especifica en el respectivo aparte del numeral 60 del manual de especificaciones técnicas de Acueducto y teniendo en cuenta además las instrucciones y especificaciones de la casa fabricante para su instalación y entrega en perfecto estado de funcionamiento.

La unidad de medida en la instalación de accesorios será por unidad instalada. Se incluirá en el precio unitario, todos los costos de mano de obra, de los materiales, alquiler de equipos y demás costos directos e indirectos utilizados en las operaciones de transporte local, colocación de uniones y accesorios, pruebas hidráulicas, lavado y desinfección de los accesorios y entrega de los mismos en perfecto estado de funcionamiento.

Los costos de la instalación de los accesorios no incluirán la construcción de los anclajes indicados en los planos o requeridos por el fabricante para el tipo de accesorios y presión de trabajo o especificados por el Interventor.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
3.4.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN SIMPLE PVC 4".	Unidad	Und
3.4.7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TEE PVC 0 4"	Unidad	Und
3.4.8	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TEE PVC DE 6" EXTREMO LISO PARA PVC	Unidad	Und

## **DESCRIPCION**

Se refiere esta especificación a los accesorios tipo Tee de 4" y 6" que se unen entre sí por medio de bridas. La unión de todos estos accesorios forma el múltiple. El múltiple y las Tee que se unen a él, serán de PVC con una costura longitudinal.

Todas deben cumplir la Norma ASTM-A53 Clase A tipo S y ser aptas para trabajar a 150 psi; el proponente debe indicar las presiones de diseño y prueba. Las bridas deber ser de acero, para soldar a la tubería, y serán taladradas según las Normas ISO 2531 PN 10/25 o de acuerdo con el cuadro de cantidades y precios. Las Tees con sus codos tendrán las medidas

definidas en los planos. El proceso de soldadura para la unión de niples y codos y bridas se debe especificar en la propuesta. Además del material de aporte. La calificación de las soldaduras se hará según Norma AWS-D-10.9 calidad AR2 y el procedimiento para su aplicación según Norma AWS-30.

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

El suministro de accesorios será medido por unidades. El pago será por suministro e instalación Tee PVC 0 4", Suministro e instalación TEE 6"y suministro e instalación de unión simple PVC 4".

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
3.4.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN CODO PVC 90° X6"	Unidad	Und
3.4.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN CODO PVC 90° X4"	Unidad	Und

### **DESCRIPCION**

La instalación de la tubería será complementada con accesorios especiales para tubería. Trata de la instalación de codo 6" Y 4" de radio 90° ,Los accesorios deberán ser de Poli Vinil Cloruro: PVC de unión por sellado elastomérico UZ y cumplirán con la norma de calidad NTC-1341. La instalación de los accesorios de tubería se ejecutará de acuerdo con el alineamiento y acotamiento especificado 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 FORMA DE PAGO**

La unidad de medida y pago será la unidad (un). Deberá quedar a entera satisfacción del interventor y su costo incluye mano de obra, materiales, equipo, herramientas y demás elementos para su correcta ejecución.

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo unidad
<b>3.5</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN HIERRO DÚCTIL (NORMA ASTM 536), EXTREMO LISO Y/O BRIDADO.</b>		
3.5.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN CRUCETA EN HD DE 4" EXTREMO LISO PARA PVC	Unidad	Und
3.5.7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE COMPUERTA ELÁSTICA DE 4", PRESIÓN DE TRABAJO DE 250 PSI, EN HIERRO DÚCTIL, EXTREMO BRIDADO (ASTM-A-536)	Unidad	Und

### DESCRIPCION

Los trabajos que comprenden esta sección incluye el suministro de accesorios en hierro dúctil extremo liso para PVC, por parte del Contratista y/o Urbanizador tales como los cruces, tees, codos de 90 grados, codos de 45 grados, codos de 22 ½ grados, codos 11 ¼ grados, tapones, cruces y reducciones en las dimensiones y diámetros indicados en los planos; materiales, equipo y todo lo necesario para el correcto suministro de los accesorios indicados en los planos o en los sitios que determine el Interventor.

Se podrá exigir al Contratista y/o Urbanizador todos los certificados de cumplimiento de las normas, sobre todo el proceso de fabricación y en general sobre todas las pruebas y ensayos para garantizar la calidad y eficiencia de los accesorios suministrados por el Contratista. Todos los accesorios serán anclados de acuerdo con los apoyos en concreto mostrados en los planos y/o de acuerdo con lo que ordene el Interventor.

### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para el pago será por unidades; la parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, incluirá el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipos, transportes, seguros, vigilancia, trámites e impuestos de aduana y

nacionalización y demás actividades necesarias para el suministro de las válvulas y accesorios a satisfacción de acuerdo con las condiciones establecidas en este documento.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
3.5.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN PASAMURO DE 4" X 40 CM EN HF EXTREMO BRIDADO	Unidad	Und
3.5.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN PASAMURO DE 6" X 40 CM EN HF EXTREMO BRIDADO	Unidad	Und

## **DESCRIPCION**

Este ítem se refiere al suministro, transporte e instalación de pasamuros de 6" y 4" de 40 cm en HF con junta Rápida para PVC y el otro bridado, de acuerdo con lo establecido en los Diseños y/o Planos del Proyecto.

Los nipples deberán cumplir con la especificación AWWA C-110 o ISO 2531, y que hayan sido recibidos del Proveedor a satisfacción del CONTRATISTA, éste será el responsable de tomar todas las precauciones necesarias y suficientes para que estos materiales sean debidamente cargados, transportados, descargados y almacenados en la Obra sin que sufran ningún deterioro y cumpliendo con todas las recomendaciones del Fabricante de la Tubería y Accesorios. Previo a su instalación y directamente en Obra, la Interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos:

El diámetro, espesor de paredes y longitud deberán estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes.

Los Accesorios no podrán tener fisuramientos ni roturas en el vástago o en la campana. No se admitirán Accesorios con deformaciones ni abolladuras. Los Sellos o Empaques deberán ser nuevos, de primera calidad y estar en perfecto estado, sin que presenten cizalladuras o estrechamientos. Además, deberán cumplir con todo lo especificado en la Norma ICONTEC NTC 2295. Las demás especificaciones y tolerancias establecidas en las Normas ICONTEC NTC 382 y 1339, en las ASTM D-2241 y D-2466, y en el RAS 2000.

## MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidades, Pasamuro HF 6" 40 cm en HF con extremo bridado y pasamuro HF 4" de 40cm en HF con extremo bridado.

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo unidad
3.5.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN NIPLE DE 3" X 45 CM EN HG Y CODO DE 90" PARA VENTILADEROS DE TANQUE	Unidad	Und

## DESCRIPCION

El Nipe en hierro galvanizado deberá cumplir con lo exigido por el RAS 2000 y demás decretos reglamentarios. El recubrimiento de Zinc en los niples de acero galvanizado, cumplirá con los requerimientos de la norma ASTM A-153 para galvanizado por proceso de inmersión en caliente, el cual proporciona un recubrimiento protector contra la corrosión de 3.5 a 5.0 milésimas de pulgada, excepto de 1/8", 1/4" y 3/8" que son galvanizados por método electrolítico. Las longitudes de los niples se efectúan conforme a la norma ASTM A-733.

El Niple será fabricado o adquirido de marca reconocida la cual se ajuste a los requerimientos indicados en los planos y contarán con una garantía no inferior a 5 años.

## MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida de pago del presente ítem será la unidad (UN) suministrada en obra.

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo unidad
3.5.5	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN TAPA DE ACCESO A TANQUE EN LÁMINA ALFAJOR CAL 3/16", CON MARCO EN ÁNGULO DE 11/4"X11/4"X1/8"	Metro cubico	M3
3.5.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TAPA DE ACCESO A CAJILLA (ARO TAPA) EN HF 0 0.7 MT.	Unidad	Und

## **DESCRIPCION**

Estos accesorios deben ser de extremo liso, bridado o junta hidráulica con sello a través de elastómero, y deben cumplir con los requisitos establecidos en la norma NTC 2587 Tubos, racores y accesorios de hierro dúctil y sus juntas, para agua o gas. El Contratista deberá efectuar a su cargo los ensayos de tracción y de impacto estipulados en las Secciones correspondientes de la Norma AWWA C-151. Así mismo, el Contratista deberá efectuar los ensayos de Dureza Brinell de acuerdo con lo establecido en la Sección correspondiente de la Norma ISO2531. El Contratista deberá enviar junto con cada registro de colada los resultados de las pruebas descritas anteriormente acompañadas de los exámenes químicos y metalográficos y las fotografías donde se aprecie la disposición, forma y tamaño de los nódulos y su matriz. Todos los costos correspondientes a estas pruebas y certificados serán por cuenta y a cargo del Contratista.

## **ALCANCE**

Esta especificación se refiere al suministro, transporte, mano de obra, herramientas e instalación de accesorios tales como tees, niples, codos, yeas, uniones bridadas, reducciones, pasamuros, collarines, etc, que requiere el sistema, bridados o no, que sean de hierro fundido, bronce u otro material y otros elementos metálicos, sus accesorios y los respectivos atraques en concreto.

### **MATERIALES:**

Las dimensiones y características en general, así como su localización serán las indicadas en los planos y/o por el interventor. Los accesorios serán fabricados o adquiridos de marca reconocida, la cual se ajuste a los requerimientos indicados en los planos y contarán con una garantía no inferior a 5 años, los fabricantes deberán contar con las normas ISO 9000 e ISO 9002 de aseguramiento de la calidad. Los elementos bridados serán suministrados con tornillos, arandelas y empaques complementarios que cubran totalmente la superficie de la brida. Todos los elementos de acero y hierro fundido deberán ser galvanizados por una inmersión en un baño de zinc en caliente, según norma existente. Los accesorios serán de hierro fundido u otro material que garantice el buen funcionamiento del sistema.

### **INSTALACION**

La instalación de los accesorios deberá hacerse de acuerdo con las indicaciones de los planos o del fabricante, previa aprobación del interventor. Los elementos que especifiquen los planos o a juicio del interventor, serán fijados apropiadamente mediante atraque de concreto de 2500 PSI. No se tapanán los accesorios sin la orden del Interventor previa revisión y pruebas requeridas.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
<b>3.6</b>	<b>OBRAS VARIAS</b>		
3.6.1	CONSTRUCCIÓN FILTRO EN GEOTEXTIL 1,600, TUBO PVC 6 PERFORADO Y PIEDRA MEDIAZONQA, PARA PIE DE TANQUE. RELLENO DE BRECHA CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACIÓN,	Metros lineales	MI
3.6.2	COMPACTACIÓN MECÁNICA TIPO CANGURO, CAPA MÁXIMO DE 10CM. IP<10%, SEGÚN NORMA INVIAS 96, DENSIDAD DEL 95% SEGÚN PM.	Metros cúbicos	M3
3.6.3	RETIRO MANUAL MATERIAL SOBRENTE DE EXCAVACIÓN	Metros cúbicos	M3

#### **DESCRIPCION**

Las especificaciones técnicas para estos ítems se encuentran consolidados en los ítems 2.6.1 , 2.6.2 y 2.6.3

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
<b>4</b>	<b>Elementos de PVC</b>		
4.1	MOVIMIENTO DE TIRRA		
4.1.1	REPLANTEO Y LOCALIZACIÓN TOPOGRÁFICA DE REDES	Metro lineal	MI

#### **DESCRIPCION**

Este trabajo consiste en disponer el estacado necesario y suficiente para identificar en el terreno los ejes y chaflanes de la tubería a instalar, tuberías existentes a deshabilitar, estructuras principales y obras complementarias (accesorios y puntos de empalme), 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 y compra de materiales a emplear, deberá EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR notificar a LA INTERVENTORÍA, para que ésta compruebe la correcta colocación del estacado de acuerdo con los planos y las especificaciones y se deberá dibujar la planta y perfil para verificar el levantamiento asumido en el proyecto.

La localización del Proyecto deberá ejecutarse con ayuda de instrumentos de precisión que permitan ubicar exactamente los ejes y estructuras de la obra georeferenciada. Las medidas podrán efectuarse con cinta, ejecutando los trazados con tránsito y/o Estación y la nivelación y contra nivelación con nivel de precisión, siempre y cuando la localización se ajuste al sistema de coordenadas del Proyecto.

El personal indicado para la realización de este trabajo es la comisión de topografía. LA INTERVENTORÍA deberá confirmar que el personal está capacitado para este tipo de trabajos.

## **ALCANCE**

EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR realizará el amarre topográfico del proyecto y de la obra construida, al sistema de coordenadas; realizará la localización de ejes y de los puntos donde se proyecta ubicar estructuras complementarias como acometidas, válvulas, empalmes, accesorios y todos aquellos elementos que se considere necesarios para la correcta ejecución de las obras de acueducto; todo de acuerdo con lo establecido en los planos y los datos adicionales e instrucciones que suministre EL INTERVENTOR. Por lo tanto, no se deberá iniciar ningún trabajo sin que EL INTERVENTOR haya aprobado su localización. Para el efecto, 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 objeto de este Contrato.

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

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
4.1.2	EXCAVACIÓN MECÁNICA, INCLUYE RETIRO	Metro cubico	M3

## **DESCRIPCION**

Corresponde al corte, nivelación y/o movimiento de terreno realizado para conformación de zonas verdes o andenes, para la construcción o refuerzo de cimientos, para la instalación de tuberías de cualquier tipo, etc.

Las excavaciones deberán hacerse de tal forma que las superficies excavadas que se obtengan sean lisas y firmes ajustadas a las dimensiones requeridas. Los métodos de excavación deberán ser previamente conocidos por el Interventor, así como cualquier modificación que el Contratista decida hacerles. Realizar los cortes tomando las precauciones que se consideren necesarias para garantizar la estabilidad del corte y de las estructuras contiguas al área de excavación. Se deben utilizar entibados para terrenos inestables o fangosos y/o cuando las excavaciones se deban profundizar más allá de las profundidades consideradas como seguras en los estudios de suelos del proyecto o según lo indique el asesor en geotecnia de la obra. Clasificar y proteger el material que sea apto para la realización posterior de llenos en la obra.

Depositar los materiales provenientes de las excavaciones, no aptos para llenos, en un área donde se facilite su retiro, sin obstruir la circulación de sectores aledaños. Cuando se requiera se determinará mediante autorización escrita del Ingeniero de Suelos, las cotas finales de excavación que se realizan para cimientos. Cargar y retirar los sobrantes hacia sitios aprobados por la interventora.

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La medición de esta actividad y su pago se hará por metro cúbico (m3). La medida de las excavaciones para las zanjas de tuberías, fundición de estructuras, y desalojo de derrumbes, se tomará, para efectos de medida, como la cantidad de excavación expresada en metros cúbicos (m3) con un decimal, tomando las dimensiones de ancho, longitud y profundidad en terreno de acuerdo con lo definido en la especificación Límites de Excavación o lo autorizado por la Interventor. El material proveniente de derrumbes que sea necesario remover, se considera incluido en el precio unitario de las excavaciones.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
4.1.3	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL CONGLOMERADO	Metro cubico	M3

## **DESCRIPCION**

Suministro de mano de obra, herramienta y equipo para el movimiento de tierras en volúmenes pequeños y a poca profundidad, necesarios para la instalación de tuberías y accesorios y la construcción de estructuras en concreto. Por regla general, se ejecuta donde no es posible realizarlo por medios mecánicos. Las excavaciones para zanjas se realizarán simultáneamente con la instalación de las tuberías, procurando que las mismas no excedan los 100 metros de longitud, con el fin de reducir los riesgos de inundaciones que pudieran provocar derrumbes y socavaciones, en el caso de aguas subterráneas.

## **ALCANCE**

Verificar niveles, lineamientos y cotas expresados en los planos de diseño. Realizar cortes verticales para excavaciones a poca profundidad, sobre terrenos firmes ó sobre materiales de relleno, evitando el uso de entibados. Depositar la tierra proveniente de las excavaciones mínimo a un metro del borde de la excavación. Verificar niveles inferiores de excavación. Toda sobre-excavación que haga el Contratista, por negligencia o por conveniencia correrá por su cuenta, lo mismo que el relleno necesario para subsanar dicha sobre-excavación.

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Los volúmenes de excavación se medirán en metros cúbicos (M<sup>3</sup>) excavados en sitio, no se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos. Su valor corresponde al precio unitario estipulado en el respectivo contrato.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
4.1.4	RELLENO MATERIAL COMÚN	Metro cubico	M3

## **DESCRIPCION**

Rellenos en material seleccionado procedente de la misma excavación, realizados de acuerdo a los sitios señalados en los Planos Arquitectónicos, Planos Estructurales y Estudio de Suelos. Para el caso de la instalación de tuberías, no se colocará ningún relleno sobre tuberías hasta que éstas se hayan instalado a satisfacción del Interventor y después de ejecutarse la prueba de uniones, chequeo de niveles topográficos, construcción de anclajes y prueba hidráulica. Sólo se podrán colocar rellenos directamente contra una estructura en concreto, una vez removidos los encofrados y entibados de la estructura y una vez ésta haya adquirido la resistencia necesaria que le permita soportar las cargas impuestas por el relleno.

## **ALCANCE**

Verificar niveles para terraplenes y rellenos. Verificar alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en los planos generales. Aprobar y seleccionar el material proveniente de las excavaciones. Aprobar métodos para colocación y compactación del material. Aplicar y extender el material en capas horizontales con un espesor de 20 cms. Regar el material con agua para alcanzar el grado de humedad previsto. Compactar por medio de equipos manuales ó mecánicos hasta obtener una densidad del 85% del Próctor Modificado. Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos.

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y se pagará por metro cúbico (M<sup>3</sup>) de relleno compactado.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
<b>4.2</b>	<b>Elementos de PVC</b>		
4.2.1	Instalación Tubería PVC 6"	Metro lineal	MI
4.2.2	Instalación Tubería PVC 4"	Metro lineal	MI
4.2.3	Instalación Tubería PVC 3"	Metro lineal	MI

4.2.4	Instalación Tubería PVC 2 1/2"	Metro lineal	MI
4.2.5	Instalación Tubería PVC 2"	Metro lineal	MI
4.2.6	Instalación Tubería PVC 1 1/2"	Metro lineal	MI
4.2.7	Instalación Tubería PVC 1"	Metro lineal	MI
4.2.8	Instalación Tubería PVC 3/4"	Metro lineal	MI
4.2.9	Instalación Tubería PVC 1/2"	Metro lineal	MI

## DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la instalación técnica de la Tubería PVC unión mecánica diámetros de 1/2" a 6".

## PROCEDIMIENTO

Se deberá prestar especial atención a la limpieza de los espigos y las campanas con el fin de evitar que el lubricante se embarre, recomendándose el apoyo provisional sobre rodillos de madera para mayor facilidad en el movimiento y aplicación del lubricante, recordando retirarlos antes de rellenar.

Se debe verificar que las tuberías estén perfectamente alineadas en ambos planos, una vez revisado esto se procede a empujar el espigo hasta la marca de entrada.

La tubería deberá probarse cada 400 mts., para estar seguro de la correcta instalación de las uniones. La presión de prueba de la red puede ser 1.5 veces la presión máxima a la que las tuberías vayan a estar sometidas de acuerdo con el diseño.

### Notas

Adicional a todo lo anterior se deberá cumplir con las instrucciones dadas por el fabricante.

- El personal que procederá a la instalación deberá estar técnicamente capacitado y supervisado por la Interventoría.
- La tubería deberá probarse durante su construcción por tramos terminados, antes de culminarse la instalación de todo el sistema.
- Se tendrá en cuenta que el o los tramos a probar tendrán sus anclajes lo suficientemente cubiertos, con accesorios curados mínimo durante 3 días, y debidamente restringido el movimiento en los tapones de los extremos.
- La Tubería se llenará lentamente desde el punto más bajo de la línea. Se calculará la cantidad de agua necesaria para llenar la línea.

- Todo el aire debe ser expulsado de la línea durante la operación de llenado, antes de iniciar la prueba de presión. Se deberá instalar válvulas automáticas de expulsión de aire o ventosas en los puntos altos del tramo a probar. La presencia de aire en la línea durante la prueba puede causar presiones excesivas debido a su compresión por el agua causando fallas a la Tubería o errores en la prueba.

#### PRUEBA DE PRESIÓN:

La presión de prueba no debe exceder la presión de diseño de la Tubería, de los accesorios o de los anclajes. La presión debe ser controlada en el punto más bajo del tramo a probar.

#### PRUEBA DE HERMETICIDAD:

Se le adelantará a la tubería instalada la Prueba de Hermeticidad que consiste en verificar que no haya fugas en las uniones, conexiones a accesorios y otros elementos del tramo a probar. La presión de trabajo del tramo puede ser la presión de prueba. Se mantendrá esta presión por un periodo determinado de tiempo. El ajuste en volumen de agua necesario para mantener la presión debe estar dentro de los valores permitidos por la Ecuación siguiente:

$$L = (N * D * P^{0.5}) / 7400$$

Donde:

L = Permisibilidad de la prueba, en gal/hr.

N = Número de uniones en el tramo de Tubería y accesorios

D = Diámetro nominal de la Tubería, en pulgadas

P = Presión promedio de la prueba, en psi

El valor de L no es una aceptación de fugas, es un valor en el que se consideran variables tales como: aire atrapado en el tramo de tubería ensayada, asentamiento de los hidrosellos, pequeños embombamientos de la tubería, variaciones de temperatura, etc. Todas las fugas se deben reparar.

#### LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN:

Se inyectará agua al tramo de tubería a desinfectar, manteniendo destapada la salida. Se dejará drenar para lavar la tubería. Se debe calcular el volumen de agua necesaria para llenar el tramo de tubería a desinfectar y determinar la cantidad de desinfectante a inyectar de tal

forma que se garantice una concentración de 50mg/l de Cloro. Se deberá seguir el procedimiento siguiente:

- Inyectar agua potable al tramo a desinfectar, permitiendo que salga por el extremo de salida por unos minutos. Seguidamente se inyectará el desinfectante, bien sea con cloro líquido o hipoclorito de Sodio que garantice una concentración de 50mg/l. Este podrá diluirse previamente en el agua de llenado o inyectarse separadamente.
- Se dejará salir el agua unos minutos más y se taponará la salida y entrada del tramo a desinfectar, una vez garantizada la concentración de 50mg/l de desinfectante.
- Dejar en reposo 24 horas, tiempo durante el cual la concentración de cloro debe estar mínimo en 25mg/l. Si dicha concentración está por debajo de este valor, deberá agregarse más desinfectante.
- Tomar una muestra de agua de la tubería en proceso de desinfección. Al someterla al análisis de un laboratorio calificado para este fin, debe estar libre de micro-organismos coliformes.
- Dejar pasar otras 24 horas y tomar otra muestra haciendo el mismo ensayo; si los resultados son satisfactorios, se evacuará el agua de la desinfección y se procederá a hacer la conexión definitiva.

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

La medida de pago del presente ítem será el metro lineal (ML) de tubería PVC unión mecánica, debidamente instalada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
4.2.10	Instalación de unión de reparación de 6" PVC UZ.	Metro lineal	MI
4.2.11	Instalación de unión de reparación de 4" PVC UZ.	Metro lineal	MI
4.2.12	Instalación de unión de reparación de 3" PVC UZ.	Metro lineal	MI
4.2.13	Instalación de unión de reparación de 2 1/2" PVC UZ.	Metro lineal	MI
4.2.14	Instalación de unión de reparación de 2" PVC UZ.	Metro lineal	MI
4.2.15	Instalación de unión de reparación de 1 1/2" PVC	Metro lineal	MI

## DESCRIPCION

Se deberá prestar especial atención a la limpieza de los espigos y las campanas con el fin de evitar que el lubricante se embarre, recomendándose el apoyo provisional sobre rodillos de madera para mayor facilidad en el movimiento y aplicación del lubricante, recordando retirarlos antes de rellenar. Se debe verificar que las tuberías estén perfectamente alineadas en ambos planos, una vez revisado esto se procede a empujar el espigo hasta la marca de entrada. La tubería deberá probarse cada 400 mts., para estar seguro de la correcta instalación de las uniones. La presión de prueba de la red puede ser 1.5 veces la presión máxima a la que las tuberías vayan a estar sometidas de acuerdo con el diseño.

- Adicional a todo lo anterior se deberá cumplir con las instrucciones dadas por el fabricante.
- El personal que procederá a la instalación deberá estar técnicamente capacitado y supervisado por la Interventoría.
- La tubería deberá probarse durante su construcción por tramos terminados, antes de culminarse la instalación de todo el sistema.
- Se tendrá en cuenta que el o los tramos a probar tendrán sus anclajes lo suficientemente cubiertos, con accesorios curados mínimo durante 3 días, y debidamente restringido el movimiento en los tapones de los extremos.
- La Tubería se llenará lentamente desde el punto más bajo de la línea. Se calculará la cantidad de agua necesaria para llenar la línea.
- Todo el aire debe ser expulsado de la línea durante la operación de llenado, antes de iniciar la prueba de presión. Se deberá instalar válvulas automáticas de expulsión de aire o ventosas en los puntos altos del tramo a probar. La presencia de aire en la línea durante la prueba puede causar presiones excesivas debido a su compresión por el agua causando fallas a la Tubería o errores en la prueba.

## MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida de pago del presente ítem será el metro lineal (ML) de tubería PVC unión mecánica, debidamente instalada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría.

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo unidad
4.2.16	INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC 6" X 90° RDE 20	UNIDAD	UND
4.2.17	INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC 4" X 90°	UNIDAD	UND

	RDE 21		
4.2.18	INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC 3" X 90° RDE 21	UNIDAD	UND
4.2.19	INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC 2 1/2 X 90° RDE 21	UNIDAD	UND
4.2.20	INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC 2" X 90° RDE 21	UNIDAD	UND

## DESCRIPCION

El Codo en hierro dúctil deberá cumplir con lo exigido por el RAS 2000 y demás decretos reglamentarios. El accesorio a utilizar depende de sus extremos, si se tiene un accesorio de extremo liso para un tipo de tubería como PVC, Acero, Hierro Dúctil, Asbesto Cemento., GRP, será acoplado o empatado con una campana Junta Hidráulica o Junta Rápida o Junta Mecánica o con alguna unión que se use para este tipo de tubería.

En caso de tener un accesorio de extremo campana o junta hidráulica, la cual lleva los empaques que dependen del espigo de la tubería lisa a empatar o ensamblar, cuando se utiliza este tipo de extremo, dependiendo del tendido de tuberías se reduce la cantidad de uniones a utilizar.

Cuando lo requerido en el tendido de tubería es extremos Bridados o Flanchados es indispensable la coincidencia en las normas de fabricación de las bridas ya que dependiendo de esto, se asegura un correcto montaje con la tornillería y la empaquetadura a utilizar. Los Codos serán fabricadas o adquiridas de marca reconocida la cual se ajuste a los requerimientos indicados en los planos y contarán con una garantía no inferior a 5 años.

## MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida de pago del presente ítem será la unidad (UN) de Codo suministrado en obra.

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo unidad
<b>4.3</b>	<b>VAVULERIA</b>		
4.3.1	INSTALACION VALVUA DE CIERRE LENTO DIAM.	UNIDAD	UND

	2", INCLUYE CAJILLA 0,6X0,6X0,5 CONCRETO 2,500 PSI PARA SECTORIZACION. INSTALACION VALVUA DE CIERRE LENTO DIAM. 1		
4.3.2	1/2", INCLUYE CAJILLA 0,6X0,6X0,5 CONCRETO 2,500 PSI PARA SECTORIZACION. INSTALACION VALVUA DE CIERRE LENTO DIAM.	UNIDAD	UND
4.3.3	1", INCLUYE CAJILLA 0,6X0,6X0,5 CONCRETO 2,500 PSI PARA SECTORIZACION. INSTALACION VALVUA DE CIERRE LENTO DIAM.	UNIDAD	UND
4.3.4	3/4", INCLUYE CAJILLA 0,6X0,6X0,5 CONCRETO 2,500 PSI PARA SECTORIZACION.	UNIDAD	UND

## DESCRIPCION

La especificación se refiere al suministro de válvulas de Cierre lento, junta hidráulica PVC. Las válvulas de compuerta tienen como función primordial detener por completo el flujo del agua. Esta válvula no debe ser accionada con frecuencia.

## ALCANCE

El material del cuerpo se ajustará a las especificaciones normales de la ASTM. Los coeficientes técnicos de los diferentes componentes de la válvula serán suministrados por el fabricante; entre otros se debe indicar la marca de fábrica y la garantía del fabricante en cuanto a la disponibilidad de repuestos y su permanencia en el mercado, los cuales no pueden ser menor a 5 años. Deberán cumplir la norma ISO 9000 e ISO 9002 de aseguramiento de calidad, cumplir con lo exigido por el RAS 2000 y demás decretos reglamentarios.

## MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida de pago del presente ítem será la unidad (UN).

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
4.3.5	INSTALACION VALVUA LAVADO TIPO BOLA DIAM. 2"INCLUYE CAJILLA EN CONCRETO	UNIDAD	UND
4.3.6	INSTALACION VALVUA LAVADO TIPO BOLA DIAM.	UNIDAD	UND

	1"INCLUYE CAJILLA EN CONCRETO		
	INSTALACION VALVUA DE CIERRE LENTO DIAM.		
4.3.7	INSTALACION VALVUA LAVADO TIPO BOLA DIAM.	UNIDAD	UND
	1/2"INCLUYE CAJILLA EN CONCRETO		

## DESCRIPCION

Válvulas de bola flotante están diseñados para evitar la fuga de el vástago debido a un sistema de doble sellado madre que cuenta con dos empaquetadura y grafito. Las válvulas de bola flotante tienen anillos con diseño de doble vástago sellado de juntas de grafito y fibra de carbono para proporcionar la estanqueidad adecuada en alta presión y temperatura.

El embalaje es externo y ajustable de manera que incluso con un actuador conectado puede ser fácilmente ajustado. Actuador de montaje ISO5211 Almohadilla de montaje superior mecanizada. Proporciona un preciso montaje de actuador. Su Alineación exacta permite reducir los requisitos de par y evita el uso fuera de la línea Vástago a prueba de explosiones y Sello del metal El vástago tiene un hombro como parte integral de la misma.

Debido a una estructura específica esta no es forzada a salir, incluso cuando la presión se genera anormal los tornillos no se aflojan. Cuando el embalaje madre se quema debido a un incendio, el vástago es presionado contra el cuerpo y de esta manera se evita el escape a la atmósfera. Diseño de doble sellado y Sello de metal Las válvulas de bola flotante JMC 'se construyen para tener un contacto con el metal y el diseño de doble sellado con junta de PTFE y grafito. El efecto de sellado se puede mantener incluso cuando el grafito se quema. Los asientos tienen una ranura en el perfil para el sellado superior, que puede proporcionar una excelente estanqueidad.

## UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Registro de bola  $\varnothing$  1" 2" Y 1/2" con adaptador macho, para desagüe del canal de agua sedimentada y relavado del filtro, incluye cajilla en concreto.

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo unidad
4.3.8	INSTALACION VALVUA VENTOSA DIAM. 1" INCLUYE CAJILLA EN CONCRETO 3000 PSI	UNIDAD	UND

4.3.9	INSTALACION VALVUA VENTOSA DIAM. 1/2" INCLUYE CAJILLA EN CONCRETO 3000 PSI	UNIDAD	UND
-------	---	--------	-----

### **DESCRIPCION**

La especificación se refiere al suministro de válvulas de Ventosa cámara sencilla 2" y 3" extremo brida. Actúa de manera automática para permitir la admisión o expulsión de aire en las tuberías o tanques sometidos a presión.

### **ALCANCE**

El material del cuerpo se ajustará a las especificaciones normales de la ASTM. Las válvulas tendrán un flotador en acero inoxidable, cuerpo en hierro dúctil, tobera de bronce, empaque entre cuerpos de elastómero, sello de elastómero, tornillo hexagonal en acero inoxidable, cuerpo superior en hierro dúctil. Los coeficientes técnicos de los diferentes componentes de la válvula serán suministrados por el fabricante; entre otros se debe indicar la marca de fábrica y la garantía del fabricante en cuanto a la disponibilidad de repuestos y su permanencia en el mercado, los cuales no pueden ser menor a 5 años. Deberán cumplir la norma ISO 9000 e ISO 9002 de aseguramiento de calidad.

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

La medida de pago del presente ítem será la unidad (UN) de válvula suministrada en obra.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
4.3.10	INSTALACION VALVUA DE PURGA DIAM. 4" A 1"	UNIDAD	UND

### **DESCRIPCION**

Se refiere al desmonte y posible reubicación de válvulas de purga o ventosa, ejecutando la respectiva reparación del tramo de tubería donde se encontraba dicho dispositivo.

### **ALCANCE**

Para esta actividad se debe localizar y señalar las válvulas de purga o ventosa que deben ser retiradas y reubicadas a lo largo de las líneas de aducción y/o conducción. Mediante las herramientas y métodos de operación apropiados, se deberá hacer el retiro de la(s)

válvula(s) de purga o ventosa indicadas en los planos y ser reubicadas en los lugares señalados por el consultor.

Una vez se haya ejecutado dicha operación, se deberá hacer la respectiva reparación del tramo de tubería que quedó interrumpido debido a la existencia de dichas válvulas mediante una(s) unión(es) de reparación mecánica. Antes de iniciar el trabajo se debe garantizar que el servicio de agua sea debidamente interrumpido para poder hacer un procedimiento óptimo alrededor de dicha actividad.

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

Se medirá y se pagará por unidad (UN) de válvula desmontada.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
<b>4.4</b>	<b>CAMARAS DE QUIEBRE DE PRESION Y CONCRETOS</b>		
4.4.1	CONCRETO DE 3.000 PSI PARA ENCOFRADO. PRODUCCIÓN, MATERIALES, FORMAleta, COLOCACIÓN Y RETIRO, HERRAMIENTAS. 0,30 X 0,30 MT	METROS LINEALES	ML

#### **DESCRIPCION**

Este trabajo consiste en la construcción de las obras de concreto simple, ciclópeo, reforzado, que forman parte de puentes, estructuras para riego y drenaje, muros de contención y estructuras misceláneas; comprende el suministro y transporte de materiales, equipos, elementos varios, mano de obra, así como el suministro, transporte y colocación de formaletas, preparación y vaciado de mezclas acabado y curado del concreto. Los cuales deben ejecutarse conforme a las normas, procedimientos y especificaciones prescritas en el código Colombiano de Diseño y Construcción Sismo-Resistente

##### **Materiales**

Los materiales empleados en la fabricación del concreto deberán ceñirse a lo especificado a continuación y a las órdenes del Interventor.

##### **Cemento**

El cemento deberá ser Portland, normalmente Tipo 1 que cumple con las especificaciones ICONTEC 121 Y 321 ó C - 150 de la ASTM. El cemento que podrá ser suministrado a granel o empacado en bolsas, deberá ser almacenado en forma que garantice protección contra cualquier clase de humedad en todo tiempo y facilite la inspección e identificación de lotes a fin de gastarlos en el mismo orden en que se reciban. Cada vez que el Interventor lo solicite, el CONTRATISTA suministrará muestras de cemento para su análisis químico y pruebas físicas. El cemento que se haya compactado por cualquier causa, no podrá usarse en la obra. El CONTRATISTA deberá comunicar al Interventor cualquier cambio de las características o de la procedencia del cemento que adquiera.

#### Mezclas y clases de concreto

El concreto se compondrá de una mezcla de cemento Portland, agua, agregados pétreos (finos y gruesos). Se clasificará por su resistencia mínima a la compresión a los veintiocho (28) días y para los fines de pago, según se especifica a continuación. El concreto ciclópeo se compone de concreto simple de 2.500 PSI y agregado ciclópeo (Rajón) en proporción del 60% concreto y 40% rajón del Volumen total, como máximo. El concreto pobre para limpieza donde se fundirán elementos estructurales en concreto armado, se recomienda su proporción por volumen en 1:4:8. Es importante destacar que de acuerdo a los equipos que vaya a utilizar EL CONTRATISTA en labores de mezclado, el Interventor determinará si el diseño de mezclas se hace por peso o volumen. El CONTRATISTA efectuará, dentro del costo del ítem los ensayos necesarios a los materiales que piensa utilizar en la mezcla e indicará en el Programa de Trabajo el tiempo requerido para el diseño y aprobación de la misma. La Interventoría podrá a su juicio efectuar los ensayos adicionales que considere pertinentes. La aprobación previa que se dé al diseño de laboratorio, no implica la aceptación de las obras que se construyan con esa mezcla.

#### Vibrado

Todo concreto deberá ser compactado mediante vibración, con la posible excepción de estructuras pequeñas sometidas a bajos esfuerzos o si así lo autoriza el Interventor. Los vibradores deberán tener suficiente capacidad para compactar adecuadamente cada cochada antes de que se coloque la siguiente. La vibración deberá aplicarse de manera uniforme a toda la masa de mezcla y deberá suspenderse antes de que cause segregación de agregados y morteros. La vibración no debe usarse para transportar mezcla dentro de las formaletas ni debe aplicarse directamente a formaletas o acero de refuerzo, Especialmente si esto afecta masas de mezclas recientemente fraguada.

#### Curado

Las superficies del concreto terminado se deberán curar, con agua o mediante el recubrimiento con productos químicos adecuados, durante un período mínimo de siete (7) días. En el curado con agua todas las superficies deberán mantenerse húmedas Cuando se produzca con producto químico, este se aplicará a las superficies de concreto, humedecidas de tal forma, que no absorban más agua. El concreto fresco se protegerá de las lluvias, del agua corriente o de elementos mecánicos que puedan hacerle daño. Las formaletas que deban permanecer en su sitio durante el tiempo de curado se mantendrán húmedas.

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

Se medirá el volumen en las estructuras para cada clase de concreto estipulado y que hayan sido construidas de acuerdo con estas especificaciones y lo ordenado por el Interventor. La unidad de medida será el METRO CUBICO (M3) con aproximación a un decimal. Para los morteros de pega sea cual fuere su proporción se medirán en METRO CUADRADO (M2) y su espesor promedio será dos centímetros. Del volumen medido no se deducirán los huecos de drenaje o desagüe, los pernos de anclaje, el acero de refuerzo u otros materiales empotrados o embebidos en el concreto. Se descontarán los volúmenes ocupados por huecos, cajas, conductos o elementos embebidos cuya sección transversal sea mayor de 500 centímetros cuadrados o cuyo volumen sea mayor de 0.30 metros cúbicos. No se medirá, para fines de pago, obra ejecutada fuera de las dimensiones o líneas establecidas en planos y especificaciones.

Los concretos, se pagarán a los precios unitarios fijados en el contrato. El CONTRATISTA deberá incluir dentro de estos precios unitarios los costos de las instalaciones, equipos, materiales, transporte, formaletas, sellos de caucho, material sintético o cobre y mano de obra, accesorios para ejecutar estos trabajos de acuerdo con lo indicado en los planos, lo aquí especificado y lo ordenado por el Interventor.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
4.4.2	CONSTRUCCIÓN CÁMARA DE QUIEBRE DE PRESIÓN, DE 2,00 X 1,20 X 1,00 M DIMENSIONES LIBRES. EN CONCRETO REFORZADO DE 3,000 PSI. PARA DIFERENTE DIAMETROS INCLUYE: SUMINSTRO DE MATERIALES, USO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS MANO DE OBRA, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE HERRAJES, ACCESORIOS HG Y	UNIDAD	UND

PVC, FLOTADORES. NIPLES, CODOS EN TUBERIA DE HG Y VÁLVULAS, CADENA Y CANDADO Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

## **DESCRIPCION**

Esta especificación cubre los trabajos necesarios para la construcción de cajas en ladrillo ( $e=0.12$ ) de  $0.40 \times 0.40$  y  $0.80 \times 0.80$ , con tapas en concreto, construcción de cajas en concreto para estaciones reguladoras de presión  $\phi=2''$  y  $\phi=3''$  suministrando e instalando todos los accesorios necesarios para cumplir con dicha actividad, construcción de cámaras de quiebre y construcción de placas en concreto.

## **ALCANCE**

Verificar planos, en los cuales se revisarán las cotas de entrada y salida de las cajas para válvulas, reductoras de presión y cámaras de quiebre. Se revisará las excavaciones y niveles de fondo a la que va entrar la tubería en la caja.

Se construirá en ladrillo recocido, sentado con mortero 1:4. En el fondo de la caja se harán cañuelas con el mismo mortero 1:3 impermeabilizado; con una profundidad de  $2/3$  el diámetro del tubo de salida, con una pendiente del 5% y en la dirección del flujo. Evitar tramos de diámetros reducidos, o situaciones que generen contra flujos en la instalación. Verificar niveles finales para aceptación.

Consultar los planos de detalle de cada una de las cajas donde se muestra la forma y especificaciones de dicha estructura. Para la construcción de placas de concreto se entenderá que dichas estructuras estarán dispuestas en la construcción de pavimentos rígidos, cubiertas y demás.

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

Se medirá y pagará por unidad (UN) de caja, cámara o placa debidamente construida, revisada y aprobada por Interventoría. Las medidas se verificarán con base en los planos de suministro.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
-------------	--------------------	---------------	---------------------------

## 4.5 MEDICION

4.5.1	SUMINISTRÓ E INSTALACIÓN DE DOMICILIARIA UNIFAMILIAR PARA ACUEDUCTO, INCLUYE MICROMEDIDOR VOLUMÉTRICO DE 1/2", ACCESORIOS PVC, CAJA DE MORTERO Y TAPA HF.	UNIDAD	UND
-------	---	--------	-----

### DESCRIPCION

La conexión domiciliaria está formada por aquellas obras externas a la respectiva propiedad y que se extienden entre la tubería matriz y el límite de la respectiva propiedad con la vía pública, o sea hasta el extremo de salida del medidor.

Los trabajos relacionados con esta especificación consisten en la realización de todas aquellas operaciones requeridas para desconectar los predios privados de la tubería existente y conectarlos con la nueva tubería matriz.

Trabajos por ejecutar

Los trabajos por ejecutar consisten en:

Excavación de Zanjas

Las zanjas requeridas deberán excavarse desde la tubería matriz hasta su unión con el inicio de la instalación domiciliaria interna, con un ancho mínimo de 0.40 metros y una profundidad mínima de 0.60 metros, el fondo de la zanja deberá estar libre de rocas y objetos que puedan causar daño a la tubería.

También se podrá utilizar el sistema de la perforación del terreno horizontalmente por debajo de la calzada, previa demostración del Contratista y aprobación escrita por parte del Interventor.

En términos generales estas excavaciones se rigen por lo establecido en la especificación "Excavaciones".

Instalación de Tubería

Para su instalación se procederá inicialmente a la colocación del galápago o collar de derivación cuya ubicación exacta será fijada por el Interventor. Hecho lo anterior se procederá a taladrar y tarrajear las tuberías. Esta operación deberá ejecutarse con perforadora

y el diámetro de la perforación estará de acuerdo con el diámetro de salida del collar de derivación (o galápago).

La máquina deberá asegurarse firmemente formando un ángulo de 45 grados con el eje longitudinal del tubo y la perforación deberá atravesar completamente la pared de la tubería. La tubería se tenderá luego asegurándola en forma correcta al collar de derivación mediante la utilización del registro de incorporación.

#### Instalación de las Cajas

Las cajas para los medidores y para las válvulas de corte se instalarán en los sitios indicados por el Interventor teniendo la precaución de proteger la tubería a la entrada con el fin de evitar daños tanto en la tubería como en la caja misma por asentamientos. Posteriormente se procederá a acoplar e instalar la llave de corte.

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

Las conexiones domiciliarias se pagarán por unidad instalada. a los precios unitarios consignados en el formulario de precios de la propuesta para las siguientes clasificaciones:

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
<b>4.6</b>	<b>VIADUCTOS</b>		
4.6.1	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN VIADUCTO CABLE ALMA DE ACERO 1/2" Y CONTRAVIENTOS DE 3/8. MATERIALES, FORMALETAS Y HERRAMIENTAS. L= 40 - 50 ML. DIAM 3/4 A 3".	UNIDAD	UND
4.6.2	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN VIADUCTO CABLE ALMA DE ACERO 3/8" Y CONTRAVIENTOS DE 3/8. MATERIALES, FORMALETAS Y HERRAMIENTAS. L= 60 ML, TUBERÍA DIAM 3"	UNIDAD	UND
4.6.3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN VIADUCTO CABLE ALMA DE ACERO 3/8" Y CONTRAVIENTOS DE 3/8". MATERIALES, FORMALETAS Y HERRAMIENTAS. L= 25 A 30 ML. TUBERÍA DIAM 1	UNIDAD	UND

	1/2 A 2"		
	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN VIADUCTO		
	CABLE ALMA DE ACERO 3/8" Y CONTRAVIENTOS		
4.6.4	DE 3/8". MATERIALES, FORMALOTAS Y	UNIDAD	UND
	HERRAMIENTAS. L= 10 - 20 ML. TUBERÍA DIAM.		
	1/2" A 2		
	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE VIADUCTO		
4.6.5	CABLE 13MM. MATERIALES, FORMAleta Y	UNIDAD	UND
	HERRAMIENTA. L = 75 A 80 M, TUBERÍA DIAM.		
	3/4"		

## DESCRIPCIÓN

Se refiere a la construcción de un paso elevado de tubería sobre ondonadas. El Viaducto, está conformado por dos torres de hierro galvanizado y con las siguientes características

- cable alma de acero 1/2" y contravientos de 3/8. materiales, formaletas y herramientas. l= 40 - 50 ml. diam  $\frac{3}{4}$ , de pulgada, anclajes, muertos de concreto de 1m<sup>3</sup> y 3000 PSI y demás accesorios que especifican los planos.
- cable alma de acero 3/8" y contravientos de 3/8. materiales, formaletas y herramientas. l= 60 ml, tubería diam 3
- cable alma de acero 3/8" y contravientos de 3/8". materiales, formaletas y herramientas. l= 25 a 30 ml. tubería diam 1 1/2 a 2".
- Construcción e Instalación Viaducto cable alma de acero 3/8" y contravientos de 3/8". Materiales, formalotas y herramientas. L= 10 - 20 ML. Tubería diam. 1/2" a 2"
- Construcción e instalación de viaducto cable 13mm. Materiales, formaleta y herramienta. L = 75 a 80 m, tubería diam. 3/4"

## MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El pago se hará por metro lineal (ml) de acuerdo a los precios unitarios incluidos en el formulario del presupuesto. El precio unitario de este ítem cubrirá todos los costos por concepto de materiales, equipo y mano de obra.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
<b>5</b>	<b>SISTEMA DE TRAMIENTO AGUA POTABLE</b>		
5.1	PLANTA DE TRATAMIENTO INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO		
5.1.1	DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO. CAPACIDAD 5.19 LT/SEG.	GLOBAL	GL

### **DESCRIPCION**

Las actividades y procedimientos mínimos que deben llevarse a cabo durante la construcción y posterior puesta en marcha y entrega para la operación del sistema de abastecimiento y tratamiento de agua potable son las indicadas en el Título C del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico-RAS.

Dado que la Planta de Tratamiento es de tipo Convencional, deberán seguirse las especificaciones técnicas propias de los concretos, aceros etc.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
5.1.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETO DE 3,500 PSI IMPERM PARA CAJILLAS DE ENTRADA Y SALIDA. FORMALETA, DESENCOFRADO V HERRAMIENTAS.	METROS CUBICOS	M3

### **DESCRIPCION**

Contiene las normas generales que regulan la fabricación, manejo, transporte, colocación, resistencia, acabados, formaletas, curado, protección, y en general todas las relacionadas con los concretos impermeabilizados que se requieran en la ejecución de las obras, se seguirán, además, las recomendaciones del Código Colombiano Sismo-resistente y de los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha de la licitación.

Incluye, además, especificaciones sobre el uso de impermeabilizantes, reparaciones del concreto, mortero, medida y pago de los concretos y losas aligeradas y las demás que tengan que ver con estas actividades. El concreto estará constituido por una mezcla de cemento

Portland, agua, agregados fino y grueso, y aditivos (impermeabilizante); los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante.

## **ALCANCE**

El diseño de las mezclas de concreto se basará en la relación agua-cemento necesaria para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones, teniendo en cuenta la adición del aditivo impermeabilizante. La relación aguacemento se indicará en el diseño de la mezcla.

### Colocación del concreto

Además de los programas de trabajo exigidos en el pliego de condiciones, el Contratista presentará una secuencia detallada de la colocación de los concretos por semana y notificará al Interventor veinticuatro (24) horas antes de cada vaciado, para que éste pueda verificar las condiciones necesarias para un vaciado satisfactorio. El Contratista no empezará a colocar concreto hasta después de la revisión y aprobación del Interventor.

El concreto tendrá la consistencia y disposición que permita su colocación en todas las esquinas o ángulos de las formaletas, alrededor del refuerzo y de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación. El agua libre en la superficie del concreto colocado se recogerá en depresiones alejadas de la formaleta y se retirará antes de colocar una nueva capa de concreto. Esta se colocará tan pronto como sea posible y nunca después de treinta (30) minutos de preparada la mezcla, a menos que haya sido dosificada con un aditivo plastificante autorizado por la interventoría, que garantice su colocación después de ese tiempo.

Cuando se coloque concreto sobre tierra, ésta estará limpia y húmeda pero sin agua estancada en ella o corriendo sobre la misma. No podrá colocarse concreto sobre lodo, tierra porosa seca o llenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida. Las superficies de roca sobre las cuales vaya a colocarse concreto se limpiarán y conservarán libres de: aceite, agua estancada o corriente, lodo, basura, polvo o fragmentos de roca blanda o semi-adheridos a ella. No se dejará caer concreto verticalmente desde una altura mayor de 1.20 m, excepto cuando la descarga se haga dentro de moldes de altura apreciable, como las de columnas, muros, y similares, en cuyo caso la altura libre de caída puede ser hasta de 4.00 m siempre y cuando se utilice un aditivo que evite la segregación de los materiales y no se afecten las condiciones iniciales de la mezcla.

## Vibrado del Concreto

El concreto se colocará con la ayuda de equipo mecánico de vibradores, complementado por labores manuales. En ningún caso los vibradores se usarán para transportar concreto dentro de la formaleta. El equipo de vibración será accionado por electricidad o aire comprimido, y será del tipo interno que opere por lo menos entre 7.000 a 10.000 r.p.m. cuando se sumerja en el concreto. Se dispondrá de un número suficiente de unidades para alcanzar una consolidación adecuada.

## 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 para cámaras de inspección serán metálicas. El material para las demás formaletas será escogido por el Contratista, a no ser que se indique uno determinado en los planos. La escogencia dependerá de la textura exigida para el concreto. En todos los casos el Interventor aprobará la formaleta a utilizar.

## Tableros

La madera y los elementos que se usen para la fabricación de tableros para las formaletas, estarán constituidos por materiales que no produzcan deterioro químico, ni cambios en el color de la superficie del concreto, o elementos contaminantes. Los tableros que se usen y el ajuste y pulimento de los mismos, corresponderán a los requisitos indicados en estas especificaciones en relación con los acabados de las distintas superficies.

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida de los concretos será el metro cúbico (m<sup>3</sup>). Se tomará como base de medida los volúmenes determinados por las líneas de diseño mostradas en los planos o las aprobadas por la Interventoría. El precio unitario comprenderá todos los costos directos e indirectos por personal, materiales, equipo, sellantes, suministros, colocación, tratamiento de superficies, conservación en el sitio durante el tiempo requerido. Siempre que no se indique lo contrario, el acero de refuerzo se medirá y pagará por separado.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
5.1.3	SUMINISTRO, FIGURADO E INSTALACIÓN DE HIERRO DE 60.000 PSI PARA REFUERZO DE MUROS, PLACA ESTRUCTURAS EN GENERAL	KILOGRAMOS	KG

## **DESCRIPCION**

Consiste en el suministro, corte, figuración, amarre y colocación del refuerzo de acero de 60000 PSI, para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 10.

## **ALCANCE**

El acero de refuerzo de los elementos estructurales, que vayan a estar sometidos a cargas verticales, horizontales o presión de tierras no deberá contener más de un 2% de carbono.

Su límite de fluencia a la tracción será de 60000 PSI, y no deberá tener una deformación longitudinal unitaria mayor al 14%. El acero de refuerzo constará de barras corrugadas que cumplirán las siguientes normas de calidad: ICONTEC 2289; NSR 10 y ASTM - A706.

### Procedimiento de Ejecución

- Consultar y verificar en los planos estructurales, medidas, cantidades y despieces.
- Suministro, corte, figuración y doblamiento del acero de refuerzo según especificaciones de los diseños estructurales.
- Cumplimiento de las especificaciones de los planos estructurales, en cuanto a diámetros, longitudes, traslapos, ganchos y resistencias especificadas.

El acero de refuerzo no deberá colocarse a cielo abierto o expuesto a la intemperie. El acero de refuerzo no deberá colocarse directamente sobre superficies en tierra. Las varillas de refuerzo deben estar libres de sustancias que puedan afectar la adherencia con el concreto, tales como: aceites, grasas, pinturas, polvo, barro, etc. Las varillas del refuerzo se colocarán según la posición indicada por los planos estructurales. Las varillas del refuerzo serán amarradas entre sí por medio de alambre negro calibre 18.

Salvo aprobación de la INTERVENTORÍA, no se permitirá la sustitución de varillas de diámetro establecido en los diseños por otros diámetros. La INTERVENTORÍA deberá revisar y aprobar la colocación del acero de refuerzo, en todos y cada uno de los elementos de la

estructura, antes de que se inicie la colocación del concreto, constatando la correcta colocación de diámetros respectivos, longitudes de traslapos, anclajes y recubrimientos en las varillas del refuerzo.

#### Materiales

Barras corrugadas de acero de límite de fluencia 60000 PSI; y de diámetros según especificaciones de los planos estructurales. Alambre negro # 18.

#### Herramienta y Equipo

Se utilizará el equipo y la herramienta necesarios para el corte, figuración y amarre de las varillas del refuerzo.

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

Este ítem se medirá y pagará por Kilogramos (KG) de acero de refuerzo debidamente colocado y aprobado por la INTERVENTORÍA. La medición se realizará sobre los planos estructurales, y tendrá en cuenta todas las longitudes de refuerzo neto debidamente colocado, e incluirá traslapos y ganchos de acuerdo con las longitudes especificadas en los planos estructurales. El precio unitario del ítem incluirá todos los costos de suministro de materiales, transporte, mano de obra, corte, figurado de las varillas del refuerzo, armada y colocación de las mismas.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
<b>6</b>	<b>CASETA Y LABORATORIO</b>		
6.1	PRELIMINARES		
6.1.1	FILTRO GEOTEXTIL Y PIEDRA CORTE DE LADERA, INCLUYE DESCOLE Y CABEZAL ENTREGA	METRO LINEAL	ML

## **DESCRIPCION**

Para el control y manejo de las aguas subterráneas se utilizarán filtros de piedra con tuberías colectoras en geotextil. Estos drenajes se construirán en los sitios indicados en los planos según los diseños que en ellos aparezcan o donde lo exija la Interventoría.

La colocación de los materiales se hará por capas de acuerdo con lo establecido para cada caso. El Contratista tomará las precauciones necesarias para mantener los sistemas de drenaje y filtros libres de obstrucciones, basuras y materiales extraños durante la construcción de las obras hasta hacer la entrega definitiva de las mismas. Si cualquier drenaje se obstruye o pierde parcial o totalmente su capacidad antes de que la Interventoría haga el recibo final de la obra, el Contratista deberá limpiarlo o construirlo de nuevo, por su cuenta.

## **ALCANCE**

En la construcción del filtro se utilizará geotextil, si así lo indican los planos o lo ordena la Interventoría. El material utilizado será del tipo no tejido NT 2000 o similar, con filamento continuo, con espesor de 2,8 mm y peso de 200 gr/m<sup>2</sup>; cumplirá las normas NTC 1998, 1999, 2002, 2003 y 2250 en cuanto a resistencia a la tensión, peso-área, coeficiente de permeabilidad, resistencia al rasgado y espesor resistente. Para su colocación se deben seguir todas las instrucciones del fabricante.

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

La medida se hará por metro lineal (m) de filtro debidamente terminado con base en la longitud tomada por el eje sobre la pendiente, es decir lo que comúnmente se denomina a cinta pisada. Su precio incluye el suministro, transporte y colocación de tubería perforada y material para filtro, geotextil o base de concreto si se requiere, la pega inferior para juntas donde sea necesario, la mano de obra, ensayos, herramientas, equipos y los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad. Para efectos de pago se discriminarán en el formulario de cantidades de obra el tipo de filtro a utilizar con geotextil y el material de la tubería.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.1.2	LOCALIZACION Y REPLANTEO	METRO CUADRADO	M2

Este trabajo consiste en disponer el estacado necesario y suficiente para identificar en el terreno los ejes y chaflanes de la tubería a instalar, tuberías existentes a deshabilitar, 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 y compra de materiales a emplear, deberá EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR notificar a LA INTERVENTORÍA, para que ésta compruebe la correcta colocación del estacado de acuerdo con los planos y las especificaciones y se deberá dibujar la planta y perfil para verificar el levantamiento asumido en el proyecto.

La localización del Proyecto deberá ejecutarse con ayuda de instrumentos de precisión que permitan ubicar exactamente los ejes y estructuras de la obra georeferenciada. Las medidas podrán efectuarse con cinta, ejecutando los trazados con tránsito y/o Estación y la nivelación y contra nivelación con nivel de precisión, siempre y cuando la localización se ajuste al sistema de coordenadas del Proyecto.

El personal indicado para la realización de este trabajo es la comisión de topografía. LA INTERVENTORÍA deberá confirmar que el personal está capacitado para este tipo de trabajos.

### **ALCANCE**

EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR realizará el amarre topográfico del proyecto y de la obra construida, al sistema de coordenadas; realizará la localización de ejes y de los puntos donde se proyecta ubicar estructuras complementarias como acometidas, válvulas, empalmes, accesorios y todos aquellos elementos que se considere necesarios para la correcta ejecución de las obras de acueducto; todo de acuerdo con lo establecido en los planos y los datos adicionales e instrucciones que suministre EL INTERVENTOR. Por lo tanto, no se deberá iniciar ningún trabajo sin que EL INTERVENTOR haya aprobado su localización. Para el efecto, 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 objeto de este Contrato.

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

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.2	MOVIMIENTO DE TIERRA		
6.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL CONGLOMERADO H=0-2M	METRO CUBICO	M3

### **DESCRIPCION**

Suministro de mano de obra, herramienta y equipo para el movimiento de tierras en volúmenes pequeños y a poca profundidad, necesarios para la instalación de tuberías y accesorios y la construcción de estructuras en concreto. Por regla general, se ejecuta donde no es posible realizarlo por medios mecánicos. Las excavaciones para zanjas se realizarán simultáneamente con la instalación de las tuberías, procurando que las mismas no excedan los 100 metros de longitud, con el fin de reducir los riesgos de inundaciones que pudieran provocar derrumbes y socavaciones, en el caso de aguas subterráneas.

### **ALCANCE**

Verificar niveles, lineamientos y cotas expresados en los planos de diseño. Realizar cortes verticales para excavaciones a poca profundidad, sobre terrenos firmes ó sobre materiales de relleno, evitando el uso de entibados. Depositar la tierra proveniente de las excavaciones mínimo a un metro del borde de la excavación. Verificar niveles inferiores de excavación. Toda sobre-excavación que haga el Contratista, por negligencia o por conveniencia correrá por su cuenta, lo mismo que el relleno necesario para subsanar dicha sobre-excavación.

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

Los volúmenes de excavación se medirán en metros cúbicos (M<sup>3</sup>) excavados en sitio, no se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos. Su valor corresponde al precio unitario estipulado en el respectivo contrato.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.2.2	RELLENO MATERIAL SELECCIONADO EN OBRA	METRO CUBICO	M3

## **DESCRIPCION**

Esta especificación se refiere a la selección, transporte interno, disposición, conformación y compactación manual o mecánica, por capas, de los materiales autorizados por la Interventora para la ejecución de terraplenes, cuyas fundaciones e instalaciones subterráneas hayan sido previamente revisadas por la Interventoría.

Los rellenos, según autorización previa de la Interventora, se realizarán con material seleccionado, provenientes de una fuente externa a la obra (Cantera, río, etc.), los cuales también deberán ser previamente aprobados por la Interventoría. Dependiendo del tipo de relleno a realizar, la Interventoría definirá el tipo y calidades del material de préstamo a suministrar, pudiendo ser material común o tierra, sucio de río, arenón, material filtrante, afirmado o recebo.

## **ALCANCE**

La superficie final deberá quedar completamente nivelada y a las cotas determinadas por los planos. Las compactaciones deberán cumplir como mínimo los siguientes requisitos si no se indica nada diferente en las especificaciones particulares o en los planos:

- Para los rellenos hechos con material común se exigirá un mínimo de densidad, pero la compactación será cuidadosa y aprobada por la Interventoría.
- Los r e l l e n o s se medirán por metros cúbicos (m3) compactados. Se calculará su volumen con base en los planos y en las variaciones hechas en los niveles y dimensiones debidamente aprobadas por la Interventoría.
- No se valorarán los rellenos no indicados en los planos, aunque sean necesarios por construcción como los sobre anchos necesarios para obtener la densidad especificada en los bordes del relleno, o los que se deban a excavaciones adicionales hechas por facilidad o por proceso constructivo.
- El Contratista será el responsable de gestionar en oportunidad las autorizaciones y permisos que se requieran para excavar, cargar, transportar y descargar los materiales de préstamo para rellenos en el sitio autorizado de obra. Por tanto, no habrá lugar a pagos adicionales al Contratista ni ampliación de los plazos del Contrato, por causa de dificultades y/o demoras en la consecución y aprobación de las fuentes externas de préstamo.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.3	INSTALACIONES Y EQUIPOS SANITARIOS		
6.3.1	Tubería PVC sanitaria 3"	METRO LINEAL	ML
6.3.2	Tubería PVC sanitaria 4"	METRO LINEAL	ML
6.3.3	Tubería PVC sanitaria 6"	METRO LINEAL	ML

### **DESCRIPCION**

Esta especificación se refiere al suministro e instalación de tubería PVC sanitaria en diámetro de 3", 4" Y 6".

Consultar los planos de diseño y especificaciones aplicables a esta actividad. Perfilado, pendiente y limpieza de la trinchera o zanja donde se va a instalar la tubería.

Limpie con un trapo limpio y seco la parte interior de la campana y/o unión y el caucho. Haga lo mismo con la parte exterior del tubo a ser insertada. Aplique lubricante generosamente en la campana y/o unión y el caucho. Alinee la campana y/o unión con el tubo e introduzca. Se recomienda usar un bloque de madera que proteja el tubo del equipo de empuje. Aplique presión de empuje constante, hasta que el tubo se deslice suavemente dentro de la campana y/o unión hasta el tope indicado. Si encuentra indebida resistencia a la inserción, debe desensamblar y revisar los elementos, cambiarlos si es necesario y reiniciar el proceso de ensamble.

Métodos de Ensayo. Tienen como antecedente la Norma ISO CD 9971-1 y 9971-2. Para diámetros de 24" a 30" bajo la norma NTC 5055, tubos y accesorios de Poli (cloruro de vinilo) PVC perfilados para uso en alcantarillado por gravedad, controlados por el diámetro interno, antecedente ASTM F794. Notas: Se deberá tener en cuenta todas y cada una de las recomendaciones estipuladas por el fabricante. La instalación la deberá realizarla el personal técnico capacitado para tal fin y con la supervisión de la interventoría.

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

Se para la tubería sanitaria en metros lineales (ML) según diseños establecidos.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.3.4	Punto sanitario 2-4" PVC S	UNIDAD	UND
6.3.5	Rejilla de 3"	UNIDAD	UND
6.3.6	Sifón PVC de 2-4"	UNIDAD	UND
6.3.7	Caja inspección 70x70	UNIDAD	UND
6.3.8	Caja inspección 80x80	UNIDAD	UND
6.3.9	Tanque de Almacenamiento Polietileno 1,000 Lt.	UNIDAD	UND
6.3.10	Combo Sanitario tipo corona con grifería	UNIDAD	UND
6.3.11	Lavaplatos Acero Inoxidable 60x40, incluye grifería y llave cuello de cisne	UNIDAD	UND

## **DESCRIPCION**

Ejecución de instalaciones hidráulicas y sanitarias para el proyecto siguiendo las indicaciones y especificaciones contenidas en el respectivo proyecto.

Consultar NSR 10. Consultar proyecto de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias.

Consultar Planos Estructurales.

Las aguas domésticas residuales se conducen mediante tuberías a entregar a un Sistema de tratamiento de aguas residuales tipo Colempaques.

El suministro de agua potable se realizará por gravedad, abastecido por un tanque alto de almacenamiento

## **ALCANCE**

Punto sanitario

El punto sanitario incluye el suministro, instalación y prueba de la tubería y accesorios requeridos para realizar la conexión de aguas residuales de los aparatos sanitarios o puntos de descarga. Comprende el tramo vertical desde la "boca" de conexión del aparato hasta el accesorio de conexión con la red horizontal. Incluye los tapones temporales, para prueba y protección de la instalación de desagües y los adaptadores complementarios que se requieren para el montaje del aparato además de la

soldadura, sellantes y herramientas. No incluye el montaje de los aparatos ni los resanes. El diámetro normal de la conexión depende del tipo de aparato y puede ser de 2",3" o 4".

#### Caja de inspección

En el sistema de desagües del proyecto se contemplan dos cajas de inspección que se presentan en la planta general.

Serán construidas de ladrillo tolete o concreto de 70 x 70 y 80 x 80. El interior será revestido con pañete de mortero 1:2 impermeabilizado integralmente de 2 cm de espesor. La tapa será de concreto reforzado con marco y contramarco en ángulos de acero.

#### Tanque de almacenamiento

Será construido con una estructura en concreto armado o metálica. Un tanque de almacenamiento plástico.

Se calculó una reserva de agua potable, aproximadamente de dos días, se proyecta un tanque alto con una capacidad de 3000 lts, ubicado según los planos y una altura sobre terreno aproximada de 5mts que quede por encima de las cumbreras del proyecto arquitectónico, este recibirá una acometida de 1" en PVC.

El sistema de suministro contara a su vez con un check y un registro de 1" con una tubería paralela en caso de hacer mantenimiento al tanque. La construcción de la estructura tanque y la acometida son de vital importancia para el desarrollo del Proyecto.

Los aparatos a instalar en las baterías sanitarias, son 2 anti-vandálicos de tipo "push" y 1 sanitario de tanque. Se proyectaron diámetros de 1/2" para sanitarios, lavamanos y orinales. Los lavaplatos, duchas serán alimentadas por puntos de agua de 1/2".

Los planos, memorias de cálculo, especificaciones y demás anexos complementarios tienen por objeto aclarar el diseño al máximo posible.

Hay aspectos que no se detallan en su totalidad en los planos, por tratarse de detalles normales en la construcción, pero que deben ser tenidos en cuenta en el momento de ejecutar la obra.

Todo cambio referente a diámetros, ubicación de aparatos, pendiente y materiales que sean necesarios para realizar en obra, deberán consultarse previamente con el diseñador.

Cualquier detalle que se haya omitido en las especificaciones, en los planos o en ambos pero que deba formar parte de la construcción, no exime al proponente seleccionado de su ejecución ni podrá tomarse como base para reclamaciones posteriores. Será obligación del proponente seleccionado ejecutar el trabajo estrictamente de acuerdo con los planos y especificaciones, para lo cual someterá a aprobación por parte de la residencia de interventoría, muestras del material a utilizar.

Se supone que las cotas y dimensiones contenidas en los planos deben coincidir entre sí, pero será obligación del proponente seleccionado verificar los planos antes de iniciar los trabajos. Cualquier discrepancia deberá ser aclarada con el diseñador. La construcción deberá hacerse de acuerdo con los planos y será supervisada por la residencia de interventoría, cobijando aspectos técnicos y de calidad de materiales. En el desarrollo de la construcción, la residencia de interventoría podrá ordenar la remoción de cualquier parte de la obra que no cumpla con las especificaciones técnicas ni con los requerimientos del material.

El personal que emplee el proponente seleccionado para la ejecución de los distintos trabajos debe ser responsable, idóneo y poseer suficiente práctica y conocimiento para que sus trabajos sean aceptados por la residencia de interventoría y con objeto de llevar a buen término la correcta ejecución de los trabajos que garanticen el correcto funcionamiento de las redes. El proponente seleccionado se responsabiliza por cualquier obra mal ejecutada o que se construya en contra de las normas de estabilidad y calidad

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

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la residencia de interventoría. los accesorios, registros, cheques, flotadores, manómetros, etc., por unidades (un). La medida se calculará sobre los Planos de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.3.12	Pozo Séptico 2.2x1.2x1 m. con trampa grasas	UNIDAD	UND

### **DESCRIPCION**

Un pozo de absorción consiste en una excavación de forma tronco piramidal, con talud de relación 1:5, que permite la filtración a través de sus paredes y evita el derrumbe de las mismas.

Cuando por las condiciones del terreno no permitan esta clase de excavación, se revestirán las paredes del talud en bloque de concreto 10 x 20 x 40 cm, pegados en forma intercalada, es decir, con espacios entre bloque y bloque, que permitan la filtración adecuada.

Las distancias mínimas para la localización de los pozos de absorción con relación a algunos puntos de referencia se indican a continuación:

#### REFERENCIA DISTANCIA HORIZONTAL (m)

Nivel máximo de la superficie del agua de una represa o lago 30,0

Corriente de río o arroyo 30,0

Pozo de agua o su tubería de succión 30,0

Tubería de abastecimiento de agua (a presión ) 15,0

Casa o sus dependencias 6,0

Límites de propiedad 3,0

Líneas divisorias de lotes 1,5

Piscina o charco 15,0

#### ACARREO EXTERNO DE MATERIALES

En el análisis de los precios unitarios el proponente no deberá tener en cuenta el transporte externo de los materiales, ya que éste será suministrado por las E.P.M. en forma parcial (no incluye transporte en el interior de la vereda). Los acarreos externos de materiales que sean suministrados por el Contratista, se pagarán en el correspondiente ítem (acarreos externos).

En el análisis de los precios unitarios los acarrees externos de materiales que sean suministrados por el Contratista, se pagarán en el correspondiente ítem (acarrees externos).

## ENSAYOS DE PERCOLACIÓN

Contenido Adelante Atrás Para la determinación del tipo de sistemas de tratamiento y su ubicación definitiva, se puede presentar la necesidad de realizar previa orden de la Interventoría, un ensayo de percolación, el cual consta de los siguientes pasos:

- Se realizará una excavación de 30 cm x 30 cm de lado y 60 cm de profundidad.
- Se llenará con agua saturándolo. La saturación deberá hacerse llenando con agua el pozo tantas veces sea necesario por espacio de una hora.
- Se dejará drenar el agua completamente e inmediatamente se volverá a llenar con agua limpia hasta una altura de 15 cm (6 pulgadas) y se anotará el tiempo que tarda en bajar los primeros 2,5 cm (1 pulgada), para lo cual deberá disponerse de una regla graduada, o se podrá tomar un promedio del tiempo que duró en bajar 15 cm.

La tasa de filtración encontrada, expresada en minutos/pulgada será utilizada para la determinación del tipo de sistema de tratamiento a construir en el sitio, lo cual estará a cargo de la Interventoría

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Todas las labores necesarias para la construcción de los tanques sépticos y pozos de absorción se pagarán por unidad global.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.4	INSTALACIONES HIDRAULICAS		
6.4.1	Punto hidráulico de 1/2" PVC	UNIDAD	UND

### **DESCRIPCION**

El punto hidráulico para el suministro de agua incluye el suministro, instalación y prueba de la tubería y accesorios requeridos para la realización de la conexión de agua a los aparatos sanitarios o puntos de abastecimiento. Comprende el tramo vertical a partir del codo mediante el cual se realizará el cambio de dirección de horizontal en la red a vertical en el paral de abastecimiento. Incluye el paral, la recámara, Los tapones para prueba y protección de la instalación, de suministro y los adaptadores que sean requeridos para el montaje del aparato además de la soldadura, sellantes y herramientas. Los diámetros de conexión varían según el tipo de aparato, y pueden ser de 1/2", 3/4" y 1" o 1-1/2".

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

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la residencia de interventoría. La tubería se medirá y se pagará por metros lineales (ml) y los accesorios, registros, cheques, flotadores, manómetros, etc., por unidades (un). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.4.2	Tubería PVC RDE 13,5 1/2"	METRO LINEAL	ML

### **DESCRIPCION**

Se realizará de acuerdo a la especificación del ítem 3.4, suministro e instalación de tuberías de pvc.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETOS		
6.5.1	Afirmado en recebo compactado e=0.1	METRO CUBICO	M3

### **DESCRIPCION**

Se realizará de acuerdo a la especificación 2.3.1 Suministro e instalación Recebo seleccionado, compactación mecánica tipo canguro, capa máxima 10 cm, IP 10%, según norma INVIAS 96, densidad del 95% según PM. E = 0,15 mt.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.5.2	Concreto 3.000 psi para zapatas	METRO CUBICO	M3
6.5.4	Concreto 3.000 psi para viga sobrec. (95 ML1	METRO CUBICO	M3
6.5.5	Concreto 3.000 psi para viga aerea (100 ML)	METRO CUBICO	M3
6.5.6	Concreto de 3.000 psi viga cinta culata (0,2x0,12x2,4ML)	METRO CUBICO	M3

### **DESCRIPCION**

Este trabajo consiste en la construcción de las obras de concreto simple, ciclópeo, reforzado, que forman parte de puentes, estructuras para riego y drenaje, muros de contención y estructuras misceláneas; comprende el suministro y transporte de materiales, equipos, elementos varios, mano de obra, así como el suministro, transporte y colocación de formaletas, preparación y vaciado de mezclas acabado v curado del concreto. Los cuales deben ejecutarse conforme a las normas, procedimientos y especificaciones prescritas en el código Colombiano de Diseño y Construcción Sismo-Resistente.

## **ALCANCE**

Los materiales empleados en la fabricación del concreto deberán ceñirse a lo especificado a continuación y a las órdenes del Interventor.

El cemento deberá ser Portland, normalmente Tipo 1 que cumple con las especificaciones ICONTEC 121 Y 321 ó C - 150 de la ASTM. El cemento que podrá ser suministrado a granel o empacado en bolsas, deberá ser almacenado en forma que garantice protección contra cualquier clase de humedad en todo tiempo y facilite la inspección e identificación de lotes a fin de usarlos en el mismo orden en que se reciban.

Cada vez que el Interventor lo solicite, el CONTRATISTA suministrará muestras de cemento para su análisis químico y pruebas físicas. El cemento que se haya compactado por cualquier causa, no podrá usarse en la obra. El CONTRATISTA deberá comunicar al Interventor cualquier cambio de las características o de la procedencia del cemento que adquiera.

### **Agregado fino**

El agregado fino será arena natural lavada, u otro material similar que cumpla con la norma MOP M-30-60 y NTC 174 ( ASTM C33); se compondrá de granos duros y estará libre de polvo, esquistos, limos, álcalis, ácidos y materias orgánicas o nocivas

### **Agregado grueso**

El agregado grueso será material pétreo triturado y clasificado o gravas naturales seleccionadas y clasificadas que cumplan con la norma MOP M-31- 60; se compondrá de partículas duras y limpias y estará libre de materias orgánicas o nocivas. Los diferentes tipos de gradación admisibles se identificarán por los tamaños máximos y mínimos de sus partículas

### **Agregado ciclópeo**

El agregado ciclópeo será roca partida o canto rodado de buena calidad. El material sometido a ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles no deberá tener un desgaste mayor del 50%. El agregado será preferiblemente angular y de forma cúbica; la relación entre la dimensión mayor y menor de cada piedra no deberá ser mayor de dos a uno (2 : 1). El tamaño máximo admisible del agregado ciclópeo variará con el espesor y volumen de la estructura de que formará parte, el interventor aprobará el tamaño de la piedra que deba usarse en cada caso particular.

## Agua

El agua que se usa para concreto, mortero y lechada así como para el curado deberá ser limpia, libre de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, sales, álcalis, limo, materia orgánica y otras impurezas. Si el Interventor lo juzga conveniente el CONTRATISTA deberá presentar análisis químico del agua que proponga utilizar.

## Mezclas y clases de concreto

El concreto se compondrá de una mezcla de cemento Portland, agua, agregados pétreos (finos y gruesos). Se clasificará por su resistencia mínima a la compresión a los veintiocho (28) días y para los fines de pago, según se especifica a continuación. El concreto ciclópeo se compone de concreto simple de 2.500 PSI y agregado ciclópeo (Rajón) en proporción del 60% concreto y 40% rajón del Volumen total, como máximo El concreto pobre para limpieza donde se fundirán elementos estructurales en concreto armado, se recomienda su proporción por volumen en 1:4:8.

Es importante destacar que de acuerdo a los equipos que vaya a utilizar EL CONTRATISTA en labores de mezclado, el Interventor determinará si el diseño de mezclas se hace por peso o volumen. El CONTRATISTA efectuará, dentro del costo del ítem los ensayos necesarios a los materiales que piensa utilizar en la mezcla e indicará en el Programa de Trabajo el tiempo requerido para el diseño y aprobación de la misma.

El resultado de los ensayos a la compresión será la resistencia promedio correspondiente a cada juego de tres (3) cilindros ensayados a los 28 días, a menos que un cilindro haya sido ensayado defectuosamente en cuyo caso el resultado será el promedio que se obtenga de los dos restantes. El Interventor podrá exigir la ejecución de ensayos de núcleos de concreto endurecido cuando los resultados de los ensayos de compresión indiquen que la resistencia o calidad del concreto no cumplen con las especificaciones. Los ensayos de núcleos se ejecutarán de acuerdo con la norma NTC 550 ó MOP-E- 107-62, su costo será a cargo del CONTRATISTA.

## Vibrador

Todo concreto deberá ser compactado mediante vibración, con la posible excepción de estructuras pequeñas sometidas a bajos esfuerzos o si así lo autoriza el Interventor. Los vibradores deberán tener suficiente capacidad para compactar adecuadamente cada cochada antes de que se coloque la siguiente. La vibración deberá aplicarse de manera uniforme a toda la masa de mezcla y deberá suspenderse antes de que cause segregación de agregados y morteros. La vibración no debe usarse para transportar mezcla dentro de las formaletas ni

debe aplicarse directamente a formaletas o acero de refuerzo, Especialmente si esto afecta masas de mezclas recientemente fraguada.

#### Curado

Las superficies del concreto terminado se deberán curar, con agua o mediante el recubrimiento con productos químicos adecuados, durante un período mínimo de siete (7) días. En el curado con agua todas las superficies deberán mantenerse húmedas Cuando se produzca con producto químico, este se aplicará a las superficies de concreto, humedecidas de tal forma, que no absorban más agua. El concreto fresco se protegerá de las lluvias, del agua corriente o de elementos mecánicos que puedan hacerle daño. Las formaletas que deban permanecer en su sitio durante el tiempo de curado se mantendrán húmedas.

#### Juntas de construcción

Las juntas de construcción y expansión deberán construirse en los sitios y en la forma indicada en los planos o determinada por el Interventor. El CONTRATISTA no podrá agregar o eliminar juntas sin la previa aprobación del Interventor.

A menos que se especifique otra cosa las varillas de refuerzo serán continuas a través de las juntas de construcción. Antes de depositar concreto fresco sobre o contra concreto que ya haya fraguado, las formaletas deberán reajustarse, y la superficie del concreto ya fraguado deberá picarse, limpiarse cuidadosamente y saturarse de agua; inmediatamente se deberá colocar una capa de mortero de por lo menos la misma resistencia del concreto, y de dos (2) centímetros de espesor USANDO LOS ADITIVOS ESPECIFICOS PARA TAL FIN Y APROBADOS POR EL INTERVENTOR. El concreto fresco se colocará antes que el mortero haya empezado a fraguar.

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

Se medirá el volumen en las estructuras para cada clase de concreto estipulado y que hayan sido construidas de acuerdo con estas especificaciones y lo ordenado por el Interventor. La unidad de medida será el METRO CUBICO (M3) con aproximación a un decimal. Para los morteros de pega sea cual fuere su proporción se medirán en METRO CUADRADO (M2) y su espesor promedio será dos centímetros. Del volumen medido no se deducirán los huecos de drenaje o desagüe, los pernos de anclaje, el acero de refuerzo u otros materiales empotrados o embebidos en el concreto. Se descontarán los volúmenes ocupados por huecos, cajas, conductos o elementos embebidos cuya sección transversal sea mayor de 500 centímetros cuadrados o cuyo volumen sea mayor de 0.30 metros cúbicos. No se medirá, para fines de pago, obra ejecutada fuera de las dimensiones o líneas establecidas en planos y especificaciones.

Los concretos, se pagarán a los precios unitarios fijados en el contrato. El CONTRATISTA deberá incluir dentro de estos precios unitarios los costos de las instalaciones, equipos, materiales, transporte, formaletas, sellos de caucho, material sintético o cobre y mano de obra, accesorios para ejecutar estos trabajos de acuerdo con lo indicado en los planos, lo aquí especificado y lo ordenado por el Interventor.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.5.7	Placa para Tanque elevado en concreto 3,000 psi e=0,12 ni	METRO CUADRADO	M2

#### **DESCRIPCION**

Placa para tanque elevado, el concreto para este uso se llama tipo A de acuerdo a las especificaciones precedentes con resistencia de 280 Kg/cm<sup>2</sup> que equivalen a (3000 psi).

#### **MEDIDA Y PAGO**

El pago se hará por metros cúbicos o fracción a los precios establecidos en la propuesta.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.5.8	CONSTRUCCIÓN CUNETAS PERIMETRAL EN CONCRETO 2.500 PSI. 0.30 X 0.15 MT. MATERIALES, FORNALETAS, DESENCOFRADO Y HERRAMIENTAS.	METRO LINEAL	ML

#### **DESCRIPCION**

Las Cunetas se construirán en concreto de resistencia de 2.500 psi, en los sitios y con los alineamientos, secciones, juntas, pendientes, escalonamientos y demás detalles constructivos que definan los Diseños, Planos, Especificaciones Particulares o la

Interventoría. El suministro e instalación del Concreto Hidráulico y del Acero de Refuerzo especificados, deberán cumplir con todos los requisitos establecidos para ellos en estas Especificaciones Técnicas.

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida de las Cunetas construidas en Concreto Hidráulico Simple o Reforzado Clase II, será el Metro lineal (ml), con aproximación a un decimal, de Cuneta del tipo, clase, ubicación y dimensiones que definan los Diseños, Planos, Especificaciones Particulares o la Interventoría, que hayan sido construidas cumpliendo con lo especificado y que hayan sido aprobadas por la Interventoría.

Para los casos en que se autorice la dosificación y producción de Concretos en Obra, esta Especificación y pago se refiere al suministro en Obra del Cemento Portland del tipo especificado, y a la explotación, clasificación, cargue, transporte y suministro en Obra de todos los Materiales pétreos, agua y aditivos autorizados, los cuales serán dosificados y mezclados mecánicamente de acuerdo con lo definido en los Diseños de Mezclas que previamente el CONTRATISTA someterá a la aprobación de la Interventoría; incluye también los Equipos, Herramientas y Mano de Obra necesarios para la dosificación, producción, transporte interno, ensayos de laboratorio, instalación, vibrado, acabado, fraguado, curado y protección del Concreto, así como los Equipos, Herramientas, Materiales y Mano de Obra requeridos para la fabricación, instalación y desmonte de las Formaletas. Bajo ninguna circunstancia se autorizará el mezclado manual de Concretos para Elementos Estructurales, Cámaras y Cajas de Inspección, Pavimentos, Andenes, Sardineles, Sumideros, Anclajes y Empotramientos.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato para las Cunetas en concreto clase II del tipo y clase que haya sido autorizado, el cual incluye los costos de:

Producción, suministro en Obra, transporte interno, instalación, vibrado, conformación, acabado, fraguado, curado y protección del tipo y Clase de Concreto para Cunetas que haya sido autorizado; Equipos y Herramientas para la fabricación, instalación y desmonte de Formaletas rectas y curvas que se requieran; Equipos y Herramientas para la dosificación, mezclado, transporte interno, instalación, vibrado, conformación, acabado, curado y protección del Concreto autorizado; Cobertores y protectores tipo plásticos; Puentes y carreteaderos; Materiales y accesorios para Iluminación; Materiales para concretos y acero de refuerzo, todos con sus desperdicios; Muestreos, transportes y Ensayos del Concreto para Cunetas, en los mínimos especificados; Formaletas en madera o metálicas (Rectas o Curvas), con sus reutilizaciones, reposiciones y/o reparaciones; Materiales para Juntas de Cunetas;

Materiales para el Curado de los Concretos; Mano de Obra calificada y común de la Fabricación, instalación y desmonte de las Formaletas (Rectas y Curvas); Mano de Obra de la dosificación, mezclado, transporte interno, instalación, vibrado, conformación, acabado, curado y protección del Concreto autorizado; Mano de Obra de limpieza, drenajes, puentes, cobertores y carretereros; todas ellas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de la ubicación, forma, dimensiones y/o volumen del Concreto autorizado para Cunetas. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos.

El Acero de Refuerzo deberá cumplir con todo lo especificado en el Capítulo de Acero de Refuerzo y Malla electro soldada de estas Especificaciones Técnicas, deberá ser instalado de acuerdo con lo definido en los Diseños, Planos, Especificaciones Particulares o por la Interventoría y previo al vaciado del concreto, deberá ser aprobado por ésta; el acero de refuerzo no será pagado por separado porque su costo deberá estar incluido en el costo unitario de la Cuneta en concreto.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.6	REFUERZO DE ACERO SUMINISTRO, FIGURADO E INSTALACIÓN DE		
6.6.1	HIERRO DE 60.000 PSI PARA REFUERZO DE MUROS, PLACA ESTRUCTURAS EN GENERAL	KILOGRAMO	KG

## **DESCRIPCION**

Colocación del hierro o acero de refuerzo de 60.000 PSI, todo el conjunto de operaciones que se lleven en efecto, para cortar, doblar y colocar el hierro que irá embebido en el concreto, de acuerdo con los diseños del proyecto.

## **ALCANCE**

Esta especificación cubre todos los requisitos para el suministro e instalación del acero de refuerzo para concreto y establece las normas para medida y pago de las varillas de acero.

Los materiales, ensayos, despiece, doblado, traslajos y uniones para el acero de refuerzo deben estar de acuerdo con las indicaciones del título C de la norma "NSR-10 Normas colombianas de diseño y construcción sísmo resistente.

Las barras de acero deben cumplir con las normas técnicas "NTC 161 Siderurgia. Barras (y rollos) lisos y corrugados de acero al carbono" o "NTC 2289 Barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación para refuerzo de concreto".

El alambre para el amarre del acero debe cumplir con la norma técnica "NTC 1907 Alambre de acero al carbono grafilado para refuerzo de concreto".

### **SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO**

Cada uno de los envíos de acero de refuerzo al llegar al sitio de la obra o al lugar donde se ejecutará su doblado se deberá identificar con etiquetas que indiquen la fábrica, el grado del acero y el número de identificación del acero correspondiente al lote; se incluirán además las facturas del fabricante y se deberán enviar, al mismo tiempo, copias de éstas a la Interventoría.

Las varillas se deberán transportar y almacenar en forma ordenada; no se deberán colocar directamente contra el suelo, y se deberán agrupar y marcar debidamente de acuerdo con el tamaño, forma y tipo de refuerzo. Los cortes de las varillas deben protegerse para evitar la corrosión durante el almacenamiento adicional de dicho reemplazo sea por cuenta del Contratista.

### **UNIDAD DE MEDIDA Y FORA DE PAGO**

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del Ítem de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro e instalación del acero de refuerzo necesario para la construcción de las estructuras de concreto que formarán parte de la obra y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones equipo y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del ítem de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro del material y deberá incluir el manejo, almacenamiento, doblado, traslajos, colocación y construcción de elementos de soporte, todo de acuerdo con lo especificado.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.7	MUROS, PAFLETES Y ENCHAPES		
6.7.1	Muro en ladrillo bloque No.5 arcilla	METRO CUADRADO	M2

## **DESCRIPCION**

Esta especificación se refiere a la construcción de muros en mampostería confinada en ladrillo bloque N° 05 con el espesor que se definan en los planos, los diseños o por la Interventoría.

Antes de iniciar el proceso de levante del muro debe replantearse cada muro según los planos arquitectónicos y recibir la aprobación de la Interventoría, revisando muy especialmente la ortogonalidad entre ellos y las dimensiones libres entre los espacios. Los ladrillos serán sometidos a la aprobación de la Interventoría sin cuya autorización no podrán iniciarse las obras de mampostería.

Los ladrillos que se empleen en las obras deben estar completos, con aristas rectas y sin desportilladuras, su calidad debe ser uniforme y tendrán una tolerancia de más o menos 0.5 centímetros con respecto a las dimensiones nominales. Para pegar los ladrillos se utilizará mortero consistente de 1 parte en volumen de cemento y 4 partes en volumen de arena.

La mampostería debe colocarse a plomo estrictamente de acuerdo con los alineamientos indicados en los planos; las hiladas deberán quedar niveladas y exactamente tendidas en tal forma que las juntas en cada una se alternen con las de las hiladas adyacentes. Las juntas horizontales deberán tener especial cuidado para su horizontalidad. La traba indicada en los planos es requisito indispensable para su aceptación.

Con el fin de evitar la presencia de eflorescencias y a manera de prevención en el proceso de construcción, se debe lavar muy bien los muros una vez han sido brechadas (ranuradas) debidamente todas las juntas, así se evitará que el cemento del mortero que quedo impregnado a la superficie del ladrillo y produzca sales solubles al agua que generen la aparición de eflorescencias.

## **UNIDAD DE MEDIDA Y FORMADE PAGO**

Se pagará en el metro cuadrado (M2) de muro en ladrillo bloque No.5

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.7.2	PAÑETE SIMPLE SOBRE MURO 1:4	METRO CUADRADO	M2

## **DESCRIPCION**

Esta especificación se refiere a la ejecución de pañetes, repellos o pañetes lisos, lavados o rústicos colocados en los lugares señalados en los planos o los que indique el Interventor, los cuales se ejecutarán con diferentes clases de morteros y sistemas de aplicación, de acuerdo con la ubicación de los ambientes y la clase de mampostería o estructura que se vaya a revocar.

## **ALCANCE**

Para su ejecución, se tendrán en cuenta las siguientes instrucciones generales: Adherencia Con el objeto de obtener una perfecta adherencia entre el pañete y las superficies, se eliminará el polvo y demás materiales sueltos, se limpiarán muy bien las áreas a revocar, removiendo completamente todos los residuos dejados durante la construcción de las superficies a revocar. Si las áreas son de concreto, se picarán completamente hasta obtener una superficie rugosa, que permita una buena adherencia del pañete, o se empleará adherente químico.

### Aplicación

Los pañetes se aplicarán en una capa hasta obtener un espesor total de 1,5 a 2 cm máximo, dependiendo de la uniformidad del área. Antes de aplicarlos se humedecerán todas las superficies hasta la saturación, durante un período prolongado de tiempo y se fijarán las bases que servirán de guía, a fin de obtener un acabado terso y plano, aplomado en los muros y libre de ondulaciones o imperfecciones en las áreas acabadas; el acabado del pañete debe ser a base de regla y llana de madera o metálica. La adherencia debe ser tal que el pañete no se desprenda con golpes moderados, al clavar y retirar clavos; la dureza superficial debe ser alta. La resistencia a la compresión debe ser del orden de 50 a 100 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días.

### Materiales - Dosificación de la mezcla

Aglutinante: Es el cemento, o una combinación de éste con cal o superplastificante. Agua: Debe ser potable. Arena: Los requisitos mínimos de calidad son los siguientes:

- Porcentajes de finos que pasa malla No. 200: Menor del 10%
- Modulo de finura: 1.8 a 3
- Materia orgánica: Menor de 2 Podrá utilizarse una mezcla de arena de pega y arena de pañete en relación 1:2.

Cal hidratada: Se adiciona en una proporción del 20%, con relación al peso del cemento.  
 Superplastificante en polvo Norma ASTM 494 tipo F: Se adiciona en una proporción del 0.3% con relación al peso del cemento. Dosificación de la mezcla:

- Cemento 1 volumen
- Arenas 4 volúmenes (mezclado como se indicó)
- Cal hidratada 20% del peso del cemento
- Superplastificante 0.3%

#### Mezclado

Los materiales deben mezclarse en seco. Esta pre-mezcla tiene una vida aproximada de 5 horas. La mezcla debe hacerse sobre una superficie limpia, dura, para evitar su contaminación y garantizar su uniformidad. A la mezcla se le adiciona el agua y el mezclado se hace con palustre. Se procede al "champiado" sobre el muro previamente humedecido, pero no saturado. Una vez que afine (15 a 45 minutos) se recorre con la regla; se hace el atezado y acabado final con llana de madera o metálica. Del atezado final dependen el grado de adherencia, la dureza superficial y la textura. No se debe utilizar mortero que haya estado humedecido por más de una hora, o mezclado en seco por más de cinco horas. Sobre ladrillos sin estrías y superficies de concreto lisas, se debe aplicar un adherente antes de revocar. El producto adherente debe presentar una viscosidad relativamente alta. Su aplicación puede ser con escoba o compresor. Puede utilizarse cemento gris, adherente, arena fina, mezclados en las proporciones adecuadas según el caso.

#### Curado

Para el curado se debe humedecer la superficie (no entrapar) con agua, durante tres días, dos veces al día. Para el secado total debe esperarse del orden de 28 días, lo cual depende del clima en cada caso (temperatura, humedad relativa, vientos, ventilación de la edificación etc.). Sin embargo, para comprobar que el nivel de secado es el adecuado, puede recurrirse a un sistema técnico, adecuado y confiable, para poder así determinar exactamente el tiempo necesario. Hasta cuando el secado no se haya obtenido totalmente, no se autorizará la aplicación del estuco o de la pintura o de cualquier otro acabado.

## Muestra de la Arena

El Contratista, con antelación suficiente suministrará una muestra de la arena que se propone utilizar al Interventor para su análisis de laboratorio, y así mismo la fórmula de trabajo en cuanto a procedimiento, proporción de mezclas, aditivos etc. La aceptación de la calidad de la arena, uso de aditivos, etc., no exime al Contratista de su responsabilidad sobre la calidad del pañete y su duración.

## MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará pañete simple sobre muro 1:4 por metro cuadrado (M2)

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.7.3	PINTURA VINILTEX SOBRE MURO TRES MANOS	METRO CUADRADO	M2

## DESCRIPCION

Esta especificación comprende la preparación y aplicación de pintura en las superficies de los muros interiores, de conformidad con los lugares y áreas señaladas en el proyecto o de común acuerdo con el Interventor. En todas las superficies a pintar, se aplicarán cuantas manos de pintura e imprimantes sean necesarias, donde como mínimo serán dos, pero si es del caso y/o la Interventoría lo ve necesario, se le darán más manos, hasta que el trabajo sea recibido a satisfacción de la interventoría. Las pinturas se aplicarán con personal experto en esta clase de labores y quedarán con una apariencia uniforme en el tono, desprovista de rugosidades, rayas, manchas, goteras y chorreaduras, o marcas de brochas, observando siempre las instrucciones del fabricante para la preparación de las superficies, tipo, preparación y aplicación de pinturas y las instrucciones del Interventor.

## ALCANCE

Teniendo en cuenta la clase de superficies a pintar, en su ejecución se observarán, además de lo indicado, las siguientes normas: El Contratista suministrará al Interventor un catálogo de los colores comerciales de la marca escogida, para que éste seleccione los tonos que se emplearán, teniendo en cuenta todos los factores y recomendaciones sobre el particular. A

continuación, se ejecutará la pintura de algunas muestras de prueba suficientemente representativas, sin costo alguno, antes de seleccionar los colores definitivos

Los materiales recibidos en la obra deben conservarse bien almacenados y en sus envases originales. La Interventoría rechazará los envases cuyo contenido haya sido alterado. Todo material o elemento rechazado por el Interventor se retirará de la obra inmediatamente. Si el acabado en pintura es transparente, se aplicará primero una mano de tapaporos incoloro, sobre la superficie pulida y lijada, hasta dejarla libre de asperezas. Se limpiará y luego se aplicarán dos o tres manos de sellador pulible y se lijará nuevamente para dejar la superficie libre de irregularidades, lisa, tersa, y lista para recibir el barniz o la laca que indique el Interventor. En las maderas se utilizará pintura base de aceite.

Los disolventes que se empleen serán los recomendados por el fabricante para cada tipo de pintura. La pintura a emplear para los muros interiores es a base de agua tipo emulsión con resina de polivinil acetato modificada con acrílica, que cumpla con los requisitos exigidos por la norma NTC1335, para el tipo 1, entre otros: viscosidad a 25 grados centígrados de 77 a 95 U.Krebs; finura de dispersión 4 U.Hegman mínimo; resistencia a la abrasión húmeda 700 ciclos mínimo.

La película de pintura sólo podrá aplicarse cuando hayan recibido previamente el tapaporos ejecutado de conformidad con estas especificaciones. Antes de aplicar la primera mano de pintura, se eliminarán las partes flojas, se limpiarán las manchas de grasa y se corregirán todas las imperfecciones, luego se lijará y se limpiará totalmente el polvo. Sobre las superficies así preparadas se aplicarán las manos necesarias de imprimante y pintura de primera calidad con alto poder cubridor, base de vinilo, acrílico o temple a base de agua según el caso, la cual podrá ser aplicada con brocha, rodillo o pistola.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.7.4	ENCHAPE EN CERÁMICA SOBRE MURO DE 20X30	METRO CUADRADO	M2

## **DESCRIPCION**

Esta especificación se refiere al suministro, e instalación de enchape de los muros de en cerámica en los lugares y hasta las alturas establecidas en los planos. Todos estos enchapes

deberán ser nuevos, de primera calidad, homogéneos y con las dimensiones indicadas. Su instalación se hará sobre una capa terminada de argamasa o mortero, fabricada en proporción 1:2 (cemento: arena); para esta actividad, el Contratista deberá adoptar las precauciones necesarias y suficientes para evitar el manchado de la cerámica y para garantizar la total limpieza del muro terminado.

## **ALCANCE**

Dentro del programa de inspección y control que desarrollará la Interventoría, se exigirá la buena calidad de los enchapes cerámicos, así como de su adecuada instalación, ranurado, curado y limpieza final. La Interventoría podrá rechazar los enchapes que no cumplan con lo especificado y el Contratista estará obligado a reponerlos a su exclusivo costo y en su debida oportunidad. También dentro del programa de inspección y control, se verificarán aspectos tales como calidad de los enchapes, su hilado horizontal y vertical, calidad y espesor del mortero de base y de pega, el ranurado de las juntas y limpieza del muro terminado. No se aceptarán los enchapes o piezas de ellos que presenten dimensiones no conformes, deformaciones, fisuras, grietas, diferencias extremas de color, ralladuras, desbordes, despiques y/o cualquier otro tipo de defecto que, a juicio de la Interventoría, incida en la calidad y estética del área recubierta.

Todas las piezas de ajuste y remate que se requieran para completar las zonas a recubrir, deberán ser cortadas mecánicamente y en las dimensiones justas necesarias. Una vez conformado el alistado o pañete, se debe revisar que no presenten grietas, desplomes o desniveles, esto será previamente verificado por la Interventoría. Se deberán eliminar residuos de polvo y humedecer la superficie. Antes de enchapar se procederá a preparar la superficie, lo cual se logra haciendo una mezcla de cemento gris, pegacor o pega similar y agua, en una proporción 5x2 cinco de cemento gris, pegacor o pega similar por dos de agua en un recipiente limpio, los elementos se deben mezclar hasta obtener una masa homogénea, libre de grumos, y uniforme, dejándola reposar quince minutos y antes de aplicar se debe volver a mezclar.

En cuanto a la extendida de la mezcla de adherencia, esta se deberá aplicar sobre la superficie con el lado liso de la llana y extenderla con el lado dentado, inclinándola a 45 grados, aplicando solo la cantidad que se pueda cubrir de 10 a 15 minutos, después se procederá a instalar la cerámica cuando la pega esté húmeda y pegajosa. Se deberá revisar constantemente la superficie del pegante, si éste no se adhiere al contacto del dedo, se retirará y aplicará nuevamente la pega fresca. Después de instalada la cerámica, ésta se apretará o golpeará con un martillo de caucho, y se procederá a retirar de la superficie el pegante y residuos con una esponja húmeda mientras la mezcla esté fresca.

Respecto al emboquillado, deberá esperarse 24 horas luego de pegada la cerámica se procederá a preparar la mezcla con concolor o boquilla similar y agua, en donde a una parte de agua se agregará cuatro partes de concolor o boquilla similar, los cuales se mezclarán con palustre hasta obtener una mezcla homogénea. Sobre la rasqueta de caucho se depositará la mezcla, y se aplicará diagonal a la dirección de las juntas, por último se deberán limpiar el producto sobrante con una estopa cinco minutos después de su aplicación.

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

El enchape en cerámica sobre muros de 20x30 será por metro cuadrado.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.7.5	ENCHAPE SOBRE PISO	METRO CUADRADO	M2

#### **DESCRIPCION**

Esta especificación se refiere al suministro, instalación, emboquillado y fraguado de los pisos en enchape cerámico, de primera calidad, el cual se dispondrá para acabado de los pisos de las zonas peatonales de la caseta y exteriores. Todos estos enchapes deberán ser nuevos, de primera calidad, homogéneos y con las dimensiones indicadas. Su instalación se hará sobre una capa terminada de argamasa o mortero, fabricada en proporción 1:4 (cemento: arena). Las juntas serán ranuradas de máximo 1 cm de ancho, en mortero 1:4 (cemento: arena), al cual se le agregará un colorante mineral, del mismo color del baldosín aplicado. Esto deberá hacerse antes de que el mortero de pega tenga el fraguado final; para esta actividad, el Contratista deberá adoptar las precauciones necesarias y suficientes para evitar el manchado de los baldosines y para garantizar la total limpieza del piso terminado.

#### **ALCANCE**

Después de colocada la placa de contrapiso, debidamente afinada, la cual tendrá las pendientes requeridas hacia los desagües, se instalará el baldosín, el cual deberá quedar completamente asentado sobre la placa y así mismo su superficie será pareja. La Interventoría podrá rechazar los pisos y/o enchapes que no cumplan con lo especificado y el Contratista estará obligado a reponerlos a su exclusivo costo y en su debida oportunidad.

Dentro del programa de inspección y control, se verificarán aspectos tales como calidad de los baldosines, su hilado horizontal, calidad y espesor del mortero de base y de pega, el ranurado de las juntas y limpieza del piso terminado.

No se aceptarán los baldosines o piezas de ellos que presenten dimensiones no conformes, deformaciones, fisuras, grietas, diferencias extremas de color, ralladuras, desbordes, despieces y/o cualquier otro tipo de defecto que, a juicio de la Interventoría, incida en la calidad y estética del área recubierta. Todas las piezas de ajuste y remate que se requieran para completar las zonas a recubrir, deberán ser cortadas mecánicamente y en las dimensiones justas necesarias. El Contratista hará previamente una muestra de un metro cuadrado como mínimo, para la aprobación de la Interventoría

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

Se pagará el enchape sobre piso en metros cuadrados (M2), según la cantidad que corresponda en los diseños establecidos.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.7.6	MESON CORRIDO CON ENTREPAÑO Y POYO ENCHAPADO	METRO LINEAL	ML

### **DESCRIPCION**

Esta especificación se refiere a la construcción de mesón corrido con entre paño y poyo enchapado, fundido in situ según localización y dimensiones expresadas en los planos. El mesón tendrá un acabado en enchape.

Previo al inicio de esta actividad, el Contratista deberá verificar la adecuada localización de las Estructuras (Ejes, paramentos y niveles) en construcción y someter ésta a la aprobación de la Interventoría. También previo al inicio de esta actividad, el Contratista deberá someter a la aprobación de la Interventoría el tipo, diseño y calidades de las formaletas que propone utilizar para obtener las dimensiones y acabado previstos en los diseños o definidos por la Interventoría.

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

El mesón corrido con entrepaño y poyo enchapado se pagara por metro lineal (MI) , su cantidad será según diseños estipulados.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.7.7	ALFAJÍA CONCRETO PREFABRICADA 2,4X0.25X0.08	UNIDAD	UND

## **DESCRIPCION**

Fabricación, suministro e instalación de Alfajia, en concreto prefabricada , de sección 2.4 x 0.25x0,08 , El concreto debe ser fluido para acabado arquitectónico con asentamiento de 6" ó +/- 1". La formaleta a utilizar debe ser en listón amarillo o equivalente.

## **MATERIALES**

Concreto de 3000 PSI ( 21 Mpa) color blanco con agregados grises, producido en planta externa y/o producido en sitio con planta dosificadora y mezcladora automatizada.

- Soportes y distanciadores para el refuerzo
- Formaleta de liston Machihembrado amarillo o equivalente, para acabado en concreto arquitectonico a la vista.
- Epotoc
- Puntilla para formaleta de 2"
- Gravilla fina

## **. EQUIPO**

- Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto.
- Equipo para vibrado del concreto.
- Equipo para vaciado del concreto.
- Formaletas para concreto a la vista.
- Equipo para transporte y montaje de los elementos prefabricados.

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y se pagará por unidad (unidad) de alfajia de remate en concreto, según sección, debidamente ejecutados de acuerdo con los planos de detalle y aceptados por la

Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.8	CUBIERTA		
6.8.2	TEJA ETERNIT PERFIL 7, INCLUYE AMARRES V GANCHOS	METROS CUADRADOS	M2

#### DESCRIPCIÓN.

Este ítem se refiere al suministro e instalación de teja en eternit perfil 7, incluye amarres y ganchos, estas instalaciones deben ejecutarse con las normas de seguridad en alturas, tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas, y daños a las obras que se construyen en propiedades vecinas.

#### TOLERANCIA PARA LA ACEPTACIÓN

En las tejas solamente debe haber 2 ganchos o 2 tornillos. La estructura de apoyo y fijación de las tejas, debe estar bien alineada, nivelada y sin salientes El ancho mínimo de la estructura de apoyo es 40 mm, siguiendo la inclinación de las tejas.

#### LA UNIDAD DE MEDIDA DE PAGO

Será el número de metros cuadrados (M2) de tejas de fibrocemento instaladas, debidamente ejecutado y aprobado por la interventoría. Su forma de pago se hará según los precios establecidos en el contrato. En este valor se incluye el costo de equipo, materiales, herramienta, mano de obra y transporte.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.9	PISOS		
6.9.1	PLACA DE PISO CONCRETO 2.5000 PSI E=0.08M	METROS CUADRADOS	M2

#### DESCRIPCION

Ejecución de losas macizas de contrapiso en concreto de 15cm de espesor, de acuerdo a los niveles y pendientes señalados en los Planos Constructivos, recomendaciones del Estudio de Suelos y en los Cuadros de Acabados.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Consultar Planos Arquitectónicos. Consultar Planos Estructurales. Consultar NSR 10. Definir y localizar en los Planos Constructivos los contrapisos a realizar. Determinar sentidos y direcciones de las texturas de los pisos. Verificar niveles y compactación de la sub-base de recebo y ejecución de la totalidad de obras de filtros y desagües del proyecto. Colocar mallas de refuerzo de acuerdo a lo especificado. Vaciar el concreto. Prever juntas de retracción cada 3 ms. en dos direcciones en áreas no muy extensas. Curar el concreto. Cortar juntas de dilatación según especificación. Verificar niveles, pendientes y alineamientos para aceptación.

MATERIALES Concreto de 2500 psi según especificación en Planos Estructurales Acero según especificación en Planos Estructurales.

#### EQUIPO

Equipo menor de albañilería.

Equipo para transporte vertical y horizontal.

Equipo para mezcla de morteros

Cortadora.

#### REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Norma NSR 10.

Normas NTC y ASTM

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de piso ejecutado en obra. Todo lo anterior debidamente aceptado por la interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.9.2	PISO EN TABLÓN CÚCUTA DE 30X30 CON DILATACIÓN EN GRAVILLA LAVADA	METROS CUADRADOS	M2

### **DESCRIPCION**

Comprende este artículo, la colocación de pisos en tablón cucuta de 30x30 con dilataciones en gravilla lavada , los cuales serán ejecutados en los ambientes señalados, con las dimensiones y detalles mostrados en los planos, de conformidad con las instrucciones del Interventor y acogiéndose en los casos que se indique, a las recomendaciones del fabricante y a las especificaciones aquí consignadas.

Ejecución.

Se ejecutarán sobre el entresuelo de piedra o base de concreto, según el caso, con los materiales y detalles señalados en los planos para cada obra y además de lo establecido en ellos para cada caso, en su colocación se tendrán en cuenta las siguientes instrucciones, para los más usuales:

Entresuelos de Piedra.

Se construirán en la primera planta de la edificación y en los andenes, patios y senderos, según se encuentre indicado en los planos o lo ordene el Interventor y servirán como sub-base para los pisos. Después de la ejecución de las redes de alcantarillado, acueducto y energía, se nivelará y acotará el terreno, teniendo en cuenta las cotas del proyecto y los espesores de los pisos y entresuelos.

Se ejecutarán en dos capas, con un espesor total de 20 cm. la primera de ellas con piedra acomodada, recuñada y bien empacada con un espesor de 15 cm., cubierta con una capa de recebo de material aluvial de 5 cm. de espesor, la cual deberá penetrar completamente en los espacios vacíos dejados por la piedra. El conjunto deberá ser apisonado por medios mecánicos o manuales previo su humedecimiento con manguera, hasta la aceptación por la Interventoría.

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

La unidad de medida será el metro cuadrado (m2) y su precio unitario incluye la mano de obra, los materiales, las herramientas y el equipo necesario para suministrar y colocar la piedra y el recebo. La excavación y retiro de sobrantes se pagarán por separado, de acuerdo con los ítems del contrato.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.9.3	ANDENES EN CONCRETO RÚSTICO	METROS CUADRADOS	M2

### **DESCRIPCION**

Se construirán de las dimensiones, los alineamientos y en los sitios mostrados en los planos o en los que señale la Interventoría. Su pendiente transversal estará entre el 1,5% y el 3% hacia la calzada y la pendiente longitudinal guardará paralelismo con el eje de la vía.

Se construirán sobre un entresuelo de 0,20 m de espesor conformado por material granular de base o piedra. Esta base se compactará con equipo mecánico hasta una densidad del 95% del Proctor Modificado. Si la base incluye piedra, ésta será limpia, no meteorizada y de tamaño máximo de 0,15 m para obtener una capa de igual espesor. Los vacíos se llenarán con material granular que puede ser arena y cascajo limpio (gravilla), debe colocarse una capa de 5 cm adicionales de este mismo material.

Las caras laterales tendrán 0,10 m de espesor en concreto. El vaciado de las placas será alternado. Las juntas de dilatación estarán espaciadas máximo cada 2 m y se realizarán utilizando biseles de madera o metálicos con un espesor de 1,5 cm y una profundidad de 5 cm; si los biseles son metálicos deberán ser galvanizados en caliente según la norma NTC 2076 y llevarán una capa de pintura anticorrosivo o se podrán utilizar también biseles de aluminio. Cuando se trate de reconstrucción, el acabado será tan similar como sea posible al andén adyacente existente. Se limpiará la superficie preservándola del tráfico, mínimo 3 días después de vaciado, hasta que se garantice su resistencia.

Los andenes que requieran refuerzo se construirán cuando se indique en los planos del proyecto y de acuerdo con los diseños especificados en los mismos. Todos los concretos y refuerzos cumplirán las normas, especificaciones y ensayos de los capítulos 5 y 6 (NEGC 501 y 601) respectivamente.

Los tipos de andenes más comunes son:

Andenes en concreto rustico. Sobre el entresuelo se colocará una capa de concreto de 8 cm de espesor, con resistencia de 21 MPa (210 Kg/cm<sup>2</sup>). El acabado se hará utilizando paleta de

madera hasta que presente una superficie uniforme. Se obtendrá una textura antideslizante realizando un barrido con escoba. Para las juntas se utilizarán biseles de madera o metálicos

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de andén construido o reconstruido. Su precio incluirá el suministro, transporte y colocación de los materiales para el entresuelo y el andén, tales como morteros y concretos, refuerzo si se requiere, arenón, grano o granito, tabletas vitrificadas, retal de mármol, baldosa o cualquier otro tipo de acabados.. Además la nivelación, las juntas, la mano de obra, herramientas, formaletas y equipos, la selección y almacenamiento, el cargue y botada de los materiales sobrantes a cualquier distancia, y todos los costos directos e indirectos indispensables para la correcta ejecución de la actividad

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.10	CARPINTERÍA METÁLICA Y DE MADERA		
6.10.1	Suministro e Instalación Puerta en lámina cal 20 doble hoja con chapa tipo Yale de 2,3x1.50	UNIDAD	UND
6.10.2	Suministro e Instalación Puerta en lámina cal 20 hoja sencilla con chapa tipo Yale de 2,3x1	UNIDAD	UND
6.10.4	Suministro e Instalación Ventana Reja de corredera	METRO CUADRADO	M2

## **DESCRIPCION**

Este ítem se refiere a la instalación de puertas en lámina calibre 20 doble hoja de acero en los vanos dispuestos en la construcción de muros para la posterior colocación de puertas, esto con el fin cerrar recintos cuando se es deseado, Estas instalaciones se hará de acuerdo a las descripciones previamente indicadas en los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o definidas por la interventoría.

## **ALCANCE**

- Ubicar la localización del vano donde debe ir el marco y hoja de la puerta.
- Verificar que los filos del vano estén totalmente terminados.
- Limpiar los filos y caras del vano de mugres, exceso de mortero o grasas que puedan haber en la superficie.

- Rectificar con la cinta métrica las distancias del claro en las 4 esquinas y rallarlas con lápiz. (Generalmente esta profundidad debe ser entre 5 y 7 cm, según el grueso del muro).
- Trazar con lápiz sobre el vano la ubicación exacta del marco.
- Regatear el muro según las dimensiones que tienen las patas del marco para la instalación de este al muro.
- Rectificar niveles y plomos para asegurar que el marco quede perfectamente vertical.
- Colocar el marco en las medidas trazadas, introduciendo la patas del marco a las perforaciones realizadas en el muro.
- Resanar con mortero los orificios que queden en el muro después de la introducción de la patas del marco a este.
- Si los filos del vano se dañan se deben realizar de nuevo en las partes que se deterioraron.
- Soldar la parte de las bisagras del marco a esté.
- Colocar la hoja de la puerta con bisagras al marco de esta. (Las bisagras están compuestas por dos partes una es instalada al marco " que tiene un orificio para que un perno entre" y la otra es instalada a la hoja " que tiene un perno").
- La parte de la tres bisagras para la hoja de la puerta debe ser colocada con tornillos, la primera en la parte superior (a 30 cm hacia abajo del filo superior de la hoja de la puerta), la tercera en la parte inferior (a 30 cm hacia arriba del filo inferior de la hoja de la puerta) y la segunda en el punto medio entre las otras dos bisagras.
- Luego de la instalación de cada parte de las bisagras en la hoja y el marco, se procede a introducir los pernos de la bisagra de la hoja a los orificios dispuestos para esto en la parte de la bisagra del marco.
- Luego de instalado el marco y la puerta se debe dar una mano de pintura de anticorrosivo a estos.
- Verificar que la hoja de la puerta quede perfectamente instalada sobre el marco para su posterior pintada si la interventoría lo requiere.

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida de pago será por unidad (UND) de puerta en lamina instalada, incluyendo accesorios de anclaje para la fijación del marco, recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.10.3	Suministro e Instalación Puerta en madera entamborada de 2,0x0,7 incluye chapa tipo bola	UNIDAD	UND
6.10.5	Suministro e Instalación Mueble en madera para gabinete de reactivos y equipo de laboratorio	UNIDAD	UND

## **DESCRIPCION**

Las Puertas Entamboradas están compuestas por dos láminas, que pueden ser de TRIPLEX, un bastidor (marco interno) con elementos de refuerzo para la instalación de la cerradura y una gavera en Honey Comb, los cuales, una vez prensados, forman un solo elemento estructural; este sistema constructivo forma cámaras internas de aire que permiten obtener unas puertas de menor peso, lo que también genera un efecto de aislamiento térmico y acústico. Las Puertas Entableradas están conformadas por largueros, cabezales y tableros de diferentes calibres y/o persianas, ensamblados entre sí a través de maquinados y elementos de unión, formando una estructura maciza que proporciona estabilidad formal y dimensional a la puerta.

## **ALCANCE**

Las puertas deben ser elaboradas con láminas de madera de la más alta y avanzada tecnología, las cuales, por su apariencia y elegancia, valorizan la edificación.

- Las Puertas no se deben despegar ni se deformar, lo que garantiza un producto elaborado con Calidad.
- Deben venir inmunizadas de fábrica contra plagas tropicales, lo que permite utilizar el producto en cualquier parte del país.
- Deben tener cuadratura y dimensiones exactas, con tolerancias mínimas, permitiendo una instalación rápida y sencilla.
- Deben ser livianas, para facilitar su manejo en el transporte, almacenamiento e instalación.
- Para el almacenamiento de las Puertas se recomienda:
- Almacenar en un lugar cubierto en el que no haya humedad.
- Las Puertas Entamboradas se deben almacenar en forma horizontal, sobre estibas apoyadas en una superficie plana, separadas de los muros y apilando, como máximo, 30 puertas de acuerdo a su tamaño, tipo y referencia.

- Las Puertas Entableradas se deben almacenar en forma vertical sobre estibas, apoyando la primera puerta contra la pared y dejando una inclinación máxima de 10 grados, apilando como máximo 15 puertas de acuerdo a su tamaño, tipo y referencia.
- Se deben cubrir muy bien para protegerlas de agentes externos y ambientales que las puedan deteriorar o manchar como son el polvo y el agua entre otros; las puertas que van empacadas no se deben desempacar antes de su instalación o preparación para pintura.
  - Al manipular las puertas, no se debe deslizar una puerta sobre otra, para evitar posibles rayones y maltratos.
- Siempre se deben almacenar por tamaños iguales.

El constructor tiene la obligación de verificar y respetar las dimensiones plasmadas por el consultor en los planos arquitectónicos y de detalles de la carpintería metálica y es de su absoluta responsabilidad llevar los controles de medidas de los vanos tal como se especifica en los planos de puertas y ventanas.

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

Se medirá y pagará por unidad (UN) de puerta en madera tipo Entablorada Pizano o equivalente, debidamente instalada y recibida a satisfacción por la Interventoría. La medida se efectuará con cálculos realizados sobre los Cuadros de Ventanería y puertas contenidos en los Planos Arquitectónicos.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.11	INSTALACIONES ELECTRICAS		
6.11.1	Acometida eléctrica monofásica trifilar, incluye contador	GLOBAL	GL
6.11.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TABLERO DE 12 CIRCUITOS (INCLUYE ACOMETIDA)	UNIDAD	UND
6.11.3	PUNTO ELÉCTRICO PARA TOMA MONOFÁSICO DOBLE 110 V	UNIDAD	UND
6.11.4	PUNTO ELÉCTRICO PARA TOMA ESPECIAL DE 220 V	UNIDAD	UND

#### **DESCRIPCION**

Todas las instalaciones eléctricas a construirse dentro del presente proceso, deberán cumplir con las Normas vigentes colombianas en especial con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, el programa URE, (Uso Racional de la Energía Eléctrica) y la Norma 2050 de ICONTEC. Los materiales a utilizar deberán cumplir con las especificaciones de calidad y en un todo de acuerdo con las normas vigentes en las empresas de energía, o en las establecidas en el Código Nacional de Electricidad.

La aprobación de las instalaciones debidamente terminadas, será solicitada por el Contratista a las empresas prestantes de los respectivos servicios. Se entregará a la entidad contratante los planos y detalles, correspondientes a toda eventual modificación del proyecto inicial, que hayan sido ejecutadas previa aprobación y autorización de la Interventoría.

## **ALCANCE**

La disposición eléctrica está sujeta a variaciones según criterio de la Interventoría, aplicando la normatividad vigente en la NTC 2050 y en el RETIE.

Con excepción de las medidas que se indican, la localización exacta de las salidas, de conductos y su relación con el equipo se determinarán en la obra con la aprobación del interventor, la que estará de acuerdo en general, con lo indicado en los planos de disposición.

Durante el progreso de la obra el Contratista marcara en un juego de copias de los últimos planos del proyecto que se hayan emitido para la construcción, de todos los detalles tal como se ejecutaron las obras y registrara las modificaciones hechas en la misma. Terminada la construcción, el Contratista suministrara un juego de planos estrictamente de acuerdo con la obra ejecutada y aprobada por la Interventoría. Los planos adicionales o de detalles que se necesitasen para la construcción adecuada de las instalaciones, correrán por cuenta del Contratista y su ejecución se solicitará por medio de la Interventoría. Queda claramente establecido que las modificaciones y los planos adicionales a los que se hizo referencia, serán aprobados en forma estricta por la Interventoría antes de la ejecución de la instalación respectiva.

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se pagará por acometida eléctrica monofásica trefilar, incluye el contador su unidad de medida es global. Puntos eléctricos de alumbrado se pagará por unidad.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.11.5	SALIDA PARA LÁMPARA FLUORESCENTE DE 2X48, INCLUYE LÁMPARA	UNIDAD	UND
6.11.6	SALIDA PARA LÁMPARA INCANDESCENTE, INCLUYE PLAFÓN DE PORCELANA	UNIDAD	UND

## **DESCRIPCION**

Comprende a los puntos que sirven como salidas de energía para tomacorrientes y que figuran en los planos, e incluye los materiales, mano de obra y equipo que figuran en el análisis de precios unitarios. Los tomacorrientes serán con puesta a tierra, del tipo para empotrar, dobles, comprende todos los tomacorrientes que figuran en los planos. Las cajas serán fabricadas por estampado en planchas de fierro galvanizado de 1/32" de espesor como mínimo, del tipo liviana, rectangular de 100 mm x 55 mm y 50 mm de profundidad. Todas las tuberías serán fabricadas de cloruro de polivinilo PVC, del tipo pesado (P), de diámetros nominales indicados en los planos, utilizándose tubos de diámetro mínimo de 20 mm; con calibres y espesores mínimos establecidos en el Código Nacional de Electricidad y características mecánicas y eléctricas que satisfagan las normas de fabricación 399.006 y 399.07 de ITINTEC (INDECOPI). Los tomacorrientes serán del tipo para empotrar de 15 A de capacidad de doble salida, con todas sus partes con tensión aisladas. Deben tener contacto adicional a sus dos horquillas para recibir la espiga a tierra del enchufe.

## **ALCANCE**

Al instalar las tuberías se dejarán tramos curvos entre las cajas a fin de absorber las contracciones del material sin que se desconecten de las respectivas cajas. No se aceptarán más de dos curvas de 90 ó su equivalente entre cajas. Para unir las tuberías se emplearán empalmes a presión y pegamentos recomendados por los fabricantes. Los tubos se unirán a las cajas mediante conectores tubos-caja de PVC de una o dos piezas, constituyendo una unión mecánica segura y que no dificulte el alambrado.

El ensayo de materiales, pruebas, así como los muestreos se llevarán a cabo por cuenta del Contratista, en la forma que se especifiquen y cuantas veces lo solicite oportunamente la Inspección de Obra, para lo cual el Contratista deberá suministrar las facilidades razonables, mano de obra y materiales adecuados. El Inspector está autorizado a rechazar el empleo de materiales, pruebas, análisis o ensayos que no cumplan con las normas mencionadas

## MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El cómputo se efectuará por punto instalado y aprobado por el Supervisor, El pago se hará por punto instalado al precio unitario definido en el presupuesto, y previa aprobación del supervisor quien velará por su correcta ejecución en obra, el precio incluye el pago por materiales, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la correcta instalación.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.11.7	INSTALACIÓN DE LUMINARIAS DE SODIO DE 70 W 220 V FOTOCELDA Y REACTANCIA (INCLUYE ACOMETIDA)	UNIDAD	UND
6.11.8	LUMINARIAS DE 150 W CON POSTES Y ACCESORIOS	UNIDAD	UND

## DESCRIPCION

Todos los artefactos que lleven lámparas fluorescentes tendrán reactancias de alto factor de potencia, de arranque normal. No se aceptarán reactancias que produzcan ruidos. Las lámparas fluorescentes serán "luz del día". Los plásticos opal difusor deben ser de 1/8" Los artefactos a instalarse colgados, deben utilizar los colgadores, recomendados por el fabricante. Se prohíbe cadenas. No se permitirá el uso de lámparas incandescentes, salvo lo indicado en los planos; en su reemplazo se utilizarán lámparas ahorradoras de energía, o fluorescentes compactos. Las pruebas de funcionamiento de todos los artefactos serán mínimas de 24 horas.

## MÉTODO DE EJECUCIÓN:

Para la ejecución de esta partida se seguirá las indicaciones y recomendaciones del fabricante.

## PRUEBAS Y CRITERIOS DE CONTROL DE CALIDAD

El ensayo de materiales, pruebas, así como los muestreos se llevaran a cabo por cuenta del Contratista, en la forma que se especifiquen y cuantas veces lo solicite oportunamente la Inspección de Obra, para lo cual el Contratista deberá suministrar las facilidades razonables, mano de obra y materiales adecuados. El Inspector está autorizado a rechazar el empleo de materiales, pruebas, análisis o ensayos que no cumplan con las normas mencionadas

#### **UNIDAD DE MEDIDA:**

La unidad de medida será por unidad (und.) La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, y dicho pago constituirá compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.11.9	CANALIZACIÓN AEREA O SUBTARRENA PVC 1/2", 4 NO. 10 THW	METRO LINEAL	ML

#### **DESCRIPCION**

Esta especificación cubre los requerimientos técnicos para la fabricación, pruebas y suministro de Tuberías y accesorios de PVC para el cableado de alimentadores y circuitos Los trabajos incluirán el diseño, detalles de fabricación y pruebas de la Tubería y accesorios de PVC listos para ser instalados y entrar en servicio conforme a esta especificación.

#### **NORMAS**

El suministro deberá cumplir con la edición vigente, en la fecha de la Licitación, de las siguientes Normas:

Código Nacional de Electricidad.

Norma ITINTEC 399.006, 399.07

En el proceso de instalación deberá satisfacer los siguientes requisitos básicos:

- a) Deberán formar un sistema unido mecánicamente de caja a caja, o de accesorio a accesorio, estableciendo una adecuada continuidad en la red del entubado.
- b) No se permitirá la formación de trampas o bolsas para evitar la acumulación de humedad.
- c) Las tuberías deben estar completamente libres de contacto con tuberías de otros tipos de instalaciones y no se permitirá su instalación a menos de 15 cm. de distancia de las tuberías de agua fría y desagüe.
- d) No se permitirá instalar más de 4 curvas de 90° entre caja y caja, debiendo colocarse una caja intermedia.
- e) El diámetro mínimo permitido para la tubería pesada será de 20 mm.
- f) Las tuberías enterradas directamente en el terreno deberán ser colocadas a 0.60 m de profundidad respecto al n.p.t. y protegidas con un dado de concreto de 50 mm de espesor en todo su contorno y longitud.
- g) Las tuberías que sean instaladas en forma adosada, serán fijadas mediante abrazaderas metálicas de plancha de acero galvanizado de 1.588 mm (1/16 ") de espesor con dos orificios con tornillos Hilti, distribuidas a 1.50 m como máximo en tramos rectos horizontales y en curvas a 0.10 m del inicio y final.

**UNIDAD DE MEDIDA:**

La unidad de medida estará dada por metro lineal (M)

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.12	EQUIPOS		
6.12.1	GENERADOR ELÉCTRICO DE 5 KW CON MOTOR DIESEL Y ADAPTADOR	UNIDAD	UND

**DESCRIPCION**

En la presente norma se definen las condiciones técnicas de la conexión de plantas de generación de energía eléctrica trifásica las condiciones que deben regir su operación para el funcionamiento normal y en contingencia, sus sistemas de medición, control y protección para garantizar el funcionamiento de la planta de tratamiento.

## **ALCANCE**

Los Generadores y Autogeneradores tendrán que cumplir en sus plantas de generación y su acometida con lo especificado en esta norma, de acuerdo con su propósito de generación y su capacidad registrada.

Todo generador cuyas plantas de generación estén sujetas a programación por parte del Centro Nacional de Despacho, deberá cumplir, adicionalmente con lo expresado en esta norma, las demás disposiciones que regulen esta actividad, dictadas por el organismo competente. De acuerdo con las características de las plantas de generación, del SDL y de los parámetros establecidos en esta norma, el Generador o Autogenerador debe modelar el sistema alimentador - planta de generación, para efectos de cargabilidad, regulación de tensión, pérdidas en el alimentador, coordinación de protecciones, y continuidad y diseñar la forma en que debe ser realizada la acometida, con base en las normas técnicas vigentes en las Empresas, con el fin de someterlo a su consideración.

Toda planta de generación debe ser capaz de suministrar su capacidad registrada dentro del rango e frecuencias de 59.5 a 60.5 Hertz y dentro de los límites de las tensiones de utilización de cada nivel de tensión del SDL.

La energía generada, ya sea por consumo propio o para comercialización, no debe distorsionar las formas de onda de tensión y corriente del SDL, ya sea por problemas de regulación o de generación de armónicos. Para el caso específico de armónicos, el máximo nivel de distorsión en tensión y corriente debido a la conexión de generadores sincrónicos debe ser el que se calcule de acuerdo con

la norma IEEE 519, o la norma técnica vigente en las Empresas. En lo referente a los problemas de regulación, las tensiones deben mantenerse a lo largo del alimentador dentro de su rango de utilización, lo cual implica en el caso de generación asíncrona que se debe efectuar la compensación reactiva necesaria, para que las tensiones se mantengan dentro del rango especificado en la operación normal de sus plantas de generación.

## **CONDICIONES DE OPERACIÓN**

El Generador será el único responsable por la sincronización y operación de sus plantas de generación, así como de proteger todos los equipos eléctricos contra cualquier perturbación que se presente en el SDL. La sincronización siempre se efectuará en las instalaciones del Generador o Autogenerador, independientemente de su clase.

Se entiende que la operación del SDL es prioritaria ante los intereses de explotación de cualquier planta de generación particular, con lo cual la no atención de las instrucciones de operación por parte de un Generador o Autogenerador, motivará su desconexión provisional del SDL.

Las Empresas a través de su Centro de Operación, advertirán con anticipación al Generador o Autogenerador sobre cualquier cambio en las condiciones del circuito de alimentación en el cual se sincroniza su unidad generadora, siempre y cuando esta variación obedezca a razones operativas de mantenimiento o seguridad y sean previsibles en el tiempo. Las Empresas se reservan el derecho de desconectar una unidad generadora, ya sea por iniciativa de éstas, o del Centro Nacional de Despacho, en el caso de plantas de generación sujetas a programación central, bien sea por la ejecución de labores de mantenimiento preventivo o correctivo en el circuito al cual se encuentra conectada, porque la inspección del equipo de conexión, de protección o de generación revele una condición peligrosa para el SDL, o porque el equipo de generación interfiera con la calidad del servicio brindada a otros usuarios de las Empresas. Los Generadores y Autogeneradores clases 1, 2 y 3 deberán poseer un equipo de detección de sobre y baja frecuencia y sobre y baja tensión que les asegure su desconexión del SDL ante cualquier apertura del circuito.

Después de una orden de desconexión automática o manual, todos los Generadores y Autogeneradores deberán esperar para una nueva sincronización hasta que las Empresas lo autoricen. Estas unidades, sin embargo, tendrán posibilidad de arranque sin sincronismo, pero siempre que esto suceda las plantas de generación sujetas a programación por el Centro Nacional de Despacho, deberán informarlo al Centro de Operación y donde sea además necesario.

Todo Autogenerador debe instalar un sistema de detección de tensión en el circuito, para que bloquee el cierre del interruptor con el cual se realiza la conexión entre la planta de generación y el SDL, en aquellos momentos en los cuales este circuito se encuentra desenergizado. Además, deberá poseer un equipo de detección de flujo de potencia inversa, direccionado en el sentido del SDL, que lo desconecte de ésta cuando se produzca una apertura del interruptor del circuito, para evitar la inyección de potencia al sistema.

Si dentro del estudio de conexión se pacta la posibilidad de que el Generador pueda alimentar usuarios de las Empresas operando aislado del SDL, se debe disponer de un sistema de control de la excitación para controlar la tensión y de un sistema de control de la frecuencia, suficientemente precisos con el fin de no producir inestabilidades en la operación de las plantas de generación, que se traduzcan en deterioro de la calidad del servicio para los demás usuarios conectados en el mismo alimentador.

## PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO

El Generador o Autogenerador deberá suministrar a las Empresas un programa de pruebas para puesta en servicio de su acometida y de las unidades generadoras para someterlo a su aprobación, de modo que éstos puedan ser coordinados con el Centro de Operación o con el Centro Nacional de Despacho, si es necesario. Este programa debe incluir información detallada sobre:

- El nombre de la persona responsable de la coordinación de las pruebas.
- Las pruebas que se van a realizar. · El o los equipos sobre los cuales se realizan las pruebas.
- Las normas técnicas que rigen sobre las pruebas y sus resultados.
- Las características del equipo de prueba empleado. · Un cronograma de ejecución, incluyendo la fecha y hora de realización. · Las condiciones especiales de operación y de seguridad que deben mantenerse durante la realización de las pruebas, tanto para el personal involucrado como para terceros y para el SD y que deben ser mantenidas durante la realización de la prueba por el Centro de Operación y la persona responsable de éstas.

Las pruebas se efectuarán sobre cada uno de los equipos de interés para las Empresas de acuerdo con la aplicación de normas técnicas. Las Empresas se reservan el derecho de exigir la ejecución de una prueba determinada, de acuerdo con el tipo de tecnología que se esté operando, sobre alguno e inclusive la totalidad de los equipos que componen la acometida o de repetir si lo considera prudente y las veces que fuese necesario, hasta obtener los resultados satisfactorios, la realización de una prueba adicional cuando los resultados obtenidos con anterioridad no satisfacen sus requerimientos técnicos.

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
6.12.2	ELECTROBOMBA 1/2" X 110 V_ INCLUYE MANGUERA DE SUBSIÓN DE 1"	UNIDAD	UND

### **DESCRIPCION**

Las bombas deben ser seleccionadas con el punto de mejor eficiencia (BEP) lo más cerca posible al punto de operación normal. Ningún punto de operación debe exceder el 115 % del punto de mejor eficiencia (BEP) y ni estar por debajo del 70% del BEP.

- La relación entre la cabeza en el punto de cierre (shut-off) y el punto nominal cabeza rateada debe estar entre 1.1 y 1.2 para estas bombas Las conexiones de succión y descarga deben ser bridadas y cumpliendo el código ANSI/ASME respectivo Los acoples deben ser metálicos, no-lubricados, flexibles, con espaciador.

Adicionalmente, deben cumplir los siguientes requerimientos:

- Los elementos flexibles deben ser fabricados en acero inoxidable. Los demás componentes principales deben ser fabricados en acero carbono o un material de superior calidad.

El espaciador debe ser fabricado de una sola pieza. No se permiten piezas soldadas.

- Se debe realizar una revisión del montaje de la unidad, verificando su nivelación, alineamiento y conexiones a los diferentes servicios industriales, con el fin de confirmar que se ha hecho de manera correcta y es adecuado para el funcionamiento de las unidades y disponer los correctivos correspondientes, si se requieren.

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

Se pagará por unidad instalada que cumpla con el diseño entregado para cada bomba dependiendo del sitio donde se instalará y su uso. El Contratista dentro del análisis unitario deberá incluir el acarreo o sobre acarreo desde o hasta sitios de almacenamiento temporal de equipos y/o materiales y/o formaletas necesarios para la realización de esta actividad, si se requiere

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Símbolo unidad</b>
7.0.1	ACOMPAÑAMIENTO, PUESTA EN MARCHA Y CAPACITACION (Incluye elaboración de manual de operación)	Global	GI

Durante las actividades de la puesta en marcha se debe vigilar por el correcto funcionamiento de todas las unidades de tratamiento y controlar que la calidad de agua efluente del sistema de tratamiento cumpla con las características establecidas en la Resolución 2115 de 2007 del Ministerio de la Protección Social y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. En caso de cualquier alteración en la calidad de agua se deben tomar todas las medidas correctivas. El contratista está en la obligación de reparar cada una de las fallas que se detecten durante toda la inspección y desarrollo del proceso de la puesta en marcha, antes de la entrega formal del sistema de abastecimiento y tratamiento de agua potable. La puesta en marcha debe estar sometida a un control estricto, para resolver cualquier situación de emergencia que se pueda presentar. Se debe garantizar que la planta esté en capacidad de operar de acuerdo con lo especificado en los diseños. Durante la puesta en marcha, el contratista suministrará los productos químicos para los procesos de tratamiento y los reactivos químicos para los ensayos de control de los procesos y de verificación de la calidad del agua afluente y efluente del sistema de tratamiento.

## ASPECTOS DE PUESTA EN MARCHA

Inspección preliminar de la planta Es indispensable examinar el estado de todos los sistemas, equipos, tuberías, accesorios, instrumentos y controladores de la planta de tratamiento, evaluando principalmente los siguientes aspectos:

- Control visual de daños generales.
- Presencia de vibraciones y ruidos.
- Funcionamiento de válvulas, instrumentos, controladores y equipos.
- Control de fugas.
- Conexiones de equipos eléctricos.
- Existencia de reactivos, materiales y personal disponible para la operación del sistema.

### Revisión de equipos

Todos los equipos deben ser revisados minuciosamente para evitar problemas tanto en el proceso de tratamiento como con los fabricantes. Es importante observar todas las partes que los componen y verificar si se encuentran dentro de las normas establecidas y requeridas por la planta.

### Actividades de la puesta en marcha

Previamente al funcionamiento general de la planta deben efectuarse las siguientes labores:

- Limpieza general de las estructuras, la planta debe quedar libre de polvo, residuos de la construcción y cualquier otra impureza que signifique peligro de contaminación. Las superficies interiores que van a quedar en contacto con el agua, deben ser desinfectadas siguiendo el procedimiento indicado por la Norma Técnica Colombiana NTC 4117.
- Verificar las condiciones de seguridad y el correcto funcionamiento de los equipos en la sala de dosificación.
- Calibración de todos los equipos dosificadores y revisión detallada de los mismos.
- Preparación de las soluciones de coagulante, desinfectante y otros reactivos necesarios de acuerdo con la secuencia del proceso.

- Medición de parámetros básicos para el control de procesos, tales como pH, turbiedad, color, aluminio o hierro residual, alcalinidad y caudal de operación.
- Medición de parámetros básicos de dosificación, por medio de la prueba de jarras determinar la dosis y pH óptimos de coagulación.
- Revisión de válvulas.

Análisis y ensayos de agua para controlar la calidad de los procesos Mínimo deben efectuarse los siguientes análisis:

- Turbiedad
- Color
- pH
- Alcalinidad
- Concentración en aluminio o hierro residual
- Cloro residual
- Otros parámetros de interés para la operación de los tratamientos según el caso.

Como parte de este ítem, le corresponde al contratista la capacitación al personal de la Empresa de Servicios Públicos EMSERPLA S.A ESP del completo y detallado funcionamiento, puesta en marcha y operación de la Planta de Tratamiento de Agua potable. Para esta capacitación, los recursos requeridos para proyección y divulgación de la información corresponden única y exclusivamente al contratista. La Empresa de Servicios públicos, dispondrá el sitio donde se realicen las capacitaciones teóricas.

Las capacitaciones deben ser tanto teóricas como prácticas, y deben ser por lo menos dos (2) capacitaciones al personal que la Empresa de Servicios Públicos disponga. Las capacitaciones deberán quedar registradas en video, con el fin de que le quede a la Empresa copia de las mismas.

Las capacitaciones no pueden ser de manera general, es decir, se debe capacitar al personal que la Empresa de Servicios Públicos disponga en cada componente y fase de tratamiento que compone la Planta. En estas, se deben indicar claramente los procesos de tratamiento, operación, limpieza y mantenimiento de cada componente, sistema y etapa de tratamiento.

Por último, hace parte integral de este ítem, la entrega de un manual de operación (a color, en físico y magnético) de la Planta de Tratamiento, de cada componente, fase y/o sistema que lo compone. Este manual debe ser en idioma español, y debe contener como mínimo:

- Nombre de sistema, procesos, componentes
- Esquema, imágenes, fotografías de cada sistema, proceso y/o componente
- Funcionalidad de cada aparato, componente, sistema y/o proceso
- Esquema e instrucciones de uso y manejo de cada aparato, componente, sistema y/o proceso
- Planos detallados y esquemas electromecánicos de cada aparato, componente, sistema y/o proceso
- Procesos de operación y funcionalidad y operatividad de cada aparato, componente, sistema y/o proceso
- Procesos de limpieza y mantenimiento de cada aparato, componente, sistema y/o proceso
- Fichas técnicas de los componentes electromecánicos de la Planta
- Recomendaciones de uso, manejo y operación de cada aparato, componente, sistema y/o proceso
- Cronograma de limpiezas y mantenimiento de cada aparato, componente, sistema y/o proceso
- Indicaciones para eventos de contingencia, emergencia y/o daño de cada aparato, componente, sistema y/o proceso

**NOTA:** La actividad de puesta en marcha, capacitación y entrega del manual de operación, se encuentra incluida dentro del alcance técnico del contrato, es decir, debe realizarse dentro del plazo del mismo (9 meses de duración), por lo cual, una vez se construya la Planta de Tratamiento, se debe realizar la puesta en marcha, actividad que debe ser realizada en compañía y supervisión de la Interventoría, Empresa de Servicios Públicos, y supervisores de la entidad contratante. No se aceptará que dichas actividades se hagan posterior al mes No. 9 de ejecución del contrato.