

# ESPECIFICACIONES TECNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

## **1. PRELIMINARES**

### **1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS**

#### **Definición**

Se entenderá por localización y replanteo de las obras, los levantamientos topográficos que ejecutará el Contratista para localizar los mojones de referencia de la poligonal base utilizada en el diseño; para establecer los mojones BM para el control altimétrico; y todos los levantamientos necesarios para el establecimiento de los ejes de las obras, el control de la construcción y la medición periódica de las cantidades de obra. Por lo anterior la comisión topográfica deberá estar a disposición durante toda la etapa de construcción de la obra.

El Contratista deberá suministrar los equipos adecuados y el personal entrenado para ejecutar el replanteo con la precisión requerida y a satisfacción de la Interventoría.

Complementariamente, el Contratista deberá suministrar los materiales para construir los mojones de referencia planimétricos y altimétricos, las estacas de madera y las libretas de campo.

#### **Durante la ejecución**

El Contratista efectuará la localización y el replanteo de las obras con base en los datos topográficos dados en los planos de construcción de las obras o los suministrados por la Interventoría. La Interventoría aceptará el trabajo de replanteo preliminar mediante la comprobación de que los ejes de las obras ocupen la posición indicadas en los planos con respecto a las edificaciones existentes y los accidentes topográficos. La precisión de los levantamientos topográficos, comprobables con la libreta de campo, deberá estar dentro de los siguientes errores de cierre:

Para los levantamientos planimétricos, los cierres en ángulo y distancia deben ser similares a los de los levantamientos efectuados para el diseño de las obras.

El error de cierre de las nivelaciones, medido en centímetros no deberá ser mayor a la raíz cuadrada de la longitud en kilómetros de la línea nivelada. La aceptación por parte de la Interventoría de los trabajos de replanteo no exonera al Contratista de su responsabilidad por errores de localización o nivelación en cualquiera de las partes de la obra. El Contratista tendrá la obligación de informar oportunamente a la Interventoría sobre errores de la localización de las obras dadas en los planos.

## Medida y Pago

El costo de los trabajos de localización y replanteo ejecutados y debidamente aprobados por la Interventoría se pagará al Contratista por metro cuadrado.

ITEM DE PAGO:	UNIDAD
Localización y replanteo para estructuras Hidráulicas incluye elaboración de planos	M2

## 2. EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES

### 2.1. EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL COMUN H <3.00M

#### Descripción

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 determinara 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 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 (m<sup>3</sup>) 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.

**ÍTEM DE PAGO:**

**UNIDAD**

Excavación mecánica en material común h<3

M3

**2.2 RETIRO SOBANTES DE EXCAVACIÓN**

**Descripción**

Esta Especificación se refiere a las operaciones que deberá ejecutar el CONTRATISTA para cargar, transportar, descargar y disponer, en los sitios de acopio interno de Obra autorizados por la Interventoría, los materiales que a juicio de ésta son inservibles o sobrantes, para que desde allí se puedan cargar, transportar, descargar y disponer adecuadamente en las escombreras autorizadas por el Municipio y por la Interventoría. Estos Materiales sobrantes o inservibles usualmente son producto de las Excavaciones, Demoliciones, Derrumbes y demás Actividades que produzcan Materiales que, a juicio de la Interventoría, no serán utilizados en las Obras y por tanto deberán ser retirados de ellas.

Se refiere al cargue manual en el sitio de acopio autorizado, transporte en volqueta y disposición en alguna de las Escombreras autorizadas por el MUNICIPIO, de todos los escombros y materiales sobrantes que a juicio de la Interventoría deban retirarse del sitio de Obras. Será responsabilidad del CONTRATISTA gestionar todo lo relativo a la consecución y autorización de la Escombrera propuesta y generar los mecanismos necesarios para garantizar que dichos materiales únicamente serán depositados en los sitios autorizados. Como requisito para la inclusión de esta Actividad en el Acta de Pago, el CONTRATISTA entregará a la Interventoría los recibos de recepción firmados por el Funcionario de la Escombrera autorizada. El CONTRATISTA dará las instrucciones pertinentes para que el personal destinado al cargue manual de las Volquetas, trabaje cumpliendo con las Normas de Seguridad y utilice casco de seguridad y chaleco reflectivo. Además, una vez cargada y enrasada la volqueta, se cubrirá el material con una carpa o cubierta que evite la caída de materiales durante el transporte hacia la Escombrera autorizada. La Interventoría podrá suspender la ejecución de esta Actividad hasta tanto el CONTRATISTA cumpla con estos requerimientos, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales o ampliación del plazo contractual. El CONTRATISTA será el responsable de coordinar el avance de las demoliciones y excavaciones, de manera que siempre se garantice que los escombros

y materiales sobrantes serán retirados de la Obra dentro de las 48 horas siguientes a su producción.

Medida y forma de pago

La unidad de medida será por metro cúbico (M3).

<b>ÍTEM DE PAGO:</b>	<b>UNIDAD</b>
Retiro sobrantes de excavación	M3

## **2.2. DEMOLICION DE LOS TANQUES DE LECHO DE SECADO**

### **DESCRIPCIÓN**

Se refiere este Ítem a la ejecución de los trabajos necesarios para la demolición total o parcial de construcciones existentes, que sea necesario eliminar para el correcto desarrollo de las obras.

Se ejecutarán las demoliciones que le sean ordenadas, teniendo especial cuidado en la remoción de aquellos elementos que deben ser desarmados y desmontados sin dañarlos, tales como la cubierta, puertas y lámparas.

Se deben incluir las obras de seguridad necesarias para la ejecución de las demoliciones.

Medida y forma de pago

La medición de esta actividad y su pago se hará por metro cúbico (m3).

El aprovechamiento de los materiales resultantes de la demolición corresponderá al contratista o en caso contrario lo determinará el interventor o supervisor, si parte de esos materiales sirve para la ejecución de las obras a construirse. En el caso particular de demolición de obras mal ejecutadas por el contratista, todos los trabajos que sea necesario ejecutar, lo serán por cuenta y cargo del contratista.

<b>ÍTEM DE PAGO</b>	<b>UNIDAD</b>
Demolición de tanque de lecho de secado.	M3

### **3. RELLENOS Y BASES**

#### **3.1. RELLENO MATERIAL SELECCIONADO TAMAÑO MÁXIMO 2”**

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.

No se debe colocar ningún relleno sobre terreno que no se haya descapotado.

Si la compactación es manual o con equipo liviano se hará en capas de quince centímetros como máximo. Cuando se compacte a máquina, se exigirá compactación manual o con pisón neumático en los sitios estrechos y en los rincones a donde no llegue la máquina, hasta obtener la densidad exigida.

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 rellenos se medirán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) 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.

### **Medida y pago**

La unidad de medida será el Metro Cúbico (m<sup>3</sup>), medido compacto y con aproximación del resultado a un decimal, de Rellenos conformados por materiales del sitio de la obra o con los de cantera de préstamo autorizados por la Interventoría, de acuerdo con los diseños, planos, especificaciones y/o con lo definido por la Interventoría y aprobado por ella. La medida del volumen compacto de estos rellenos y terraplenes, se hará por el método del promedio de áreas transversales entre estaciones espaciadas según lo requiera la topografía del terreno y lo defina la Interventoría.

### **ÍTEM DE PAGO:**

### **UNIDAD**

Relleno material seleccionado tamaño máximo 2" (inc. explote, cargue, acarreo, conformación y Compactación mecánica.

M3

## **4. CONCRETOS**

### **4.1. CONCRETO 2000 PSI PARA SOLADOS**

#### Descripción y metodología

Se refiere este artículo a la colocación de una capa de concreto pobre en el fondo de las excavaciones destinadas a recibir Cimientos de concreto. Antes de iniciar la colocación del acero de refuerzo o la piedra si se trata de cimiento ciclópeo, se vaciará sobre el fondo Limpio y nivelado de la excavación una capa de concreto simple de 5 cm de espesor, cuya superficie debe alcanzar la inferior de la cimentación indicada en los planos y aprobada por el interventor.

#### Materiales

Se usará concreto pobre de 2000 psi

Medida y forma de pago

La unidad de medida será por metro cúbico construido de acuerdo con los planos y lo ordenado por el interventor.

El pago se hará por metro cúbico según los precios establecidos en el contrato.

**ÍTEM DE PAGO**

**UNIDAD**

Concreto simple 2000 psi para solados

M3

**4.2. BARANDA EN TUBO H.G. PARA PASARELAS CON PINTURA EPÓXICA**

**Definición y ejecución**

Bajo este concepto el Contratista suministrará e instalará en el sitio que se requiera el barandal formado con tubería de hierro galvanizado (HG), según se especifica en planos.

Dentro del precio unitario se incluyen los materiales, equipos, mano de obra, placas, bases, anclajes, accesorios, trabajos de albañilería y demás maniobras y elementos que se requieran para su correcta instalación, así mismo se contempla el pago de la carga, transporte y descarga de los elementos que forman el barandal. El acabado será con pintura epóxica en color, aplicada a 2 manos sobre una de sellador.

Medición y pago

Para efectos de pago se contará por metro lineal de barandal instalado a satisfacción del Ingeniero Residente, aplicándoles a éstos el precio unitario de este concepto y cuyo producto será la compensación al Contratista por el trabajo ejecutado.

**ÍTEM DE PAGO**

**UNIDAD**

Baranda en tubo HG. para pasarelas con pintura epóxica

ML

**4.3. FABRICACION, TRANSPORTE, MONTAJE Y PINTURA DE ESTRUCTURA METALICA EN ACERO ESTRUCTURAL ASTM A-36.**

**Descripción**

Las Estructuras Metálicas constituyen un sistema constructivo muy difundido en varios países, cuyo empleo suele crecer en función de la industrialización alcanzada en la región o país donde se utiliza.

Se lo elige por sus ventajas en plazos de obra, relación coste de mano de obra coste de materiales, financiación, etc.

Las estructuras metálicas poseen una gran capacidad resistente por el empleo de acero. Esto le confiere la posibilidad de lograr soluciones de gran envergadura, como cubrir grandes luces, cargas importantes.

Al ser sus piezas prefabricadas, y con medios de unión de gran flexibilidad, se acortan los plazos de obra significativamente.

La estructura característica es la de entramados con nudos articulados, con vigas simplemente apoyadas o continuas, con complementos singulares de celosía para arriostrar el conjunto.

En algunos casos particulares se emplean esquemas de nudos rígidos, pues la reducción de material conlleva un mayor coste unitario y plazos y controles de ejecución más amplios. Las soluciones de nudos rígidos cada vez van empleándose más conforme la tecnificación avanza, y el empleo de tornillería para uniones, combinados a veces con resinas.

Es un producto férreo cuyo contenido en Carbono es igual o inferior al 2%.

Cuando el contenido en Carbono es superior al 2% hablamos de fundiciones y tiene otras características o propiedades. Nos vamos a referir al acero. Sus características vienen recogidas en la EA-95 y en la UNE-36-080-73. Las propiedades mecánicas de los aceros dependen de su composición química, del proceso de laminado y del tratamiento térmico que experimente. Estas propiedades son similares en tracción y compresión, y se determinarán por un ensayo de tracción.

A fin de rigidizar la estructura, se procede a la triangulación, reservando las pantallas para los núcleos interiores pertenecientes a cajas de escaleras y ascensores.

Como es natural, la importancia de las acciones horizontales aumenta con la altura del edificio, ya que se originan fundamentalmente por la acción del viento, y es precisamente en edificios de gran altura donde se pueden lograr las soluciones más interesantes.

Las estructuras metálicas se realizan con la utilización de barras, elaboradas industrialmente y cuyos Perfiles responden a diferentes tipos, por ejemplo: perfil T, perfil doble T, de sección redonda, o cuadrada, etc.

Existen piezas metálicas especiales, de diferentes tipos que sirven como Medios de Unión de los perfiles.

Con estos elementos mencionados, combinados y en disposiciones determinadas de acuerdo al caso específico, existe una variada gama de posibilidades de diseño para estructuras metálicas.

Medida y forma de pago

La unidad de medida será el kilogramo (KG) de estructura de acero instalada y recibida a satisfacción del interventor. Su pago se realizará de acuerdo a los análisis de precios unitarios de la propuesta.

**ÍTEM DE PAGO**

**UNIDAD**

Fabricación, transporte, montaje  
y pintura  
de estructura metálica en acero  
estructural  
ASTM A-36

KG

**4.4. CONCRETO IMPERMEAB. 3500 PSI**

**Descripción**

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.

**Materiales**

No se permitirán vaciados de concreto sin disponer en el sitio de las obras de los materiales suficientes en cantidad y calidad aprobadas por el Interventor, o sin que haya un programa de suministros adecuado para atender al normal desarrollo del plan general.

- Cemento Portland. El diseño de las estructuras y estas especificaciones fueron ejecutados para el uso de cemento Portland que se ajuste a las especificaciones

C-150 tipo 1 de la ASTM y las normas ICONTEC 30, 33, 117,121, 107, 108, 110, 184, 225, 297, 321. Si se utilizare otro tipo de cemento será necesario efectuar los cambios correspondientes, siempre que dicho tipo sea aceptado por el Interventor. Sólo se aceptará cemento de calidad y características uniformes y en caso de que se le transporte en sacos, éstos serán lo suficientemente herméticos y fuertes para que el cemento no sufra alteraciones durante el transporte, manejo y almacenamiento. El cemento utilizado en la obra corresponderá al que sirvió de base para el diseño de la mezcla.

Agregados para Concreto. Los agregados finos y gruesos para fabricación de concreto cumplirán con las especificaciones de la designación C-33 de la ASTM y las normas ICONTEC 77, 78, 92, 93, 98, 126, 127, 129, 130, 174, 177, 589. Se tendrá en cuenta la siguiente clasificación:

- Agregado Fino. La granulometría de la arena estará dentro de los siguientes límites:

Tabla: Granulometría de la arena para concreto.

Malla No.	% que Pasa
3/8	100
4	95 - 100
8	80 - 100
16	50 - 85
30	25 - 60
50	10 - 30
100	2 - 10

El agregado fino que se utilice para la fabricación del concreto cumplirá con las siguientes condiciones:

-Módulo de finura entre 2.3 y 3.1

-Pasa tamiz 200, no mayor del 3% para hormigón sujeto a desgaste y no mayor del 5% para cualquier otro caso.

-Deberá estar libre de raíces, micas, limos o cualquier otro material que pueda afectar la resistencia del concreto.

Previamente y con treinta (30) días mínimo de anticipación al vaciado de los concretos, el Contratista suministrará a la Interventoría los análisis necesarios de las arenas y los agregados gruesos que se utilizarán en la obra, para comprobar la bondad de los materiales, análisis que informarán: procedencia, granulometría, módulo de finura, porcentaje en peso de materias orgánicas, naturaleza de las mismas y concepto del laboratorio o de entidades competentes que garanticen calidad.

Agregado Grueso

Se compondrá de roca o grava dura; libre de pizarra, lajas u otros materiales exfoliables o descompuestos que puedan afectar la resistencia del hormigón. No contendrá exceso de piedras planas; estará limpio y desprovisto de materias orgánicas. El tamaño máximo del agregado oscilará entre 1/5 y 2/3 de la menor dimensión del elemento de la estructura. Para el caso de losas este tamaño no será mayor que 1/3 del espesor de las mismas. Además se debe tener en cuenta, que la cantidad de material que pasa tamiz 200 no será mayor de 1%.

Cuando en las fuentes de agregado no se encuentren materiales de la granulometría ni de las características de limpieza exigidas en los capítulos anteriores, serán de cuenta del Contratista los gastos en que incurra para el lavado, limpieza y reclasificación de éstos. La aceptación por parte de la Interventoría de una fuente de materiales indicada por el Contratista, no exime a éste de la responsabilidad que tiene con relación a sus características de acuerdo con estas especificaciones.

### Agua

El agua será preferiblemente potable y no contendrá: ácidos, álcalis fuertes, aceites, materias orgánicas, sales, cantidades apreciables de limos o cualquier otra sustancia que perjudique la buena calidad del concreto; se podrán emplear aguas que contengan menos del 1% en sulfatos. Para utilizar agua de los arroyos es necesario que el Contratista adquiera los permisos correspondientes.

- Aditivo impermeabilizante (Sikalite). Debe seguirse detalladamente la ficha técnica y recomendaciones del fabricante para su correcto uso.

-Mortero. El mortero para pega y revoque que pueda necesitarse estará compuesto de:

- Un aglutinante, que será cemento Portland, o una combinación de cal y cemento Portland. En ningún caso se usará la cal sola como aglutinante.

- Agua potable, para hidratación del aglutinante y para darle al mortero plasticidad.

- Arena, de acuerdo con las especificaciones indicadas más adelante.

- Aditivos especiales, si así lo indican los planos y las especificaciones o a las instrucciones de la Interventoría

### Equipos

El Contratista tendrá, como mínimo, una mezcladora de reserva para garantizar que la programación en el vaciado sea continua. El tiempo óptimo de mezclado para cada barcada, después que todos los elementos estén en la mezcladora, se determinará en el campo según las condiciones de operación.

La mezcladora girará a velocidad uniforme y no será operada a velocidades mayores de las recomendadas por el fabricante. Tampoco podrá cargarse en

exceso de la capacidad recomendada por el mismo; en caso de mezcladora eléctrica se tendrá especial cuidado con el voltaje.

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.

## Ejecución

### Mezcla del concreto

Dentro de estas especificaciones se asigna al Contratista la plena responsabilidad respecto a la producción de concretos de la resistencia y laborabilidad 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.

### Transporte

El concreto deberá transportarse de la mezcladora al sitio de destino tan pronto como sea posible y por métodos que eviten segregación de los materiales, pérdida de los ingredientes o pérdidas en el asentamiento de más de 5 cm (2"). El concreto endurecido no se usará.

El Contratista tendrá en cuenta las condiciones de acceso y de tráfico a la obra para que la mezcla cumpla con las condiciones exigidas.

El Contratista someterá a la aprobación del Interventor, antes de iniciar los montajes de los equipos para la preparación de los concretos, el planeamiento, y características de los elementos para su transporte.

Tanto los vehículos para transporte de concreto desde la mezcladora al sitio de destino, como el método de manejo cumplirá con los requisitos aplicables de la sección C-94 de la ASTM. La utilización del equipo de transporte no provisto de elementos para mezclar el concreto sólo se permitirá cuando así lo autorice por escrito el Interventor y cuando cumpla los requisitos establecidos en las antedichas especificaciones de la ASTM, ICONTEC, Código Colombiano para Construcciones Sismo-resistentes u otros decretos vigentes.

El concreto se depositará tan cerca cómo se pueda a su posición final.

#### 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.

## ÍTEM DE PAGO

## UNIDAD

Concreto impermeab. 3500psi para placa piso,  
elab. obra, (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)

M3

Concreto impermeab. 3500psi para  
muros, elab.  
obra, elevaciones 3.0<h<6.0 m (inc.  
formaleta)

1/4 usos y colocación)

M3

Concreto 3500 psi para placa entrepiso,  
elab. en obra (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)  
pasarelas

M3

## **A. CONCRETO 3000 PSI**

### **Descripción**

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.

### **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; su gradación deberá cumplir con los siguientes requisitos:

### **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 y deberán cumplir con los siguientes requisitos:

Porcentaje que pasa

Tamiz tipo de agregado grueso

Los tipos o tamaños máximos admisibles del agregado grueso serán los indicados en los planos o determinados por el Interventor, con base en las dimensiones de las estructuras proyectadas, y la disposición del acero de refuerzo. Los procedimientos de explotación y elaboración de los agregados deben permitir el suministro de un producto de características uniformes.

Agregado ciclópeo (rajón):

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.

Aditivos

El contratista a su propia cuenta podrá determinar el uso de aditivos que varíen las características de la mezcla de fraguado o del concreto terminado, queda a juicio del Interventor la autorización de su uso la cual se argumentará y aprobará por escrito. Cuando se requiera hacer empalmes entre concretos antiguos y nuevos se usaran los aditivos específicos para asegurar la cohesión entre las partes, su costo estará incluido en el valor del concreto respectivo

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.

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.

#### Ensayos durante la construcción

La consistencia de la mezcla de concreto suministrada para la construcción de las obras será controlada según la norma MOP-E 108-62, con un ensayo de asentamiento (slump) por cada mezclada o cochada.

El asentamiento máximo admisible de la mezcla al tiempo de ser colocada, será determinado por el Interventor con base en el diseño de aquella.

Durante las operaciones de vaciado, el CONTRATISTA deberá suministrar un mínimo de tres (3) moldes para cilindro de concreto por cada obra y jornada de vaciado, adicionalmente los que determine el Interventor de acuerdo al volumen a depositarse. La muestra se tomará de diferentes cochadas y de acuerdo con la norma MOP-E-100-62; los moldes se deberán cumplir con lo especificado en la norma MOP -E-106-62.

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.

## Procedimientos de construcción

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.

## Equipo

El equipo para la ejecución de las obras de concreto comprende: Mezcladora, balanza para el pesaje de los agregados, dispositivos o vehículos para el transporte y colocación de los agregados y la mezcla, vibradores y otros elementos. Todos los equipos deberán estar en perfectas condiciones de servicio.

En construcción de estructuras que requieran un vaciado ininterrumpido, el CONTRATISTA deberá proveer capacidad adicional o de reserva, en mezcladoras, vibradores u otros elementos, con el fin de garantizar la continuidad de la operación.

Los vibradores deberán ser del tipo de inmersión y deberán operar a no menos de siete mil revoluciones por minuto, (7.000 r.p.m.)- Los dispositivos para el transportes colocación de la mezcla no deberán causar segregación de los agregados ni producir esfuerzos excesivos, desplazamientos, trepidación o impactos, en la obra falsa o en las formaletas.

Las Mezcladoras deberán ser de un tipo adecuado que permita obtener una mezcla uniforme y su capacidad será aprobada por el Interventor.

## Excavaciones

Antes de iniciar la colocación de concreto, las excavaciones para las obras deberán estar correctamente terminadas y aceptadas de acuerdo con la especificación 2. Cualquier daño o deterioro ocurrido después de la aceptación deberá ser subsanado por el CONTRATISTA y con procedimientos aceptados por el Interventor. Todas las superficies de la excavación que han de ser cubiertas de concreto deberán estar libres de agua estancada, barro, tierra o roca suelta, escombros o cualquier materia extraña; deberán humedecerse inmediatamente antes de iniciar la colocación de concreto, de acuerdo a las especificaciones 2 y 3.

## Obra falsa y formaleta

Toda obra falsa o cimbra para la construcción de estructuras deberá ser diseñada por el CONTRATISTA y aprobada por el Interventor. En el diseño deberán tenerse en cuenta las cargas muertas y vivas a que la obra falsa estará sometida durante y después de la colocación del concreto. Las eventuales deflexiones de la obra

falsa, debido a las cargas deberán compensarse mediante contra flechas, de tal manera que la estructura terminada se ajuste a los niveles indicados en los planos.

Las formaletas, tanto de madera como de acero, se ensamblarán firmemente y deberán tener resistencia Suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen deflexiones entre los soportes u otras desviaciones de las líneas y contornos que se muestren en los planos. Las formaletas no deben dejar escapar el mortero y, si son de madera, ésta será cepillada o de triplex y espesor uniforme.

En caso de presentarse defectos de la formaleta durante la colocación del concreto, esta se deberá suspender hasta que los puntos débiles hayan sido adecuadamente reforzados o apuntalados. Antes de iniciarse la colocación de concreto, se deberán limpiar las formaletas de impurezas, incrustaciones de mortero o cualquier otro material extraño. Su superficie se deberá cubrir con una capa de aceite u otro producto que evite la adherencia y no manche la superficie del concreto.

### Mezcla

Cualquier cambio de cemento, agregado o de las proporciones de estos en la mezcla aprobada, requiere la autorización del Interventor o el rediseño de la mezcla, si éste lo considera necesario.

Las cantidades de los componentes de la mezcla se medirán y controlarán así:  
CEMENTO: Por peso, saco o volumen AGREGADO: Por peso o volumen

### Agua

Por volumen La medida de los agregados por volumen podrá ser autorizada por el Interventor, para los casos que estime conveniente.

El tiempo de la mezcla, después de que todos los componentes se encuentren en el tambor de la mezcladora, no será menor de uno y medio (1 - 1/2) minutos.

### Colocación del concreto

La mezcla deberá colocarse antes de que termine el tiempo inicial de fraguado.

Toda mezcla que no cumpla con los requisitos no podrá ser incorporada en la obra y se dispondrá a satisfacción del Interventor.

Los procedimientos de colocación no deben producir segregación de los agregados, ni desplazamientos del acero de refuerzo o de las formaletas, No será permitido dejar caer la mezcla libremente de altura mayores de dos (2) metros. Cuando el concreto se coloca bajo agua, ésta no podrá estar en movimiento y la mezcla será seca.

No será permitido colocar mezcla fresca sobre concreto parcial o totalmente fraguado sin que las superficies de contacto hayan sido preparadas como juntas. El agregado ciclópeo deberá colocarse cuidadosamente en la mezcla de concreto simple deberá ser limpio y haberse lavado y humedecido antes de ser colocado.

#### 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.

#### 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.

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.

#### Sellos de impermeabilización

Algunas juntas de construcción y expansión o contratación, como se muestra en los planos o como lo indique el Interventor, deberán proveerse de sellos de impermeabilización de caucho o polivinilo, lámina galvanizada, cobre o un material pre moldeado entre los dos bloques o elementos que forman la junta.

No se permitirá la apertura de huecos a través de los sellos y cualquier sello perforado o en malas condiciones deberá repararse antes de colocar el hormigón a su alrededor. Los empates de los sellos de caucho o de polivinilo se harán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

El costo de los sellos, llenantes y material pre moldeado especificado en los planos debe ser incluido en el precio unitario del concreto.

#### Piezas embebidas o empotradas

Todas las tuberías, anclajes, pernos, placas, piezas fundidas, entramados, barandajes, mojones, sellos, etc., que han de embeberse o empotrarse en el concreto según se indica o exige en los planos, habrán de fijarse en los sitios exactos que se muestran en los planos y asegurados en forma tal que no se desplacen durante la colocación del concreto.

La postura de las partes embebidas o empotradas en el concreto cuya colocación o montaje no esté específicamente cotizada en otra partida, se considera como incluida en el costo del concreto.

#### Remoción de formaletas y obra falsa

Los períodos mínimos admisibles después de la colocación del concreto tanto para la remoción de formaletas y obra falsa como para la apertura al tránsito o la colocación de rellenos, serán determinados por el Interventor de acuerdo con las características del concreto, de la obra y del clima.

En términos generales y a menos que el Interventor ordene o autorice lo contrario, las formaletas deberán permanecer colocadas los siguientes tiempos mínimos:

Losas y vigas: 10 días  
Muros y caras  
verticales: 2 días  
Columnas: 3 días

El retiro de las formaletas se hará en forma cuidadosa para evitar daños en las caras de las estructuras.

### Acabado y reparaciones

Todas las superficies de concreto que quedarán expuestas a la vista en las estructuras terminadas, deberán ser lisas, libres de depresiones, protuberancias y otros defectos visuales o de alineamiento.

El acabado y reparación de las superficies deberá ser ejecutado por personal experto a menos que el interventor permita lo contrario, esas operaciones se harán bajo su vigilancia. Las obras de concreto que excedan las tolerancias que se especifican más adelante, deberán ser reparadas o demolidas y reconstruidas por cuenta y costo del CONTRATISTA, cuando el Interventor lo estime conveniente.

Donde el concreto haya sufrido daños o tenga hormigueros, fracturas, depresiones u otros defectos, las superficies del concreto deberán picarse hasta retirar totalmente el concreto imperfecto o hasta donde el Interventor lo determine y rellenarse con concreto o con mortero de consistencia seca, hasta las líneas requeridas.

Todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para acabados y reparaciones del concreto, serán por cuenta del CONTRATISTA.

### Tolerancias

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamiento de las diferentes estructuras no podrán tener valores mayores a los especificados a continuación:

a. Desviaciones máximas de las dimensiones. Líneas y cotas indicadas en los planos.

En Dimensiones Laterales: Vigas, columnas, placas, Pilas, muros y estructuras similares de concreto

reforzado ..... -1 cm a +2 cm

Muros, estribos y aletas de concreto ciclópeo y cimientos ..... -2 cm a +3 cm

En Espesores de Placas ..... -1 cm a +1 cm

## Resistencia a la compresión

La resistencia, promedio a la compresión de un juego de tres (3) cilindros de concreto ensayados a los 28 días de vaciado y correspondientes a la misma mezcla, no será menor que la resistencia mínima especificada para la respectiva clase de concreto.

En caso de presentarse defectos de calidad, construcción o acabado, o desviaciones mayores que las admisibles, en relación a lo establecido en especificaciones y planos, respectivamente, el CONTRATISTA deberá demoler, remover y reconstruir las obras afectadas o hacer las correcciones que sean del caso, a opción del Interventor o de acuerdo con procedimientos aprobados.

## Medida forma de pago

### Medida

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.

### Pago

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 DE PAGO</b>	<b>UNIDAD</b>
Concreto 3000 PSI para columnas y zapatas, elab. en obra (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)	M3
Concreto 3000 PSI para vigas y viguetas (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)	M3
Cañuela en concreto 3000 psi para relleno en los floculadores y sedimentadores, para dar pendientes y formar el canal central de desagüe.	M3

#### **4.10. CINTA PVC D = 22CM**

##### **Descripción**

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

##### **Materiales**

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

Nervadura que proporciona sello efectivo contra el paso del agua

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

Ejecución de los trabajos

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

Las cintas permiten hacer diferentes tipos de ensambles (en T, en cruz, en L etc.), para su utilización en diversidad de estructuras.

Cuando sea necesario unir la cinta PVC, corte los extremos de las dos cintas a unir para crear una sección de pega lo más uniforme posible, coloque a tope los extremos de las cintas y deslice entre ellos una espátula, llana o cuchillo caliente para que se funda el PVC. Presione inmediatamente los extremos calentados, quedando así realizada la soldadura. Si nota poros en la unión, caliente la punta de una espátula o cuchillo y derritiendo el PVC, ciérrelos.

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

#### Medida y forma de pago

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

#### ÍTEM DE PAGO

#### UNIDAD

Cinta pvc d = 22cm. (incluye instalación).

ML

### 5. ACERO DE REFUERZO

#### 5.1. ACERO DE REFUERZO DE 60.000 PSI

##### Descripción

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.

##### Especificaciones

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 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 traslapes 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.

## ÍTEM DE PAGO

## UNIDAD

Acero de refuerzo de 60.000 psi (incl. amarre y figuración)

KG

## 6. ACCESORIOS FLOCULADOR

### 6.1 CODO FLOCULANTE EN FIBRA DE VIDRIO

Especificaciones técnicas

Características	Especificaciones		Método
	MÍNIMO	MÁXIMO	Prueba
Peso	36 g/m <sup>2</sup>	38 g/m <sup>2</sup>	MP-FIP-19
Resistencia al Desgarre	33 lb/2"	--	MP-FIP-24
Resistencia a la Tensión	136 g	--	MP-FIP-39
Contenido de Resina	22.0%	24.0%	MP-FIP-21
Espesor	0.015"	0.019"	MP-FIP-38

Características de la fibra de vidrio:

- Material para Aislamiento y Acondicionamiento Acústico. Es fundamental para lograr Espacios Confortables.
- Aislamiento Térmico y favorece al Ahorro de energía. Eficiente para usos industriales, constructivos.
- Material que contribuye con el medioambiente. Cumple los principios de la Construcción Sostenible
- Material Inorgánico Material resistente al desarrollo de hongos y de humedad.
- Material Dimensionalmente estable. Facilita su instalación y conserva su estabilidad a lo largo del tiempo.
- Material resiliente Recupera su estado original, (espesor y densidad).
- Material Incombustible.
- Cumple la norma ASTM E 84, es un producto seguro que NO propaga llama y NO genera humo tóxico.

□ NO es un Material cancerígeno. De acuerdo a evaluaciones de entidades como: OSHA, EPA, IARC, y, NAIMA, no hay ninguna prueba de que cause cáncer a los humanos.

Medida y Pago:

Su medida y pago se realizara por unidad de codos en fibra de vidrio utilizados.

<b>ÍTEM DE PAGO</b>	<b>UNIDAD</b>
Codo floculante en fibra de vidrio	UND

## **6.2. TUBERIA Y ACCESORIOS EN ACERO AL CARBON**

Salvo en casos especiales y autorizados por la INTERVENTORIA se podrá utilizar la tubería de acero al carbón para el cruce aéreo de cuerpos de agua ó para la realización de uniones de Tuberías de HD, PVC, GRP, etc., con Acero. En estos casos el CONTRATISTA deberá suministrar toda la tubería y accesorios en acero al carbón SCH 40 sin costura. Para la realización de los empalmes y las soldaduras deberá utilizar debidamente acreditado como soldador del SENA ó de otra entidad educativa similar, deberá acreditar experiencia certificada. Al finalizar la soldadura deberá realizar las pruebas de estanqueidad necesarias así como las pruebas de porosidad y radiografías que la INTERVENTORIA considere necesaria.

De igual manera el CONTRATISTA deberá hacer llegar a la INTERVENTORIA el certificado de calidad y procedencia de la tubería, accesorios y soldadura suministrados y anexar las normas técnicas que rigen al proveedor del suministro.

Con carácter enunciativo se señalan las actividades principales:

Suministro de tuberías en el lugar de la obra, revisión de las juntas, sus diámetros y espesores, hasta hacerlos coincidentes, limpieza de la unión de tubos rectos y/o doblados, alinear, soldar, reparar, colocar y retirar tapas protectoras, empates de ligadas, ya sea que se dejen por parcheo interno, o por cierres originados por la apertura de varios frentes de trabajo, maniobras y acarreos locales de la tubería a un costado de la zanja (En el caso de que sea enterrada la tubería) y bajado de la variaciones en el diámetro, perímetro y espesor; por la disminución después del Sanblasteo, ya que no habrá ninguna modificación en el precio, por las razones expuestas anteriormente

Múltiple y codos de acero

Se refiere esta especificación a los accesorios tipo yee que se unen entre si por medio de bridas, luego esta yee deberá ir soldada a un codo de 45° el cual deberá ser extremo liso para ser soldado a la yee y brida por el otro extremo, toda esta pieza forma un solo accesorio así definida en el cuadro de cantidades. La unión de todos estos accesorios forma el múltiple.

El múltiple y los codos que se unen a él, serán de acero con una costura longitudinal. Las láminas de fabricación deben ser como mínimo Schedule 40 para diámetros iguales o menores a 300mm (12"). Para diámetros mayores utilizar lámina de acero de 3/8".

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 deben 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 yees 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.

### Normas de Fabricación ASTM A53

Los tubos para conducción de fluidos tales como agua, vapor, gas y aire a altas presiones, son fabricados bajo la norma ASTM A 53. Estos tubos son aptos para operaciones que involucran doblado, rebordeado y cualquier otra formación en frío.

Para validar las exigencias de las normas de fabricación el fabricante realiza ensayos y verificación en los tubos procesados en sus instalaciones. En el caso de conducción de fluidos se realizan ensayos dependiendo de la designación comercial del tubo.

Para Designaciones Comerciales Mayores a 50 DNH (1) (2 NPS(2)): ensayo de aplastamiento, ensayo de tracción para determinar propiedades mecánicas, análisis químico, ensayo de ultrasonido al cordón de soldadura, verificación dimensional del tubo, ensayo gravimétrico, ensayo metalográfico, prueba hidrostática, ensayo no destructivo e inspección visual.

Para Designaciones Comerciales Menores o Iguales a 50 DN (2 NPS): ensayo de expansión, ensayo de doblado, ensayo de tracción para determinar propiedades mecánicas, análisis químico, verificación dimensional del tubo, prueba hidrostática, ensayo gravimétrico, ensayo metalográfico, ensayo no destructivo e inspección visual Condiciones de Extremos Biselados o Refrentados.

Roscados (según norma ANSI B1.20.1).

Acabados Negro (acabado de laminación o con protección de aceite inhibidor de la oxidación).

Galvanizado (recubiertos de Zinc).

Barnizado (película protectora para conservación de los tubos en traslados bajo condiciones especiales o por requerimientos del cliente).

El galvanizado del tubo en su superficie interna y externa se realiza a través de un proceso de inmersión en caliente ("Hot-Dip")

Medida y forma de pago

El suministro e instalación de tubería en acero al carbón se cuantificara en ML y los accesorios en acero al carbón se cuantificará en unidad.

<b>ÍTEM DE PAGO</b>	<b>UNIDAD</b>
Suministro e instalación tubería 6" acero al carbón ramal sanitario flocladores.	ML
Suministro e instalación Codo 90 6" acero al carbón ramal sanitario flocladores	UND
Suministro e instalación TEE 6" Acero al carbón floclador	UND

**6.5. PASAMURO EN HIERRO DUCTIL**

Este ítem se refiere al suministro, transporte e instalación de niples en HD con junta Rápida para PVC y el otro liso de diámetros 6" x 0,50 m. 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.

<b>ÍTEM DE PAGO</b>	<b>UNIDAD</b>
Pasamuro HD 6" x 0.5 Z=0.35 un extremo con junta Rápida para PVC y el otro liso	UN

## **7. EQUIPOS MECANICOS SEDIMENTACION**

### **7.1. MÓDULOS DE SEDIMENTACIÓN ACELERADA TIPO PANAL**

Diseño:

El sistema tiene una forma compacta tipo panal, se debe acoplar fácilmente a las características geométricas de cualquier decantador, pudiéndose ensamblar en diferentes tamaños.

Se debe asegurar el cubrimiento total del área del decantador, sin dejar espacios libres que repercuten en el tratamiento del agua.

El sistema debe manejar un flujo ascensional tipo laminar, con número de Reynolds inferior a 200, evitándose de esta manera arrastrarse y suspensión del lodo sedimentado.

Los módulos deben formar tubos inclinados con la horizontal con 60 grados para facilitar la decantación del lodo, deben ser de pared lisa y resistente a la flexión, el material no debe tener reacción cuando se presentan Ph bajos y altos contenidos de CO<sub>2</sub> y SO<sub>4</sub> en el agua.

Los tubos aceleradores de sedimentación son fabricados en poliestireno de alto impacto, en color negro con protección contra los rayos ultravioletas (13 V)

Dimensiones de los paneles:

Altura recta: 1.05m

Altura inclinada: 1.2m

Inclinación con la horizontal: 60 grados  
Dimensiones del hexágono: 2.5 x 2.5 cm

Calibre: 30

Color: Negro

El panel o módulo debe de armarse en un ancho máximo de 0.25m por el largo de 1.5m, para que sea manejable.

El módulo es fabricado por varias láminas deformadas térmicamente y soldadas a otras paralelamente; En la sección del módulo, las láminas deben de ser enteras, sin pegas o soldaduras.

#### **ÍTEM DE PAGO**

#### **UNIDAD**

Módulos de Sedimentación  
Acelerada Tipo  
Panal con Tubos hexagonales de  
2.5 cm en  
ABS Cal. 30 de alto impacto de 1.05m altura

M2

## **7.2. CANAL PRIMARIO DE RECOLECCIÓN DE AGUA SEDIMENTADA EN CONCRETO**

Este trabajo consiste en el suministro y transporte de materiales y la construcción de canales en concreto reforzado. Estas actividades tendrán supervisión constante por parte del Supervisor de Obra civil de EL CONTRATISTA.

Las dimensiones y demás aspectos requeridos de los canales a construir, se realizarán de acuerdo con las indicaciones en los planos.

Se utilizarán para la construcción de los canales, los siguientes materiales suministrados por EL CONTRATISTA:

- Acero de refuerzo en barras corrugadas de 3/8" y de 1/4" con límite mínimo de fluencia  $F_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$  (60.000 PSI), de acuerdo con la especificación de Acero de refuerzo. (El cual se pagara por aparte, en el ítem de refuerzo).
- Malla electrosoldada de 4 mm, con límite de fluencia  $F_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$  (60.000 PSI), de acuerdo con la especificación de acero de refuerzo. (El cual se pagara por aparte, en el ítem de refuerzo).
- El concreto será de 4000 PSI (libras) mezcla (1:2:1.5) o según el resultado del diseño de mezcla y deberá cumplir con las especificación de Construcción en concreto.

EL CONTRATISTA verificará la localización de los canales.

Se requiere mezcladora mecánica para elaboración de concreto, equipo para el transporte de materiales, herramienta para excavación y conformación de zanjas, formaletas, cizallas y todas las herramientas necesarias para la construcción correcta del canal y cuentas en concreto reforzado.

El espesor de las paredes y fondo de los canales se deberá construir de acuerdo a lo indicado en los planos, en malla electrosoldada de 4 mm.

### **ÍTEM DE PAGO**

### **UNIDAD**

Canal primario de recolección de agua sedimentada en concreto. No incluye el refuerzo

M3

## **7.3. TUBERIA DE PVC PERFORADA (CANAL REPARTIDOR DE AGUA FLOCULADA)**

### **Descripción**

Las tuberías deben ser de Polivinilo de cloruro PVC, elaborado con materiales aprobados y que cumplan las normas vigentes para este uso.

La tubería en PVC deberá ser debidamente perforada con un taladro percutor.

## Características generales

1. Inerte a la corrosión
2. Liviana y de fácil manejo
3. Buena resistencia a las cargas externas
4. Temperatura máxima de trabajo 50 grados centígrados.
5. Baja resistencia a la flexión
6. Fácil de perforar para incorporar acometidas
7. De fácil degradación cuando está expuesta a los rayos solares

Las tuberías de PVC deben reunir los siguientes requisitos:

Los tubos y accesorios de PVC deben cumplir con los requerimientos contemplados en las normas Colombianas NTC y únicamente en el caso de no existir una norma correspondiente colombiana, se podrá tomar otras normas equivalentes como son las normas ASTM, AWW Y DIN a criterio de la casa fabricante.

## Normas para tubería

ENSAYO POR MATERIAL	NORMA TECNICA NTC	OTRAS NORMAS
Dimensiones	NTC 3358	ASTM D 2122
Aplastamiento	NTC 382	ASTM D 2241
Acondicionamiento de plásticos	NTC 718	ASTM D618
Atoxicidad	NTC 539	NFS Estándar
Olor y sabor		NFS Estándar 14
Tiempo de falla de presión constante	NTC 3578	ASTM D 1598
Presión de rotura a corto plazo	NTC 3579	ASTM 1599
Clasificación del compuesto para extrusión de PVC y CPVC	NTC 379	ASTM D 1784
Resistencia al impacto	NTC 1125	ASTM D 2444
Calidad de Extrusión		ASTM D 2152
Prueba hidrostática	NTC 3257	ASTM D 2837

## Normas para accesorios

TIPO	NORMA TECNICA NTC	OTRAS NORMAS
Uniones Mecánicas	NTC 2295	ASTM D 3139
Empaques de caucho	NTC 2536	ASTM F 477
Soldados o roscados	NTC 1339	ASTM D 2466
Prueba hidrostática	NTC 3257	ASTM D 2837

1.- Los proveedores deben presentar la certificación de control de calidad otorgado por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas (INCONTEC), así como la certificación de su utilización en trabajos exitosos y de importancia realizados en el pasado, ya sea en Colombia o en el exterior.

2.- El material del tubo deberá ser homogéneo a través de la pared y uniforme en color, capacidad y densidad; las superficies internas y externas de los tubos deberán ser libres y lisas a simple vista de grietas, fisuras, perforaciones e incrustaciones de material extraño. Los extremos del tubo deberán tener un corte normal al eje, aunque sean biselados.

3.- El cemento solvente utilizado para la unión de tubos y accesorios de PVC debe cumplir la norma ICONTEC 566.

4.- No se permitirá el empleo de tubos o accesorios usados o en mal estado.

#### Almacenamiento y transporte de tuberías y accesorios

Para el almacenamiento de la tubería se debe tener en cuenta las especificaciones de las casas fabricantes, permitiendo así un adecuado almacenamiento y la conservación de la tubería y los accesorios con la calidad requerida para su instalación.

Para el transporte deben amarrarse los tubos y para su protección se deben aislar los tubos de los amarres

Entrega de los materiales.

La tubería y sus accesorios deben entregarse en los sitios establecidos en los pliegos de condiciones, en donde será recogida por la comunidad beneficiaria, previo inventario por parte del almacén del Departamento y el supervisor del contrato a celebrarse

#### ÍTEM DE PAGO

#### UNIDAD

Canal repartidor de agua  
floculada en los  
sedimentadores (tubería PVC  
RDE 21  
14" perforada)

ML

Tubería PVC 10" RDE 21 perforada para  
evacuación de lodos

ML

Tubería PVC 10" RDE 21 para evacuación  
de lodos

ML

#### **7.4. CODO EN HIERRO DUCTIL**

La norma AWWA C208 proporciona dimensiones de accesorios para tuberías de acero soldadas de 150 mm (6") y mayores. La norma AWWA C200 especifica los requerimientos de fabricación de accesorios y uniones especiales. Todos los accesorios y dispositivos deben someterse a ensayos no destructivos por parte del fabricante. La norma AWWA C200 proporciona métodos de ensayo no destructivo para soldaduras en accesorios y secciones especiales. Los tubos y uniones en general, cualquier pieza de fundición para tubería se fabricará teniendo en cuenta las siguientes prescripciones.

Serán desmoldadas con todas las precauciones necesarias para evitar su deformación, así como los efectos de retracción perjudiciales para su buena calidad. Las piezas especiales y otros elementos se podrán fundir horizontalmente si lo permite su forma.

Las piezas deberán ser sanas y exentas de defectos de superficie y de cualquier otro que pueda tener influencia en su resistencia y comportamiento. Las superficies interiores y exteriores estarán limpias, bien terminadas y perfectamente lisas. La resistencia mínima a la tracción será de 400 N/mm<sup>2</sup>. El límite convencional de elasticidad a 0.2%, mínimo será de 300 N/mm. El alargamiento mínimo a la rotura será de un 5%.

La fundición dúctil destinada a la fabricación en tubos deberá cumplir la norma ISO-1083. Las piezas especiales o accesorios de fundición dúctil serán moldeadas en conformidad con la Norma Internacional ISO 2531-1986. La arandela de junta o empaque de bridas tendrá un espesor mínimo de 3 mm y estará reforzada si fuere necesario. El material utilizado para los anillos de junta (automática, mecánica o de brida) será un elastómero EPDM, caucho el cual deberá tener como condición especial ser resistentes a los ataques de las aguas residuales de conformidad con la Norma Internacional ISO 4633 y 1817.

Estos accesorios al igual que los demás aquí descritos deberán fabricarse bajo la norma ISO 2531. Podrán fabricarse enchufados o bridados según se requieran, cuando se fabriquen bridados el taladrado se hará para la misma norma PN 10. La Tee de vaciado se fabricará con dos enchufes en el sentido de la tubería principal, y bridada en el sentido del menor diámetro, en el cual se colocará la salida tangencial, de acuerdo a las dimensiones y medidas establecidas en la norma ISO 2531 y las bridas taladradas para PN10. Salvo especificación en contrario, para el desarrollo de grandes proyectos, se podrán utilizar Tees partidas con cuerpo en acero inoxidable, si las redes ya existieren o si fue definida su colocación posterior por parte de la empresa prestadora del servicio o de la Alcaldía municipal., en este caso el contratista deberá colocar las mismas tal como lo defina el fabricante y en coordinación permanente con la INTERVENTORIA del proyecto.

## ÍTEM DE PAGO

## UNIDAD

Suministro e instalación Codo 90° en H.D.  
-Presión Trabajo 250PSI- extremo lisos para  
PVC/AC (14")

UND

### **7.5. TUBERIA EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE AGUA SEDIMENTADA)**

Las tuberías y accesorios fabricados en polietileno de alta densidad deberán unirse por termofusión o electrofusión y por uniones bridadas. Las tuberías cumplirán con las siguientes especificaciones.

La instalación y las uniones deberán realizarse según la NEGC 704-3 Instalación de tuberías de PEAD y las acometidas serán según la NEGC 708.

Tuberías.

Serán fabricadas en polietileno de alta densidad con alto o medio esfuerzo y seguirán la norma NTC 3664 o su equivalente ASTM D 3035 para conducción de fluidos a presión con base en el diámetro exterior controlado. La presión de trabajo varía de 1,08 MPa (158 psi) a 1,84 MPa (267 psi) para las diferentes relaciones diámetro-espesor (RDE), las cuales varían entre 7 y 9. Estas tuberías se fabricarán bajo serie IPS, a no ser que se especifique particularmente la serie métrica, cumpliendo con la norma ISO 4427. Sin embargo, EPM podrá evaluar otras alternativas que presenten los fabricantes, siempre y cuando cumplan con especificaciones o estándares internacionales.

Los tubos serán azules o negro con franjas azules longitudinales lo suficientemente claras para identificarlos como redes de agua potable. Las tuberías de diámetros mayores de 75 mm se entregarán en tramos de mínimo 10 m de longitud o en rollos si es posible.

Las tuberías con diámetros hasta 75 mm se entregarán en rollos no menores de 100 m de longitud, donde el diámetro de enrollado no debe ser menor de 24 veces el diámetro nominal exterior de la tubería ó 0,6 m como mínimo. Las uniones de ensayo entre tuberías o entre tuberías con accesorios, deben cumplir con las especificaciones de temperatura, presión y demás establecidas por la norma NTC 5037 y las recomendaciones del fabricante.

Las características generales de la tubería deben ser las siguientes:

- Diámetro exterior nominal (mm): 20, 32, 50, 63, 90, 110, 160, 200, 250 o según se especifique.
- Designación del material de PE 100 para diámetros mayores a 75 mm; para tuberías menores de 75 mm emplear material PE 80.
- Presión nominal de 16 bares (PN 16)
- Relación Diámetro Espesor: RDE 9 para 20 mm de Diámetro exterior nominal y RDE 11 para
- Diámetro exterior nominal mayor o igual a 32 mm

## Rotulado

El rotulado debe indicar al menos la siguiente información:

- Nombre del fabricante y/o marca registrada.
- Dimensión (Diámetro exterior nominal)
- Designación del material (PE 100)
- Presión nominal (PN) en bares
- Serie del tubo (RDE)
- Número del lote de producción
- Número de la norma

## Transporte y almacenamiento.

La tubería se empacará en tal forma que se garantice su conservación durante el transporte y almacenamiento, y además se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Los extremos de la tubería se protegerán con tapones para evitar el ingreso de elementos y sustancias extrañas.

Los rollos deberán entibarse sobre su base y nunca sobre los costados, pues por su flexibilidad pueden presentarse ovalamientos que afecten el proceso de soldadura de las tuberías.

- El almacenamiento deberá efectuarse en recintos cerrados, estando prohibida su exposición a la intemperie por más de siete días; esto con el fin de evitar alteraciones en sus propiedades, causadas por la luz directa del sol.

- Las tuberías se almacenarán según las recomendaciones del fabricante, para evitar el ovalamiento producido por el sobrepeso.

- Si se produce ovalamiento de la tubería, deberá procurarse su recuperación mediante la aplicación de anillos fríos; si esto no se logra, deberá cortarse la sección dañada y estos desperdicios los asumirá el Contratista.

- Para tuberías con diámetro exterior nominal hasta 110 mm el suministro será en rollos con longitud mínima de 50 metros lineales, para tuberías con diámetro exterior nominal mayor de 110 mm el suministro será en tubos de longitud mínima de 6 metros. Si las Empresas suministran la tubería, esto se indicará claramente en el formulario de precios.

## ÍTEM DE PAGO

## UNIDAD

Sistema de recolección de agua sedimentada  
fabricados en tubería de polietileno alta densidad  
con agujero de ahogado

ML

## 7.6. PERFILES LAMINADOS EN CALIENTE

Se instalarán los módulos de sedimentación sobre vigas en perfil estructural laminado en caliente PHR tipo C 120X60X2,0 mm, Las vigas llevan un tratamiento de la superficie con pintura epoxica.

### Definición

El acero está compuesto por hierro y carbono en muy baja proporción (generalmente menos del 1%), así como pequeñas cantidades de algunos otros elementos químicos. Los perfiles laminados en caliente se forman moldeando acero caliente semiplástico repetidamente a través de una serie de rodillo que le dan forma al elemento lineal con una sección transversal constante. Se moldean formas simples de varilla redondas y barras planas, flejes, placas y ángulos de lados iguales y desiguales, perfiles en C, IC, TR, IR.

### Ventajas principales

El costo de edificación con acero estructural comparado con el costo de edificación con concreto suele ser menor, debido al tiempo de ejecución de la obra, ya que el avance generado utilizando vigas y columnas de acero, que solamente requieren de montaje y conexiones, es mucho más rápido que utilizar concreto, el cual necesita de actividades previas y posteriores al colado del mismo.

Otras ventajas que caracterizan a los aceros laminados en caliente:

**Alta resistencia:** La alta resistencia del acero por unidad de peso implica que será poco el peso de las estructuras; esto es de gran importancia en grandes claros y edificaciones ubicadas en zonas sísmicas y en terrenos de baja capacidad de carga.

**Uniformidad:** Las propiedades físicas del acero no cambian apreciablemente con el tiempo, como es el caso de las estructuras de concreto que se deterioran en menos tiempo.

**Durabilidad:** Dándoles el mantenimiento adecuado contra la corrosión a las estructuras de acero, durarán indefinidamente.

**Ductibilidad:** La ductibilidad es la propiedad que tiene un material de soportar grandes deformaciones sin fallar bajo altos esfuerzos de tensión.

**Tenacidad:** Es la propiedad de un material para absorber energía en grandes cantidades.

Gran facilidad para unir diversos miembros por medio de varios tipos de Conexiones como son la soldadura, los tornillos y lo remaches. Posibilidad de fabricar los miembros de una estructura en particular, cuando alguno de sus elementos no es comercial.

El montaje se lleva acabo rápidamente por la facilidad de manejo del acero estructural. El acero estructural provee mayor resistencia a los movimientos sísmicos.

Gran capacidad de moldear o laminar y en gran medida de tamaño y formas.

Las estructuras de acero son más estéticas que las de concreto, ya que las dimensiones de vigas y columnas de concreto para soportar grandes cargas, son mayores a las de acero.

El acero estructural puede laminarse en forma económica en una gran variedad de formas y tamaños sin cambios apreciables en sus propiedades físicas. Generalmente los miembros estructurales más convenientes son aquellos con grandes momentos de inercia en relación con sus áreas. Los perfiles I, T, C tienen estas propiedades.

Medida y forma de pago

La unidad de medida de los perfiles C PHR-C epoxica se hará por metro lineal (ML).

#### **ÍTEM DE PAGO**

#### **UNIDAD**

Perfil C PHR-C 120X60X2,0 mm con pintura epoxica 120X60X2,0 mm con pintura

ML

#### **PASAMURO EN HIERRO DUCTIL**

Este ítem se refiere al suministro, transporte e instalación de niples en HD ó HF de Extremo Brida x extremo liso de diámetros 14" x 0,50 m. y 10" x 0.50 m. 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.

<b>ÍTEM DE PAGO</b>	<b>UNIDAD</b>
Pasamuro HD 14" x 0.5 Z=0.35 un extremo con junta Rapida para PVC y el otro liso	UND
Pasamuro HD 10" x 0.5 Z=0.35 un extremo con junta Rapida para PVC y el otro liso	UND

### **7.11. CODO PVC RADIO CORTO INC. INSTALACION**

#### Descripción

La instalación de la tubería será complementada con accesorios especiales para tubería. Trata de la instalación de codo corto radio 45° Y 90° PVC 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 DE PAGO:</b>	<b>UNIDAD</b>
Suministro e instalación Codo radio corto 10" PVC	UND

### **ACCESORIOS HD PRESIÓN TRABAJO 250 PSI PARAPVC/AC**

#### Descripción

La instalación de la tubería será complementada con accesorios especiales para tubería. 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 DE PAGO:****UNIDAD**

Suministro e instalación Tee HD -Presión  
Trabajo 250PSI- extremos lisos para PVC/AC (10x10")

UN

**8. SISTEMA DE FILTRACION****8.1. ARENA SÍLICE**

La arena de sílice debe constar de granos densos, duros y durables de por lo menos 85 % de material silíceo que resista la degradación durante la manipulación y el uso.

La arena de sílice debe tener los valores de gravedad específica y solubilidad en ácido que se indican en la Tabla 2.

La arena de sílice debe estar visiblemente libre de arcilla, polvo y materia micácea y orgánica.

Tamaño del medio

El tamaño del medio comúnmente se especifica en términos del tamaño eficaz (TE) y el coeficiente de uniformidad (CU), o en términos del rango de tamaño de la partícula. Únicamente se debe utilizar uno de los siguientes:

- El tamaño eficaz, y el coeficiente de uniformidad, deben ser aquellos especificados por el comprador
- El rango de tamaño de la partícula, incluyendo el porcentaje permisible por peso, de partículas con tamaño menor y mayor debe ser aquél especificado por el comprador El rango de tamaños debe establecer los tamaños para 90 %, el 60% y el 10 % que atraviesan el tamiz por peso seco u otra información pertinente para aplicaciones especiales.

**ÍTEM DE PAGO****UNIDAD**

Arena de sílice 0.51 mm, Tamaño Efectivo  
0.55 - 1.41 mm, Coeficiente de Uniformidad  
1.6, Porosidad 0.40 (NTC 2572)

M3

**8.2. ANTRACITA**

La antracita para filtración debe constar de partículas de carbón antracita, duras y durables de diversos tamaños. No se acepta la combinación de material diferente de la antracita con el fin de satisfacer alguna parte de esta norma.

La antracita debe tener una dureza en la escala Mohs superior a 2.7, y los valores de gravedad específica y solubilidad en ácido que se indican en la Tabla 2.

**Tabla 2. Gravedad específica y solubilidad ácida para los medios filtrantes**

Medio filtrante	Características	
	Gravedad específica	Solubilidad en ácido %
Antracita *	> 1,4	<5
Arena de sílice	>2,5	<5
Arena de alta densidad	>3,8	<5
* Véase la introducción para las sugerencias sobre ensayos adicionales para la antracita.		

La antracita debe estar visiblemente libre de esquisto, arcilla y otros restos extraños.

## ÍTEM DE PAGO

## UNIDAD

Antracita 0.72 - 1.84 mm, Tamaño Efectivo 0.95 mm, Coeficiente de Uniformidad 1.6, Porosidad 0.50, Duerza en la escala de Mohr superior a 2.7 (NTC 2572)

M3

### 8.3. GRAVILLA FILTRANTE- NTC 2572

Gravilla filtrante de alta densidad

- La gravilla filtrante de alta densidad debe ser un agregado grueso que conste de granate, ilmenita, hematita, magnetita o minerales asociados de estos metales, en la cual una porción alta de las partículas son redondas o tienen una forma equidimensional. Debe tener suficiente resistencia y dureza para resistir la degradación durante la manipulación y el uso, estar significativamente libre de materiales deletéreos y exceder el requisito de densidad mínima.
- La gravilla filtrante de alta densidad debe tener una gravedad específica no inferior a 3.8, lo que significa que por lo menos 95% del material debe tener una gravedad específica de 3.8 o superior.
- Máximo 2% por peso seco de las partículas deben ser planas o alargadas hasta tal grado que el eje más largo de un prisma rectangular que circunscribe a la partícula exceda cinco veces al eje más corto.
- La gravilla filtrante de alta densidad debe estar visiblemente libre de arcilla, esquisto o impurezas orgánicas.
- Tamaño de la gravilla

La gravilla filtrante se debe suministrar con los rangos de tamaños de las partículas indicados en la especificación del comprador. Para cada rango de tamaño de la gravilla especificado, máximo 8% por peso seco debe ser más fina que el límite de tamaño designado más bajo, y por lo menos 92% por peso seco debe ser más fino que el límite de tamaño designado más alto.

### Solubilidad en acido

La solubilidad en acido no debe exceder 5% para tamaños inferiores al tamiz No. 8 (2.36mm), 17.5% para tamaños superiores al tamiz No. 8 (2.36mm) pero inferiores a 25.4mm (1 pulgada) y 25% para tamaños de 25.4mm (1 pulgada) y mayores. Si la gravilla contiene materiales más grandes y más pequeños que los especificados, y si la muestra total no satisface el límite de solubilidad especificado para el material más pequeño, la gravilla se debe separar en dos porciones y la solubilidad en acido de cada porción debe satisfacer el porcentaje de solubilidad designado correspondiente.

### Impurezas

El material filtrante granula suministrado de acuerdo con la NTC 2572 no debe contener sustancias en cantidades que puedan producir efectos deletéreos o peligrosos para la salud de aquellos que consumen el agua que ha sido tratada adecuadamente con el material filtrante granular.

### Forma de pago

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

El precio unitario del ítem Material granular filtrante deberá incluir los costos del suministro, equipos y mano de obra para la adecuada colocación y compactación del material.

### ÍTEM DE PAGO

### UNIDAD

Gravilla de alta densidad 2.5 - 30 mm (NTC 2572)

M3

## 8.4. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE FALSO FONDO

### DESCRIPCIÓN

Esta especificación corresponde al suministro e instalación de falsos fondos en Poliéster Reforzado con fibra de vidrio PRFV de 1 cms de espesor con 30 perforaciones roscadas de 7/8" por m2 para boquilla, de acuerdo a lo indicado en los planos.

### MEDIDA Y PAGO

Se pagara por metro cuadrados (m2) de suministro e instalación en el ITEM del contrato e incluirá mano de obra, materiales, herramienta, y todos los insumos necesarios.

**ITEM DE PAGO****UNIDAD**

Suministro e Instalacion falso Fondo

M2

**8.5. FABRICACION, TRANSPORTE, MONTAJE Y PINTURA DE ESTRUCTURA METALICA EN ACERO ESTRUCTURAL ASTM A-36.****Descripción**

Las Estructuras Metálicas constituyen un sistema constructivo muy difundido en varios países, cuyo empleo suele crecer en función de la industrialización alcanzada en la región o país donde se utiliza.

Se lo elige por sus ventajas en plazos de obra, relación coste de mano de obra coste de materiales, financiación, etc.

Las estructuras metálicas poseen una gran capacidad resistente por el empleo de acero. Esto le confiere la posibilidad de lograr soluciones de gran envergadura, como cubrir grandes luces, cargas importantes.

Al ser sus piezas prefabricadas, y con medios de unión de gran flexibilidad, se acortan los plazos de obra significativamente.

La estructura característica es la de entramados con nudos articulados, con vigas simplemente apoyadas o continuas, con complementos singulares de celosía para arriostrar el conjunto.

En algunos casos particulares se emplean esquemas de nudos rígidos, pues la reducción de material conlleva un mayor coste unitario y plazos y controles de ejecución más amplios. Las soluciones de nudos rígidos cada vez van empleándose más conforme la tecnificación avanza, y el empleo de tornillería para uniones, combinados a veces con resinas.

Es un producto férreo cuyo contenido en Carbono es igual o inferior al 2%.

Cuando el contenido en Carbono es superior al 2% hablamos de fundiciones y tiene otras características o propiedades. Nos vamos a referir al acero. Sus características vienen recogidas en la EA-95 y en la UNE-36-080-73. Las propiedades mecánicas de los aceros dependen de su composición química, del proceso de laminado y del tratamiento térmico que experimente. Estas propiedades son similares en tracción y compresión, y se determinarán por un ensayo de tracción.

A fin de rigidizar la estructura, se procede a la triangulación, reservando las pantallas para los núcleos interiores pertenecientes a cajas de escaleras y ascensores.

Como es natural, la importancia de las acciones horizontales aumenta con la altura del edificio, ya que se originan fundamentalmente por la acción del viento, y es precisamente en edificios de gran altura donde se pueden lograr las soluciones más interesantes.

Las estructuras metálicas se realizan con la utilización de barras, elaboradas industrialmente y cuyos Perfiles responden a diferentes tipos, por ejemplo: perfil T, perfil doble T, de sección redonda, o cuadrada, etc.

Existen piezas metálicas especiales, de diferentes tipos que sirven como Medios de Unión de los perfiles.

Con estos elementos mencionados, combinados y en disposiciones determinadas de acuerdo al caso específico, existe una variada gama de posibilidades de diseño para estructuras metálicas.

Medida y forma de pago

La unidad de medida será el kilogramo (KG) de estructura de acero instalada y recibida a satisfacción del interventor. Su pago se realizará de acuerdo a los análisis de precios unitarios de la propuesta.

## ÍTEM DE PAGO

## UNIDAD

Fabricación, transporte, montaje y pintura de estructura metálica en acero estructural ASTM A-36 (escalera de acceso a pasarelas)

KG

### 8.6. CANAL DE RECOLECCION RETROLAVADO FILTROS EN CONCRETO

Este trabajo consiste en el suministro y transporte de materiales y la construcción de canales en concreto reforzado. Estas actividades tendrán supervisión constante por parte del Supervisor de Obra civil de EL CONTRATISTA.

Las dimensiones y demás aspectos requeridos de los canales a construir, se realizarán de acuerdo con las indicaciones en los planos.

Se utilizaran para la construcción de los canales, los siguientes materiales suministrados por EL CONTRATISTA:

- Acero de refuerzo en barras corrugadas de 3/8" y de 1/4" con límite mínimo de fluencia  $F_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$  (60.000 PSI), de acuerdo con la especificación de Acero de refuerzo. (El cual se pagara por aparte, en el ítem de refuerzo).
- Malla electrosoldada de 4 mm, con límite de fluencia  $F_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$  (60.000 PSI), de acuerdo con la especificación de acero de refuerzo. . (El cual se pagara por aparte, en el ítem de refuerzo).
- El concreto será de 4000 PSI (libras) mezcla (1:2:3) o según el resultado del diseño de mezcla y deberá cumplir con las especificación de Construcción en concreto.

EL CONTRATISTA verificará la localización de los canales.

Se requiere mezcladora mecánica para elaboración de concreto, equipo para el transporte de materiales, herramienta para excavación y conformación de zanjas, formaletas, cizallas y todas las herramientas necesarias para la construcción correcta del canal y cuentas en concreto reforzado.

El espesor de las paredes y fondo de los canales se deberá construir de acuerdo a lo indicado en los planos, en malla electrosoldada de 4 mm.

ÍTEM DE PAGO	UNIDAD
Canal de recolección retrolavado filtros en concreto 30x30 cm	M3

#### PASAMURO EN HIERRO DUCTIL

Este ítem se refiere al suministro, transporte e instalación de niples en HD ó HF de Extremo Brida x extremo liso de diámetros 3" x 0,30 m. 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.

ÍTEM DE PAGO	UNIDAD
Pasamuro HD 3" x 0.3 Z=0.25 un extremo con junta Rápida para PVC y el otro liso	UND

## 9. EQUIPOS Y ACCESORIOS DE CONTROL DE FLUJO

### 9.1. MACROMEDIDORES

Debido a que los volúmenes entregados al sistema de distribución de agua potable son un parámetro importante que debe ser considerado en la realización del balance de distribución, en las labores de operación y mantenimiento y en la planeación futura, debe preverse la instalación de macromedidores para la correspondiente obtención de datos de consumo fidedignos.

Los macromedidores será mecánico de turbina tipo Woltman PN16 DN 250 (10").

Para la instalación de macromedidores deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

Los puntos de medición del caudal entregado deben estar situados a la salida de las plantas de tratamiento de agua y aguas arriba de cualquier salida de agua a los usuarios.

Los tanques de compensación que formen parte del sistema de distribución de agua potable, teniendo en cuenta la necesidad de contabilizar el rebosamiento en los mismos, y también para utilizarlos en las operaciones de rutina del sistema de abastecimiento de agua.

Para los niveles medio alto y alto de complejidad en los que la red de distribución sea operada por empresas diferentes, al inicio de la red concedida a cada uno de las empresas prestadoras del servicio debe existir un macromedidor con el fin de contabilizar el agua que está siendo entregada a cada uno de ellos.

<b>ÍTEM DE PAGO</b>	<b>UNIDAD</b>
macromedidor mecánico de turbina tipo Woltman PN16 DN 250 (10")	UND

## **9.2. COMPUERTA DESLIZANTE TIPO GUILLOTINA**

### Descripción

Suministro de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la entrega en obra de las Compuertas laterales deslizantes en lámina de 3/8" de espesor, con marcos en ángulo 1" x 1" x 1/4", con vástago de extensión y 2 manos de pintura anticorrosiva epoxica, para ser ubicadas a la entrada de los filtros, de acuerdo con la localización, conexiones, cantidades y disposición establecidos dentro de los Planos de Detalle.

Las compuertas deberán cumplir la siguiente norma: Norma de fabricación AWWA C -561, AWWA C -561. PRESION DE TRABAJO - 5m.c.a.

La compuerta deslizante tipo guillotina deberá ajustarse a las normas técnicas ISO 2531 (7005-2). Las compuertas deslizantes están diseñadas para cierres u obturaciones en huecos y canales de muy distintas secciones. Se utilizan principalmente en tratamiento de aguas, colectores urbanos, conducciones, regadíos, obra hidráulica y centrales hidroeléctricas.

Se componen de un tablero mecano-soldado con juntas de goma EPDM que hacen la función de obturación. Estas juntas pueden ser a tres o a cuatro lados (dos laterales, solera y dintel). La maniobra se realiza a través de unas deslizaderas de bronce con acero inoxidable, o mediante polietileno de alta densidad según requerimientos del cliente.

Debido a su construcción, estas compuertas pueden ser diseñadas para diferentes cargas de agua, por lo que son totalmente adaptables a los requerimientos del cliente.

El accionamiento puede ser manual o automático (hidráulico, neumático, electromecánico), y puede realizarse desde diferentes alturas mediante el uso de múltiples tipos de alargamiento. En este caso el actuador va montado en una columna de maniobra o en un soporte en la pared.

#### Procedimiento de ejecución

- Consultar Planos y verificar localización.
- Consultar Cuadros de Detalles.
- Verificar niveles.
- Determinar sistemas de fijación.
- Verificar previamente las instalaciones eléctricas por una persona autorizada.
- Verificar la manera de instalación y conexión a las tuberías.
- Ejecutar por personal especializado.
- Verificar instalación y correcto funcionamiento para su aceptación.

#### Medición y pago

Para efectos de pago, se liquidarán las compuertas efectivamente colocados y recibidos a entera satisfacción del Ingeniero Residente.

#### ÍTEM DE PAGO

#### UNIDAD

Compuerta lateral en lámina de 3/8" de espesor,  
con marcos en ángulo 1" x 1" x 1/4", con vástago  
de extensión sin columna de maniobra y con  
de manejo, pintada con dos (2) manos de resina  
epóxica Para la admisión a los Floculadores  
de 0.25 m. x 0.25 m.

UND

Compuerta lateral en lámina de 3/8" de espesor,  
con marcos en ángulo 1" x 1" x 1/4", con vástago  
de extensión sin columna de maniobra y con rueda  
de manejo, pintada con dos (2) manos de resina  
epóxica Para paso de los Sedimentadores al  
canal repartidor de agua sedimentada a los filtros, de 0.30 m. x 0.30 m.

UND

Compuerta lateral en lámina de 3/8" de espesor, con marcos en ángulo 1" x 1" x 1/4", con vástago de extensión sin columna de maniobra y con rueda de manejo, pintada con dos (2) manos de resina epóxica Para la entrada de los Filtros.  
Dimensiones = 0,30 m. x 0,30 m

UND

Compuerta lateral en lámina de 3/8" de espesor, con marcos en ángulo 1" x 1" x 1/4", con vástago de extensión sin columna de maniobra y con rueda de manejo, pintada con dos (2) manos de resina epóxica Para la entrada al canal de agua filtrada.  
Dimensiones = 0,30 m. x 0,30 m.

UND

Compuertas en H.F. con sello maquinado y cuñas de ajuste, vástago de extens., columna de maniobra y C.R.M., así : Laterales circulares de espigo, de  $\varnothing 10''$ , (lavado de los filtros) con una guía para el vástago de extensión. Distancia (d) del centro de la compuerta al piso de la columna = 2,80 m.

UND

Compuertas en H.F. con sello mequinado y cuñas de ajuste, vástago de extens., columna de maniobra y C.R.M., así : Laterales circulares de espigo, de  $\varnothing 10''$ , (entrada y descarga de sedimentadores) con dos (2) guías para el vástago. Distanc. (d) del centro de la compuerta al piso de la columna = 4,18 m.

UND

Compuertas en H.F. con sello mequinado y cuñas de ajuste, vástago de extens., columna de maniobra y C.R.M., así : Laterales circulares de espigo, de  $\varnothing 10''$ , (salida agua filtrada) con dos (2) guías para el vástago. Distanc. (d) del centro de la compuerta al piso de la columna = 5.35 m.

UND

## 9.9 VALVULA DE BOLA

### Diseño de sellado del Vástago

JMC "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 JMCf2 Clase 600 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 IS05211

Aalmohadilla 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. Los actuadores pueden ser suministrados directamente desde Samjin JMC o a petición.

### 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.

### ÍTEM DE PAGO:

### UNIDAD

Registro de bola ø3" con adaptador macho, para desagüe del canal de agua sedimentada y relavado del filtro.

UND

## 9.10 VALVULA TIPO COMPUERTA ELASTICA

### Descripción

Consiste en la instalación de válvula HD 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 DE PAGO**

#### **UNIDAD**

Suministro e instalación de válvula compuerta elástica en H.D. 6" (incluye caja valv. y anclaje en concreto) lavado floculadores

UND

### **9.11 VALVULA TIPO COMPUERTA ELASTICA**

## **10. COMPLEMENTARIOS**

### **10.1. VALVULA TIPO COMPUERTA ELASTICA**

#### **Descripción**

Consiste en la instalación de válvula de 10", punta hidráulica control salida canal de recolección filtración hacia tanque de contacto. 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 DE PAGO****UNIDAD**

Suministro e instalación Válvula  
compuerta  
elástica d=10" punta hidráulica  
control salida  
canal de recolección filtración  
hacia tanque  
de contacto

UN

**10.2. TUBERIA DE PVC****Descripción**

Las tuberías deben ser de Polivinilo de cloruro PVC, elaborado con materiales aprobados y que cumplan las normas vigentes para este uso.

Características generales.

1. Inerte a la corrosión
2. Liviana y de fácil manejo
3. Buena resistencia a las cargas externas
4. Temperatura máxima de trabajo 50 grados centígrados.
5. Baja resistencia a la flexión
6. Fácil de perforar para incorporar acometidas
7. De fácil degradación cuando está expuesta a los rayos solares

Las tuberías de PVC deben reunir los siguientes requisitos:

1.- Los tubos y accesorios de PVC deben cumplir con los requerimientos contemplados en las normas Colombianas NTC y únicamente en el caso de no existir una norma correspondiente colombiana, se podrá tomar otras normas equivalentes como son las normas ASTM, AWW Y DIN a criterio de la casa fabricante.

Normas para tubería

ENSAYO POR MATERIAL	NORMA TECNICA NTC	OTRAS NORMAS
Dimensiones	NTC 3358	ASTM D 2122
Aplastamiento	NTC 382	ASTM D 2241
Acondicionamiento de	NTC 718	ASTM D618
Atoxicidad	NTC 539	NFS Estándar
Olor y sabor		NFS Estándar 14
Tiempo de falla de presión	NTC 3578	ASTM D 1598
Presión de rotura a corto	NTC 3579	ASTM 1599
Clasificación del compuesto	NTC 379	ASTM D 1784
Resistencia al impacto	NTC 1125	ASTM D 2444
Calidad de Extrusión		ASTM D 2152
Prueba hidrostática	NTC 3257	ASTM D 2837

#### Normas para accesorios

TIPO	NORMA TECNICA NTC	OTRAS NORMAS
Uniones Mecánicas	NTC 2295	ASTM D 3139
Empaques de caucho	NTC 2536	ASTM F 477
Soldados o roscados	NTC 1339	ASTM D 2466
Prueba hidrostática	NTC 3257	ASTM D 2837

1.- Los proveedores deben presentar la certificación de control de calidad otorgado por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas (INCONTEC), así como la certificación de su utilización en trabajos exitosos y de importancia realizados en el pasado, ya sea en Colombia o en el exterior.

2.- El material del tubo deberá ser homogéneo a través de la pared y uniforme en color, capacidad y densidad; las superficies internas y externas de los tubos deberán ser libres y lisas a simple vista de grietas, fisuras, perforaciones e incrustaciones de material extraño. Los extremos del tubo deberán tener un corte normal al eje, aunque sean biselados.

3.- El cemento solvente utilizado para la unión de tubos y accesorios de PVC debe cumplir la norma ICONTEC 566.

4.- No se permitirá el empleo de tubos o accesorios usados o en mal estado.

#### Almacenamiento y transporte de tuberías y accesorios

Para el almacenamiento de la tubería se debe tener en cuenta las especificaciones de las casas fabricantes, permitiendo así un adecuado almacenamiento y la conservación de la tubería y los accesorios con la calidad requerida para su instalación.

Para el transporte deben amarrarse los tubos y para su protección se deben aislar los tubos de los amarres

Entrega de los materiales.

La tubería y sus accesorios deben entregarse en los sitios establecidos en los pliegos de condiciones, en donde será recogida por la comunidad beneficiaria, previo inventario por parte del almacén del Departamento y el supervisor del contrato a celebrarse

Medida y forma de pago

Su medida y pago se realizará por metro (ml)

<b>ÍTEM DE PAGO</b>	<b>UNIDAD</b>
Tubería PVC d=10" conducción entre canal de recolección filtración y el tanque	ML
Tubería PVC RDE 21 14" (Del desarenador a las dos plantas)	ML

### **10.3. PASAMURO**

Este ítem se refiere al suministro, transporte e instalación de niples en AC Y HD 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.

<b>ÍTEM DE PAGO</b>	<b>UNIDAD</b>
suministro e instalación de pasamuros en A.C. d=10" L=0.30 m Z=0.20	UND
Pasamuro HD 14" x 0.5 Z=0.35 un extremo con junta Rapida para PVC y el otro liso	UND

### **ACCESORIOS HD PRESIÓN TRABAJO 250 PSI PARA PVC/AC**

#### Descripción

La instalación de la tubería será complementada con accesorios especiales para tubería. 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 DE PAGO:</b>	<b>UNIDAD</b>
Suministro e instalación Codo 90° en H.D. - Presión Trabajo 250PSI- extremo lisos para PVC/AC (14")	UND
Suministro e instalación Tee HD -Presión Trabajo 250PSI- extremos lisos para PVC/AC (14x14")	UND

## **10.8. CAJA DE INSPECCION DE 1.00X1.00X1.00**

### **Descripción**

Se harán en concreto de 3000 PSI, El fondo de la excavación se cubrirá con una capa de material seleccionado, compactado, de 10 cm. de espesor sobre la cual se fundirá una base de concreto 3000 PSI del espesor indicado en los planos respectivos. Luego se construirán las paredes con concreto reforzado y se revestirá con mortero 1:3 (al volumen) impermeabilizado integralmente, formando un pañete de 2 cm de espesor; sobre la base de la cámara se harán en concreto simple afinado con llana metálica, las bateas o cañuelas de profundidad igual a 1/3 de diámetro del tubo de salida y en la dirección del flujo, con el 5% de pendiente. Las tuberías tendrán su entrada y salida al nivel inferior de la caja. El cierre de las cajas será completamente hermético en forma tal que el paso de gases u olores desagradables a la superficie no sea posible. Las cotas de la clave serán suministradas al Contratista con anterioridad a la iniciación de la obra. El interventor rechazará las cajas cuyos niveles de clave no se ajusten estrictamente a lo especificado.

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

La medida y el pago será la unidad (UN) de caja construida según las especificaciones recibidas a satisfacción por el interventor. El pago se hará de acuerdo a los precios establecidos en el contrato. Todos los materiales, mano de obra y demás necesarios para su ejecución correrán por cuenta del contratista.

### **ÍTEM DE PAGO**

### **UNIDAD**

Caja de inspección de 1.00x1.00x1.00 en concreto reforzado de 3000 psi e= 0.10 m. Incluye refuerzo

UND

## **11. COMPLEMENTARIOS**

### **CASETA DE CONTROL Y DOSIFICACIÓN**

#### **11.1. CONCRETO 3000 PSI ZAPATAS**

Serán construidas en concreto de 3000 PSI de resistencia a la compresión a los 28 días, con la ubicación, dimensiones y espesores definidos en los diseños, planos o por la Interventoría.

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.

Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en el ítem A: CONCRETOS 3000 PSI de estas Especificaciones Técnicas.

Los costos de obtención de muestras y de los ensayos de laboratorio requeridos para certificar la calidad de los materiales y de estos concretos, serán a cargo exclusivo del Contratista y no tendrán pago por separado.

<b>ÍTEM DE PAGO</b>	<b>UNIDAD</b>
Concreto 3000 psi para zapatas elaborado en obra	M3

### **11.2. CONCRETO 3000 PSI PARA VIGAS**

Serán construidas en concreto de 3000 PSI de resistencia a la compresión a los 28 días, con la ubicación, dimensiones y espesores definidos en los diseños, planos o por la Interventoría.

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.

Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en el ítem A: CONCRETOS 3000 PSI de estas Especificaciones Técnicas.

Los costos de obtención de muestras y de los ensayos de laboratorio requeridos para certificar la calidad de los materiales y de estos concretos, serán a cargo exclusivo del Contratista y no tendrán pago por separado.

<b>ÍTEM DE PAGO</b>	<b>UNIDAD</b>
Concreto 3000 psi para vigas elaborado en obra	M3

### **11.3. CONCRETO 3000 PSI PARA COLUMNAS**

Serán construidas en concreto de 3000 PSI de resistencia a la compresión a los 28 días, con la ubicación, dimensiones y espesores definidos en los diseños, planos o por la Interventoría.

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.

Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en el ítem A: CONCRETOS 3000 PSI de estas Especificaciones Técnicas.

Los costos de obtención de muestras y de los ensayos de laboratorio requeridos para certificar la calidad de los materiales y de estos concretos, serán a cargo exclusivo del Contratista y no tendrán pago por separado.

<b>ÍTEM DE PAGO</b>	<b>UNIDAD</b>
Concreto 3000 psi columnas (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)	M3

#### **11.4. CONCRETO 3000 PSI PARA VIGAS Y VIGUETAS**

Serán construidas en concreto de 3000 PSI de resistencia a la compresión a los 28 días, con la ubicación, dimensiones y espesores definidos en los diseños, planos o por la Interventoría.

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.

Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en el ítem A: CONCRETOS 3000 PSI de estas Especificaciones Técnicas.

Los costos de obtención de muestras y de los ensayos de laboratorio requeridos para certificar la calidad de los materiales y de estos concretos, serán a cargo exclusivo del Contratista y no tendrán pago por separado.

<b>ÍTEM DE PAGO</b>	<b>UNIDAD</b>
Concreto 3000 PSI para vigas y viguetas (inc. formaleta 1/4 usos y colocación) y placas	M3

#### **11.6 MURO EN BLOQUE N° 04**

Esta especificación se refiere a la construcción de muros en mampostería confinada en ladrillo bloque N° 04 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.

El trabajo deberá ser ejecutado por obreros expertos en el ramo y todos los detalles de la construcción deberán hacerse de acuerdo con lo especificado en los diseños y/o lo indicado por la Interventoría.

#### **ÍTEM DE PAGO**

#### **UNIDAD**

Muro en bloque No. 4

M2

### **11.8 CUBIERTA EN LÁMINA THERMOACUSTIC SUPERTRAPEZOIDAL CON ESTRUCTURA**

Esta especificación se refiere a la instalación de teja termo acústica, según detalles incluidos en los diseños y los planos del Proyecto.

La instalación de las tejas deberá realizarse por el método de juntas alternadas, con un traslape lateral, no inferior a una ondulación de la teja y un traslape longitudinal en ambos extremos no inferior a 14 cm. Las tejas se fijarán con pernos autoperforantes (cuatro por unidad), dispuestos en las cimas de las ondulaciones de la teja, y deberán descansar sobre las correas metálicas de la estructura. El CONTRATISTA deberá seguir todas las recomendaciones técnicas para la instalación, suministradas por el fabricante.

En caso de presentarse no conformidades en el proceso de instalación de la teja ó en el producto terminado, evidenciadas por la Interventoría, el CONTRATISTA, deberá realizar todas las acciones correctivas necesarias a plena satisfacción de la Interventoría; sin que por ello el CONTRATISTA tenga derecho a reconocimiento económico adicional.

Será responsabilidad del CONTRATISTA, el transporte, almacenamiento y buena conservación de los materiales. No se aceptarán, para instalación, elementos defectuosos, fisurados, rotos, rayados, porosos, mal perforados, con alabeos o torceduras.

## **ÍTEM DE PAGO**

## **UNIDAD**

Cubierta en lámina Thermoacoustic Supertrapezoidal con estructura

M2

### **11.8 EXCAVACIÓN MANUAL PROF DE 0 A 2 M PARA ZAPATAS**

Esta especificación se refiere a la excavación, remoción y acarreo de materiales térreos o pétreos in situ, con el fin de permitir la cimentación de estructuras, o la adecuación del terreno según los diseños arquitectónicos y técnicos, por medios manuales o mecánicos, con previa autorización de la Interventoría, y que incluirá el transporte interno a los sitios de acopio del material dentro de la obra.

En los casos en que el material excavado y seleccionado pueda ser utilizado en la configuración y nivelación del terreno, la Interventoría permitirá al Contratista dejar el material necesario cerca del sitio del relleno. No obstante, el Contratista deberá cumplir con los parámetros indicados por la Interventoría.

El perfilado del fondo y las paredes de la excavación se hará manualmente, respetando las cotas y dimensiones indicadas en los planos, y detalles, o según las indicaciones del estudio de suelos.

Las sobre excavaciones ejecutadas sin autorización escrita de la Interventoría, así como las actividades necesarias para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del Contratista, así como los rellenos y eventuales daños o perjuicios que ella genere, los cuales deberán ser realizados y/o reparados con los materiales y en la forma que ésta previamente apruebe.

El recorrido del proceso de excavación será convenido previamente con la Interventoría, de acuerdo a las condiciones del terreno, de la obra y de la programación correspondiente.

El Contratista deberá implementar las medidas preventivas necesarias y suficientes que garanticen la seguridad del personal que ejecutará las excavaciones y la estabilidad de los taludes de excavación y de las construcciones aledañas; también cumplirá con las acciones que solicite la Interventoría para recuperar en buen estado elementos útiles o de interés del Municipio.

Previo a la iniciación de las Excavaciones y atendiendo los lineamientos específicos que defina la Interventoría según el tipo de obra a realizar, el Contratista presentará para aprobación de ésta, un Programa detallado de ejecución de las excavaciones donde definirá los procedimientos, secuencias, equipos (Si fueron autorizados), entibados, apuntalamientos, medidas de seguridad y el Personal que propone utilizar para la correcta y oportuna ejecución de estas actividades.

La Interventoría podrá solicitar las modificaciones que estime necesarias y el Contratista se obliga a atenderlas y a implementar las acciones necesarias y suficientes que garanticen el cumplimiento del programa de excavaciones finalmente aprobado por la Interventoría. La aprobación que de este programa de excavación imparta la Interventoría, no aminora ni extingue las obligaciones y responsabilidades que por la ejecución de esta actividad, tiene el Contratista.

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

Cuando por causa de la topografía, sea necesario escalonar la cimentación, deberá tener especial cuidado en conservar la horizontalidad de los fondos. La altura de los escalones no debe ser superior a la altura fijada para los cimientos, con el fin de que puedan trasladarse perfectamente las diferentes secciones en una longitud no superior a la altura del cimiento especificado.

Cuando el terreno presente condiciones de resistencia que no correspondan a la cimentación de Construcciones, con el fin de que éste tome las medidas del caso, se suspenderá la ejecución de las excavaciones hasta tanto sean suministrados los nuevos diseños de cimentación.

Se considerará como sobre-excavación los materiales situados por fuera de los alineamientos o cotas indicadas en los planos o aprobados explícitamente por la Interventoría.

El Contratista no recibirá ningún pago por concepto de la sobre-excavación que resultare en las operaciones bien sea por las condiciones del terreno, por la acción de los agentes naturales de construcción, o por cualquier otra causa.

El Contratista deberá ejecutar a sus expensas todas las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger contra inundaciones la zona de construcción y todas aquellas obras que la Interventoría le ordene.

#### **ÍTEM DE PAGO**

#### **UNIDAD**

Excavación manual Prof de 0 a 2 m para zapatas

M3

## **11.10 RELLENO EN RECEBO COMPACTADO**

Se refiere a la selección, transporte interno, disposición, conformación y compactación manual y mecánica por capas, de los Materiales autorizados por la Interventoría para la realización del relleno de Zanjas y de excavaciones para Estructuras, cuyas fundaciones é instalaciones subterráneas hayan sido previamente revisadas y aprobadas por la Interventoría.

El Contratista deberá seleccionar los Materiales para Rellenos, de manera que se garantice que están libres de basuras, materia orgánica, raíces, escorias, terrones y piedras de diámetro mayor a 0.10 m y que tendrán la humedad óptima para permitir su adecuada disposición, conformación y compactación.

En términos generales, los Rellenos se realizarán con los Materiales provenientes de las Excavaciones que hayan sido adecuadamente preservados por el Contratista y previamente aprobados por la Interventoría.

Cuando a juicio exclusivo de la Interventoría, todos o parte de los Materiales provenientes de las Excavaciones no sean aptos para su utilización en los Rellenos de la Obra, ésta autorizará al Contratista para que suministre en Obra Materiales 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 o terraplén a realizar, la Interventoría definirá el tipo y calidades del material de préstamo a suministrar tipo Recebo.

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. Independientemente de la aprobación inicial de la fuente externa (Cantera de Préstamo, río, etc.) por parte de la Interventoría, ésta podrá rechazar en cualquier momento aquellos Materiales transportados a la Obra que no sean aptos para los Rellenos y el Contratista deberá asumir los costos respectivos, incluyendo los de su cargue, transporte, retiro y disposición en los sitios autorizados por el Municipio y por la Interventoría.

### **ÍTEM DE PAGO**

### **UNIDAD**

Relleno en recebo compactado

M3

## **11.11 PAÑETE MUROS MORTERO 1:4 (INCL. FILOS Y DILATACIONES)**

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.

## **Ejecución**

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.

### **ÍTEM DE PAGO**

### **UNIDAD**

Pañete muros mortero 1:4 (incl. Filos y dilataciones)

M2

### **11.12 PINTURA VINILO TIPO I (2 MANOS)**

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.

### **EJECUCIÓN**

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.

## **ÍTEM DE PAGO**

## **UNIDAD**

Pintura Vinilo Tipo I (2 manos)

M2

### **11.13 ENCHAPE PARA MUROS**

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.

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.

**ÍTEM DE PAGO****UNIDAD**

Enchape para muros

M2

**11.14 PISO EN CERÁMICA**

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.

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, 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.

El Contratista hará previamente una muestra de un metro cuadrado como mínimo, para la aprobación de la Interventoría

**ÍTEM DE PAGO****UNIDAD**

Piso en Cerámica

M2

#### **11.14 MESÓN EN CONCRETO 3000 PSI, GRANITO PULIDO E=0,07M A=0,65**

Esta especificación se refiere a la construcción de mesón en concreto de 3000 PSI reforzado, fundido en sitio según localización y dimensiones expresadas en los planos. El mesón tendrá un acabado en granito fundido en sitio, debidamente pulido y brillado, por lo tanto se utilizará cemento blanco y marmolina con granito del color seleccionado. 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.

Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en el ítem A: CONCRETOS DE 3000 PSI de estas Especificaciones Técnicas.

Sobre las placas de los mesones, en la cara frontal y bordes laterales previamente limpias y niveladas, se extenderá una capa de mortero sobre una lechada de cemento puro, con un espesor no menor de 3 cm. Enseguida se llenará cada espacio con granitos en los colores especificados con capa de 1.5 cm de espesor para los granos No.1 y No.2 y de 2 a 2.5 cm para granos No.3 y No.4., hasta alcanzar el nivel de acabado antes de que el mortero de base haya fraguado completamente con el fin de formar una capa homogénea, apisonado hasta lograr una superficie compacta. Se debe mezclar cuidadosamente la composición de granito en los colores seleccionados.

Después de que la mezcla de granito sea extendida, apisonada, se mantendrá húmeda por un período de ocho días siguientes a su colocación hasta que el cemento haya fraguado a tal punto que el roce no altere el agregado.

El granito se pulirá a máquina, durante el proceso de pulimento, los defectos que aparezcan serán recubiertos con el mismo material que constituye el cuerpo de la mezcla inicial. Finalmente se debe lavar con solución de ácido muriático y agua en proporción 1:10.

Los materiales a emplear serán concretos de 3000 PSI, soportes y distanciadores para el refuerzo, puntillas para formaleta, granito de grano grueso entre 3 y 6 mm en colores especificados, marmolina, cemento blanco

#### **ÍTEM DE PAGO**

#### **UNIDAD**

Mesón en concreto 3000 psi, granito pulido e=0,07m a=0,65

ML

Esta especificación se refiere al suministro e instalación de lavaplatos en acero inoxidable de 0.50 m x 0.80 m, en el mesón localizado en la caseta, donde lo indiquen los planos.

El lavaplatos Incluirá los elementos de fijación y la grifería, la cual deberá estar conformada como mínimo por: mezclador cromado, salida cuello de ganso cromada, manguera de conexión y acople de salida.

La junta entre la poceta y el mesón deberá ser completamente lisa para evitar cualquier espacio de contaminación.

Para la correcta instalación del lavaplatos se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Verificar bocas sanitarias.
- Conectar el desagüe con adaptador para sifón.
- Sentar los mezcladores sobre silicona.

#### **ÍTEM DE PAGO**

#### **UNIDAD**

Lavaplatos en acero inoxidable

UN

### **11.17 PUNTOS ELECTRICOS DE ALUMBRADO**

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.

#### **Reglamentos y códigos**

Todos los procedimientos que se usen para la instalación de equipos y materiales eléctricos se ajustaran a los establecidos en el reglamento vigente en la empresa de energía, a las normas elaboradas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas, las contempladas por el código nacional de electricidad y aprobadas por el gobierno nacional. Dichos reglamentos y normas se aplicaran como si estuviesen anotados en estas especificaciones.

## **Planos**

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.

### **ÍTEM DE PAGO**

### **UNIDAD**

Puntos eléctricos de alumbrado

UN

### **11.18 ACOMETIDAS**

Esta especificación se refiere al suministro, transporte, instalación y colocación de materiales que conformarán las acometidas para la red de alumbrado y para la electrobomba, en los sitios indicados en los planos eléctricos.

Las acometidas se situarán en el lugar marcado en el plano eléctrico el cual estará previamente aprobado por la Interventoría.

El precio unitario deberá incluir todos los costos de suministro, transporte, instalación y colocación de materiales así como de equipo, mano de obra y en general todo costo y trabajo complementario que se requiera para la correcta ejecución del presente trabajo, de acuerdo con los planos, detalles constructivos, estas especificaciones y las indicaciones de la Interventoría.

Se construirán las acometidas de baja tensión en forma subterránea hasta cada uno de los tableros, en tubería PVC con diámetro y calibre de los conductores especificado en los planos y en los cuadros de carga.

<b>ÍTEM DE PAGO</b>	<b>UNIDAD</b>
Acometida tablero de circuitos	UN
Acometida Electrobomba	UN

### **11.20 BREAKER 2X15**

Esta especificación se refiere al suministro e instalación de breaker de 15 Amperios, en los sitios indicados en los planos o por la interventoría.

Previo al inicio de esta actividad el Contratista deberá verificar la normativa de la electrificadora prestadora del servicio, para la correcta instalación del breaker monopolar.

Todos los interruptores automáticos que se instalen en el tablero general, deben ser de tipo industrial de caja moldeada, del tipo, capacidad y la corriente de cortocircuito indicada en los planos y/o definidos por la interventoría. Cada breaker deberá ser identificado mediante una marquilla de acrílico.

En caso de presentarse una no conformidad en la instalación de los breakers, el Contratista a su debido costo y riesgo deberá reconstruirlas sin que esto implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del costo unitario más AIU.

<b>ÍTEM DE PAGO</b>	<b>UNIDAD</b>
Breaker 2X15	UN

### **11.21 LÁMPARA FLUORESCENTE 2X32**

Esta especificación se refiere al suministro e instalación de las lámparas fluorescentes, las cuales deben poseer excelentes características técnicas de desempeño, durabilidad y calidad para cumplir las condiciones actuales de desempeño en los sistemas de distribución de energía B.T.

Previo al inicio de esta actividad el Contratista deberá consultar los planos eléctricos y las normativas vigentes para este tipo de luminarias.

En cualquier caso el Contratista será el único responsable de la correcta instalación y conexión de las lámparas y deberá seguir las recomendaciones y/o especificaciones dadas por el fabricante de las mismas.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

**ÍTEM DE PAGO****UNIDAD**

Lámpara fluorescente 2x32

UN

**11.22 INTERRUPTOR SENCILLO**

El interruptor sencillo será instalado de acuerdo al diseño de los planos y previa autorización de la Interventoría. La instalación contemplará los siguientes materiales de primera calidad:

Cinta aislante PVC

1 Interruptor sencillo de primera calidad

Tubería PVC conduit de 1/2"

Adaptadores PVC

Terminal de 1/2" conduit

Alambre cobre # 12 AWG

Limpiador removedor PVC 1/4 = 946 cc x 2 Kg/cm<sup>3</sup>

1 Caja plástica conduit doble cumple norma Retie

**ÍTEM DE PAGO****UNIDAD**

Interruptor Sencillo

UN

**11.23 TABLERO BIFÁSICO 12 CIRCUITOS CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR**

Se refiere esta especificación a los requisitos para el suministro de tableros de distribución tipo interior de 12 puestos, con espacio para totalizador, con puerta, chapa plástica, color blanco RAL 9010, Corriente de Cortocircuito (Isc) mayor o igual a 10KA, tensión de aislamiento como mínimo de 600V, barraje de 200 A tetrapolar FFFNT, referencia TWC-18MB marca Luminex o equivalente. Verificar plano del diagrama unifilar para distribución de interruptores. Materiales y accesorios: Un (1) tablero bifásico de doce (12) circuitos.

**ÍTEM DE PAGO****UNIDAD**Interruptor Sencillo Tablero bifásico 12 circuitos  
con espacio para totalizador

UN

**11.24 PUESTA A TIERRA CON 4 VARILLAS**

La presente especificación técnica tiene por objeto establecer los requisitos, condiciones de utilización y prestaciones básicas que deben satisfacer las varillas cilíndricas de cobre para puestas a tierra permanentes.

El Contratista instalará y conectará todos los materiales para puesta a tierra, incluyendo las conexiones a las estructuras, tableros, equipos, conductos, instrumentos, etcétera.

Las conexiones a tierra del equipo y estructuras se harán por medio de conectores de bronce o cobre con partes metálicas no ferrosas a menos que se indique lo contrario.

Todos los cables de tierra y los conectores se limpiarán cuidadosamente con un cepillo de alambre en sus puntas de conexión. No se acepta la limpieza con ácido. Donde se hagan conexiones abulonadas a las estructuras, el cable de tierra, los conectores y la estructura se estañaran en los puntos de conexión. La capa limpia de zinc de una estructura o equipo, se considera protección adecuada de tal estructura o equipo

**ÍTEM DE PAGO**

Puesta a tierra con 4 varillas

**UNIDAD**

UN

**11.25 PUNTOS HIDRÁULICOS**

El pago será por unidad de punto hidráulico instalado. Se considera punto hidráulico el costo promedio de instalación de tuberías, accesorios, soldaduras, pasantes, soportes, regatas en muros, resanes y pruebas necesarias desde el aparato o grupos de aparatos hasta la salida de estos en los muros.

**ÍTEM DE PAGO**

Puntos Hidráulicos 1/2"

**UNIDAD**

UN

**11.26 ACOMETIDA HIDRÁULICA 1/2"**

Consiste en una derivación de la red local de acueducto que se conecta al registro de corte en el inmueble Incluye herramientas, equipos y la mano de obra técnica y especializada para la ejecución de los trabajos correspondientes al suministro e instalación que requieren las acometidas domiciliarias, según las presentes especificaciones dadas.

La acometida de acueducto estará constituida por un tramo único de tubería de diámetro y características específicas, en función del caudal a suministrar y con la calidad de los materiales que las normas técnicas determinen, cuyo tipo de instalación con tubería será de piso o pared según determine el interventor en el sitio de las obras de acuerdo a las necesidades de cada vivienda.

Los suministros básicos a requerir para la instalación de la acometida domiciliaria corresponde a : una llave de corte, instalada en una cajilla con tapa de registro en HF, la válvula de entrada y salida, niple, Cheque, adaptador, enlace, tubería en Polietileno PN 10 o PVC de 1/2", registro de incorporación, abrazadera o silleta, en general los accesorios necesarios para la derivación de la red pública dependerá de los diámetros utilizados en la acometida. En todo caso el diámetro mínimo para la acometida de acueducto será de media pulgada. La acometida en su conjunto, tendrá que contener las características determinadas según el RAS y las normas técnicas de NTC 3664, 3694, 4585 y en caso que se requiera en la norma NTC 382

Aplica para la instalación de la tubería las especificaciones de excavación, rellenos y demás establecidas en el presente documento. Para esta actividad se deben tener en cuenta la inclusión de la localización y replanteo.

**ÍTEM DE PAGO**

Acometida Hidráulica de 1/2"

**UNIDAD**

UN

### **11.27 PUNTOS DESAGUES**

Comprende el suministro de materiales de primera calidad y mano de obra técnica y especializada para la ejecución de los trabajos necesarios para instalar las salidas de vertimientos, tendientes al óptimo funcionamiento del drenaje en los diferentes aparatos, hasta la respectiva red de alcantarillado y/o tratamiento individual domiciliario. Incluye accesorios, uniones y elementos de fijación necesarios según el sitio y el caso.

Incluye herramientas, materiales, equipos y la mano de obra técnica y especializada para la ejecución de los trabajos correspondientes al suministro e instalación que requieren los puntos sanitarios, según las presentes especificaciones dadas.

#### **ÍTEM DE PAGO**

#### **UNIDAD**

Puntos Desagües

UN

### **11.28 ACOMETIDA SANITARIA**

Consiste en una derivación que parte de la caja de inspección y llega hasta el colector de la red local Incluye herramientas, equipos y la mano de obra técnica y especializada para la ejecución de los trabajos correspondientes al suministro e instalación que requieren las acometidas domiciliarias, según las presentes especificaciones dadas.

La domiciliaria de alcantarillado estará constituida por un tramo único de tubería de diámetro y características específicas, en función del caudal a vertir y con la calidad de los materiales que las normas técnicas determinen Los suministros básicos a requerir para la instalación de la acometida domiciliaria corresponde a: tubería de diámetro mínimo de 6" en PVC para alcantarillado, con pendiente mínima de 2%, abrazadera para fijar la silla yee, soldadura de PVC, codo de 45% (cuando se requiera), mortero de pega de proporción 1:3, El ancho de la zona a intervenir será de 0.5 m para el diámetro de 6" de tubería de alcantarillado. Para diámetros mayores el ancho será el indicado por el interventor del proyecto según las Normas Técnicas de Construcción de Redes de Acueducto y Alcantarillado.

La profundidad promedio de instalación de la acometida será de 1.5 m, pero dependerá de la profundidad de la red principal, así como su longitud Las acometidas se construirán desde la red principal hasta la caja de inspección.

El relleno de la zanja para acometidas de alcantarillado, se realizará únicamente en material de relleno y/ material de sitio. Para esta actividad se deben tener en cuenta la inclusión de la localización y replanteo La acometida en su conjunto, tendrá que contener las características determinadas según el RAS y las normas técnicas de NTC

#### **ÍTEM DE PAGO**

#### **UNIDAD**

Acometida Sanitaria

UN

## **11.29 PUERTA METÁLICA CAL 18, ENTAMBORADA, INCLUYE PINTURA, ANTICORROSIVO, PASADOR**

Se refiere al suministro e instalación y accesorios para la puerta de acceso a la caseta que se especifica como una puerta entamborada y marco metálico calibre 18 con pintura anticorrosiva más pintura electroestática horneable. La puerta tendrá una altura de 1.60 y falleba interior, la cual deberá ser cargada con concreto o mortero momento de su instalación

### **ÍTEM DE PAGO**

### **UNIDAD**

Puerta metálica cal 18, entamborada, incluye pintura, anticorrosivo, pasador

UN

## **EQUIPO DE DOSIFICACIÓN DE COAGULANTES**

### **SUSTANCIAS QUIMICAS**

La dosificación de los reactivos químicos se llevara a cabo por la vía húmeda, para el sulfato de aluminio y el alcalinizante, mediante la utilización de un dosificador graduable, eléctrico y/o a gravedad.

La dosificación de cloro se realizara mediante la utilización de un dosificador de cloro eléctrico y /o a gravedad.

### **Alcalinizante**

El alcalinizante se utilizara para el ajuste de PH, en la floculación y como ayuda en la eliminación de carbonatos concentrados en el agua.

Para el efecto de cálculo estimamos dosis inferiores a las de sulfato de aluminio, suministrándose un equipo dosificador de características similares en los dos casos.

### **Cloro**

El cloro será suministrado en forma líquida, sólida y/o gaseosa inyectado a la salida de agua tratada. La dosis a utilizar dependerá de la calidad del agua.

Para el pago será necesario la instalación de todos los equipos indicados, en funcionamiento y visto bueno de la interventoría. Como requisito adicional para el pago, deberán anexar los certificados de garantía correspondientes

Incluye todos los materiales, mano de obra, herramientas, transportes necesarios para ejecutar la actividad.

**ÍTEM DE PAGO****UNIDAD**

Suministro e Instalación Dosificador gravimétrico para aplicar sulfato con capacidad de 50b kg días con dosificación tipo basculante. Estructuras metálicas y tolvas en PRFV(Fibra de Vidrio)	UN
Suministro e Instalación Dosificador gravimétrico para aplicar cal con capacidad de 50b kg días con dosificación tipo basculante. Estructuras metálicas y tolvas en PRFV(Fibra de Vidrio)	UN
Suministro e Instalación Clorador gaseoso de 0 a 100 lbs procedencia americana	UN
Cilindros por 68 kg para cloro gaseosos con lleno total	UN
Suministro e Instalación Bomba reforzadora de cloro	UN

