

**ESPECIFICACIONES
TECNICAS DE
DEL PROYECTO
OPTIMIZACIÓN Y
AMPLIACIÓN DE LA
PLANTA DE
TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE DEL
MUNICIPIO DE MARMATO
– (CALDAS)
EMPOCALDAS SA ESP**

“Documento Adaptado de <http://www.aguasdemanizales.com.co>
y <http://www.empocaldas.com.co>”

Contenido

Contenido	2
1. PRELIMINARES	7
1.1 Señales y protecciones:	7
1.1.1 Medida y pago	9
1.2 Localización y replanteo	10
INVESTIGACION DE INTERFERENCIAS SUBTERRANEAS	11
1.2.1 Medida y pago	11
1.3 Rocería y limpieza	12
1.3.1 Medida y pago	12
2. DEMOLICIONES	12
2.1 Demolición en concreto hidráulico	12
2.1.1 Medida y pago	13
3. EXCAVACIONES	13
3.1 Excavación en material común para zanjas de tubería	14
3.2 Diámetro de la tubería ancho de zanja (m) profundidad mínima (m)	14
3.2.1 Medida y pago	16
3.3 Excavación para estructuras en material común	17
3.3.1 Medida y pago	19
3.4 Remoción de derrumbes y deslizamientos	20
3.4.1 Medida y pago	20
4. RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE DE LA EXCAVACIÓN	21
4.1 Disposición de escombros y material de excavación dentro del área del lote	21
4.1.1 Medida y pago	21
4.2 Evacuación de escombros/sobrantes en vehículo automotor hasta una distancia de 10Km	22
4.2.1 Medida y pago	22
5. RELLENOS	23
5.1 Generalidades	23
5.2 Fuentes de materiales	24

5.3	Clases de rellenos	24
5.3.1	Relleno ó sustitución en arena limpia para tuberías.....	24
5.3.2	Relleno de gravilla de tamaño uniforme.....	24
5.3.3	Relleno en material de afirmado o relleno compactado con material común de la cantera de préstamo	25
5.3.4	Relleno con material seleccionado de excavación ó relleno compactado con material de obra.	26
6.	ENTIBADOS	26
6.1	Alcance	26
6.2	Generalidades.....	26
6.3	Tipos de entibado	27
6.3.1	Apuntalamiento en madera (entibado tipo 1)	27
6.3.2	Entibado discontinuo en madera (entibado tipo 1a).....	27
6.3.3	Entibado continuo en madera (entibado tipo 2)	28
6.3.4	Entibado en metal y madera (entibado tipo 3)	28
6.4	Retiro de entibados.....	28
6.5	Medida y pago	29
6.5.1	Generalidades.....	29
6.5.2	Medida	30
6.5.3	Pago	30
7.	AFIRMADO PARA SUSTITUCIÓN DEL TERRENO.....	30
7.1	Medida y pago	31
8.	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC CON SUS UNIONES STÁNDAR.....	31
8.1	Suministro, transporte e instalación tubería P.V.C Ø4".....	31
8.1.1	Inspección de la Tubería y Tolerancia aceptable de Dimensiones:	31
8.2	Medida y pago	32
9.	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS FLOCULACIÓN.....	33
9.1	Suministro, transporte e instalación Codo HD 90° Ø 4".....	33
9.1.1	Medida y pago	34
9.2	Suministro, transporte e instalación de pasamuros en HD	34

9.2.1	Medida y pago	34
9.3	Suministro, transporte e instalación Compuerta liviana	34
9.3.1	Medida y pago	35
9.4	Suministro, transporte e instalación válvula de compuerta elástica de bridas 4"	35
9.4.1	Medida y pago	36
10.	Suministro, transporte e instalación Válvula Mariposa bridada 6" Cuerpo de Hierro ..	36
10.1	Materiales	37
10.1.1	Cuerpo	37
10.1.2	Disco	37
10.1.3	Ejes	37
10.1.4	Asientos	37
10.1.5	Pintura	37
10.1.6	Operadores	38
10.1.7	Medida y pago	38
11.	INSTALACIONES HIDRÁULICAS	39
11.1	Suministro, transporte e instalación de Módulos de sedimentación acelerada en material ABS	39
11.1.1	Medida y pago	39
11.2	Suministro transporte e instalación de tubería de distribución de agua floculada, de PRFV	24 40
11.2.1	Inspección de la Tubería y Tolerancia aceptable de Dimensiones:	40
11.2.2	Medida y pago	41
11.3	Suministro, transporte e instalación soportes de la tubería PRFV	41
11.3.1	Medida y pago	41
11.4	Suministro, transporte e instalación canaletas PRFV	42
11.4.1	Medida y pago	42
11.5	Suministro, transporte e instalación tubería de recolección y desagüe de lodos en hierro dúctil	42
11.5.1	Inspección de la Tubería y Tolerancia aceptable de Dimensiones:	42
11.5.2	Medida y pago	43

12. TUBERÍA DE ALCANTARILLADO	44
12.1 Inspección de la Tubería y Tolerancia aceptable de Dimensiones:	44
12.2 Medida y pago	45
13. CÁMARAS DE INSPECCIÓN.....	45
13.1 Suministro, Transporte e Instalación Cámara Circular de Inspección/Caída en Concreto 21 Mpa D=1.2 m	45
13.1.1 Medida y pago	46
13.2 Suministro, Transporte e Instalación Base-Cañuela Cámara Circular Inspección D=1.20 m en Concreto 21 Mpa	46
13.2.1 Medida y pago	46
13.3 Suministro, Transporte e Instalación Tapa Hierro Fundido D=0.60 m. p/Cámara de Inspección.....	47
PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:.....	47
13.3.1 Medida y pago	47
13.4 Suministro, transporte e Instalación ARO-TAPA HF D=0.60 m. p/Cámara de Inspección. 47	
13.4.1 Medida y pago	48
14. ESTRUCTURAS DE CONCRETO.....	48
14.1 Suministro, Transporte e Instalación Relleno e=5 cm - Concreto pobre 1:4:8 (Solado de limpieza)	48
14.1.1 Medida y pago	48
14.2 Suministro, transporte e instalación Concreto Estructural 28 Mpa.....	49
14.2.1 Criterios para la aceptación de Concretos:	51
14.2.2 Medida y pago	51
15. ACERO ESTRUCTURAL PARA REFUERZO.....	52
15.1 Suministro, Transporte e Instalación Acero de Refuerzo de 420 Mpa (4200 Kg/cm ²).....	52
15.1.1 Controles.....	53
15.1.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias.....	54
15.1.3 Medida y pago	54
16. JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN.....	55
16.1 Suministro, transporte e instalación Cinta PVC V -22 (Para sellado de juntas de concreto)	

16.1.1	Características	55
16.1.2	Medida y pago	56
17.	ELEMENTOS MISCELÁNEOS.....	56
17.1	Suministro, transporte e instalación de escalones en varilla de acero de diámetro 3/4"	56
17.1.1	Medida y pago:	56
17.2	Suministro, transporte e instalación de tubería HG de 1 1/4" (barandas de pasarela-sedimentador).....	56
17.2.1	Inspección de la Tubería y Tolerancia aceptable de Dimensiones:	57
17.2.2	Medida y pago:	57

1. PRELIMINARES

1.1 Señales y protecciones:

Para que no se presenten perturbaciones de tránsito, incomodidades a los vecinos y demás problemas que puedan originar este tipo de obras, el CONTRATISTA deberá organizar, mediante programas detallados, previamente aprobados por el INTERVENTOR, la circulación de los vehículos en la zona de influencia de las obras, la disposición en los sitios de trabajo de las tuberías y materiales a colocar, los desvíos por cierres de vías y restricción de calzadas, etc.

Para las obras que causen grandes traumatismos, los programas deberán contemplar el trabajo en días feriados, horas nocturnas y turnos extras con el fin de garantizar su ejecución en el menor tiempo posible.

Para este fin, el CONTRATISTA deberá suministrar y mantener en buen estado la cantidad de señales de protección que a juicio de la INTERVENTORIA sean requeridas para la obra, en los sitios indicados por la misma y de acuerdo con lo estipulado en este Capítulo y los detalles mostrados en los planos.

Para las señales y protecciones, el CONTRATISTA deberá seguir las normas y recomendaciones contenidas en el Manual sobre Dispositivos para el Control de Tránsito en Calles y Carreteras”, MOPT 1985. Estas señales y protecciones deberán estar perfectamente iluminadas en la noche.

El CONTRATISTA llevará a cabo la construcción, instalación y mantenimiento de los pasos temporales para peatones y para vehículos, y desvíos provisionales, de tal forma que éstos sean amplios y lo suficientemente seguros para evitar accidentes.

En las vías donde se suspenda el tránsito y de acuerdo con la autoridad competente y/o la INTERVENTORIA, se colocarán barricadas y vallas informativas de las desviaciones provisionales del tránsito.

El CONTRATISTA deberá conservar permanentemente mediante protecciones adecuadas, la estabilidad de postes de energía, alumbrado, teléfono, semáforos, señales de tránsito, árboles y arbustos de ornamentación y demás construcciones superficiales que no sea absolutamente necesario desplazar de las líneas del proyecto.

El CONTRATISTA deberá adoptar durante el tiempo que duren los trabajos y hasta su entrega final, todas las medidas pertinentes para conservar las zonas aledañas, las zonas de trabajo y los servicios de alcantarillado y acueducto, y demás servicios públicos, y reparará los que se deterioren a causa de los trabajos; el INTERVENTOR exigirá al CONTRATISTA el pago que hubiere que hacer a las Entidades por concepto de reconstrucción o reposición de obras y elementos afectados, por

razones imputables al CONTRATISTA y en caso de no efectuarse el respectivo pago, descontará de la liquidación del Contrato dichos valores.

CIERRE DE VÍAS

El CONTRATISTA deberá evitar cualquier tipo de obstrucción al tránsito peatonal y/o vehicular en las áreas de trabajo o en las zonas de influencia de la obra; de igual manera, deberá prever si fuere necesario y posible, los desvíos del tráfico para la ejecución de la obra, para lo cual preparará una programación detallada, la cual deberá ser aprobada por la Secretaria de Tránsito municipal o Departamental y por la INTERVENTORIA; además, señalizará oportuna y adecuadamente todo el sector y tomará todas las medidas de seguridad que sean necesarias para garantizar el tráfico y para evitar accidentes.

Las vías de acceso cerradas al tránsito deberán ser protegidas con barricadas constituidas por módulos de 3.0 metros del tipo fijo o móvil de acuerdo con los detalles mostrados en los planos y tener la señalización e indicación de desvíos de acuerdo con el Manual del MOPT; las señalizaciones deberán permanecer durante toda la noche y si el INTERVENTOR por condiciones de seguridad considera necesario dejar vigilantes, éstos deberán ser suministrados por el CONTRATISTA y estar debidamente equipados.

En los cruces o en otros sitios donde no fuere posible utilizar desvíos provisionales, los trabajos deberán ser efectuados por etapas y de manera que se garantice el tránsito en forma permanente y los trabajos deberán ser programados para los fines de semana, o en horarios diferentes a las horas pico del tránsito.

El CONTRATISTA deberá construir y mantener puentes o pasos temporales para peatones y vehículos sobre las zanjas o cualquier otro tipo excavación, con el fin de permitir el acceso a los sitios bloqueados por causa de los trabajos.

VALLAS DE IDENTIFICACIÓN

Al comienzo de la obra y a medida que avance la misma, el CONTRATISTA deberá suministrar e instalar en los sitios indicados por el INTERVENTOR, vallas de identificación de acuerdo con los detalles mostrados en los planos o indicados por el INTERVENTOR, en cuanto a tamaño, contenido, proporciones, formas y tipos de letras.

Los modelos y detalles de las vallas deberán fabricarse en lámina de acero calibre No. 18, con tratamiento antioxidante, fijadas en una estructura metálica suficientemente resistente para soportar

el efecto de la acción de los vientos. Las pinturas utilizadas deberán presentar color fijo y ser de comprobada durabilidad.

De acuerdo con las características de la obra, se destacan tres tipos de vallas de identificación, relacionadas con las dimensiones:

Tipo A (1.5 m x 2.5 m)

Tipo B (2.5 m x 6.0 m)

Tipo C (5.0 m x 12.0 m)

Cada valla de identificación debe incluir como mínimo en su contenido lo siguiente:

Nombre y logotipo de EMPOCALDAS.

Objeto e identificación del proyecto

Entidades financiadoras de la Obra

Nombre del CONTRATISTA

Beneficios de la Obra

Otra información que EMPOCALDAS considere conveniente incluir

1.1.1 Medida y pago

La unidad de medida será la UNIDAD (Un) de Señal debidamente autorizada, fabricada, instalada y aprobada por la Interventoría.

1

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de Lámina, Angulo, Pintura, Anclajes, Formaletas, Transportes, re utilizaciones futuras, desperdicios, Herramientas menores, Mano de Obra de fabricación, transporte, instalación, mantenimiento, movilización y re ubicación en obra, desmonte y evacuación, con prestaciones Sociales y otros costos laborales, y demás costos varios requeridos para su correcta ejecución, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. Los costos generados por los cambios de ubicación ordenados por la Interventoría, en ningún caso serán objeto de pago adicional.

1.2 Localización y replanteo

EMPOCALDAS, por conducto de la INTERVENTORIA, suministrará al CONTRATISTA los planos de construcción y las referencias básicas para la localización de las obras con sus coordenadas y elevaciones. La entrega de las referencias básicas se hará mediante un Acta firmada por el CONTRATISTA y el INTERVENTOR, una vez el CONTRATISTA las haya analizado y verificado satisfactoriamente. La conservación de las referencias básicas correrá por cuenta del CONTRATISTA. Se necesitará aprobación escrita del INTERVENTOR para removerlas, sustituir las o modificarlas; por tal razón, el CONTRATISTA será responsable de los costos que por cualquier remoción o daño puedan ocasionarse y de su debida reinstalación.

El replanteo y la nivelación de las líneas y puntos secundarios, será hecho por el CONTRATISTA inmediatamente después de la entrega de los planos y referencias por parte de la INTERVENTORIA, de acuerdo con los planos de construcción. Todas las líneas y nivelaciones estarán sujetas a la revisión del INTERVENTOR, pero tal revisión no relevará al CONTRATISTA de su responsabilidad por la exactitud de tales líneas y niveles.

Las observaciones y los cálculos adelantados por el CONTRATISTA se registrarán en carteras adecuadas, de las cuales una (1) copia deberá ser enviada a la INTERVENTORIA cuando ésta las solicite, junto con una (1) copia y un (1) transparente reproducible de los planos, secciones y cuadros explicativos que produzca el CONTRATISTA. El CONTRATISTA deberá entregar planos de registro de obra construida en los cuales deberá indicar la localización precisa de las interferencias según la verificación realizada por el CONTRATISTA, así como la localización planimétrica y el perfil de las líneas de tubería, las uniones soldadas, los anclajes, etc. La INTERVENTORIA reglamentará la forma de llevar las carteras y de hacer los cómputos y el dibujo. El CONTRATISTA deberá mantener informado al INTERVENTOR con suficiente anticipación, acerca de las fechas y lugares en que se proyecte realizar cualquier trabajo que requiera de coordenadas y elevaciones a ser suministradas por EMPOCALDAS, de tal manera que dicha información le pueda ser suministrada oportunamente.

El CONTRATISTA mantendrá en su organización, el personal técnico idóneo y necesario para la localización, replanteo y referenciación de las obras, según lo establecido en este numeral.

El CONTRATISTA hará la localización de las estructuras de acuerdo con los planos para construcción y datos adicionales que le suministre el INTERVENTOR. Los detalles de instalaciones existentes mostrados en los planos relativos a localización, dimensiones y características de las estructuras no pretenden ser exactos, sino informativos para el CONTRATISTA; la EMPRESA no garantiza la exactitud de estos datos ni asume responsabilidad por las conclusiones que con base en dichos datos haga el CONTRATISTA.

INVESTIGACION DE INTERFERENCIAS SUBTERRANEAS

EMPOCALDAS suministrará las indicaciones sobre las interferencias subterráneas existentes, las cuales deberán ser verificadas por el CONTRATISTA mediante apiques y/o trincheras ejecutados manualmente. Estos apiques se deberán ejecutar con suficiente anticipación a la iniciación de los trabajos de excavación en el sector donde se encuentren; sin embargo, se podrán presentar otras interferencias no incluidas en los planos, por lo cual el CONTRATISTA, una vez haya establecido su existencia, propondrá al INTERVENTOR el método a seguir para obtener la información detallada requerida.

El CONTRATISTA deberá investigar las interferencias subterráneas existentes en las zonas de excavación o en las áreas próximas a las mismas, o en los sitios de trabajo, para evitar daños en las tuberías, cajas, cables, postes y otros elementos o estructuras.

Igualmente, es obligación del CONTRATISTA la ejecución de levantamientos planimétricos y altimétricos detallados, tendientes a ubicar exactamente las posibles interferencias, así como la correcta indicación de la presencia de las mismas, mediante señales tales como pintura en el piso, avisos, etc, para prevenir daños en las tuberías, cajas, cables y otros elementos o estructuras que estén en la zona de excavación, o en las áreas próximas a la misma.

Si existen servicios públicos ubicados en los límites de las áreas de las zanjas, quedará bajo la responsabilidad del CONTRATISTA la no interrupción de aquellos servicios, hasta que las respectivas relocalizaciones sean autorizadas.

Cuando se presenten interferencias en la zanja excavada, o adelante del frente de trabajo, o en cualquier otro sitio, con obstáculos cuya remoción y reconstrucción sea de ejecución prolongada, el INTERVENTOR podrá determinar la continuación de la obra en otro tramo, mientras se resuelven los problemas en el tramo referido, para que los plazos y precios del CONTRATO sean respetados.

1.2.1 Medida y pago

La unidad de medida será el Metro cuadrado (m²) de esta Actividad debidamente realizada y aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: Equipos Topográficos de precisión; Elementos varios de Topografía; Pintura; Equipo de Transporte; Madera para Hiladeros y Referencias; Concreto 14 Mpa para Mojones y Puntos de control; Herramientas menores; Personal de la Comisión de Topografía; Mano de Obra de construcción,

mantenimiento, eventual re ubicación y desmonte de Hiladeros, Referencias y Mojoneros, y celaduría, con sus prestaciones Sociales y otros costos laborales, y demás costos varios requeridos para su correcta ejecución, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. Los costos generados por la revisión y/o repetición de replanteos ordenados por la Interventoría, en ningún caso serán objeto de pago adicional.

1.3 Rocería y limpieza

Se refiere al desmonte, limpieza, remoción y/o desalojo de toda la vegetación y de todos los Materiales objetables presentes en las zonas donde se realizarán las Obras.

La acumulación, el eventual aprovechamiento y la disposición final de estos materiales deberán ser realizados por el CONTRATISTA con la previa autorización de la Interventoría. En ningún caso se permitirá la disposición de estos materiales en taludes, ríos, quebradas o cursos de agua, ni en sus riveras o playas.

1.3.1 Medida y pago

La unidad de medida será el Metro Cuadrado (m²), por una sola vez y con aproximación a un decimal, de la Rocería y Limpieza debidamente realizadas y aprobadas por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: Equipos de Rocería y Herramientas menores; Equipo de Transporte para la eventual disposición de los sobrantes, Mano de Obra de rocería, limpieza, cargue, transporte y disposición de sobrantes, con sus prestaciones Sociales.

2. DEMOLICIONES

2.1 Demolición en concreto hidráulico

Se refiere a la demolición de concreto del empalme del canal existente de admisión de agua al floculador y de una cámara de inspección existente de diámetro 1.2 m.

Las demoliciones que sea necesario ejecutar, deben ser adelantadas por el CONTRATISTA empleando los métodos, procedimientos y equipos de rotura que considere necesarios, previa

aceptación del INTERVENTOR. Las operaciones se deben adelantar protegiendo estructuras y redes de servicios aledañas a la obra.

El CONTRATISTA deberá disponer los materiales producto de las demoliciones, de acuerdo con las instrucciones del INTERVENTOR y teniendo en cuenta las normas sobre retiro de sobrantes contenidas en estas especificaciones.

2.1.1 Medida y pago

La unidad de medida será el metro cúbico (m³), con aproximación a un decimal debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la Interventoría. El pago incluye todos los costos de mano de obra, herramientas y equipos necesarios para realizar la labor.

3. EXCAVACIONES

Se refiere a la extracción y remoción de materiales varios que es necesaria para la construcción de las Obras objeto del Contrato y que son realizadas de acuerdo con lo indicado en Planos, Esquemas o por la Interventoría. Toda sobre excavación que no haya sido previamente autorizada por la Interventoría, será a costo 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 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 del interés del CONTRATANTE.

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. Las excavaciones del Proyecto se clasifican según los siguientes criterios:

3.1 Excavación en material común para zanjas de tubería

Se entiende por Material Común, todo material para cuya remoción y extracción sólo sea necesario utilizar herramientas manuales, tales como: Afirmados compactados, arenas, limos, arcillas, capa vegetal, o cualquiera de sus mezclas formadas por agregación natural y con piedras sueltas de hasta 0.15 m de diámetro. También se considerará dentro de esta clasificación cualquier material que no pueda ser clasificado como conglomerado o como roca.

El CONTRATISTA debe tener presente que la clasificación definida por la Interventoría atendiendo los criterios arriba citados, es la única que se hará para las Excavaciones en Zanja, por consiguiente, el material de las excavaciones no será clasificado por su estado físico (húmedo, plástico, seco, etc.), ni por otras causas que puedan presentarse, tales como ubicación o lugar de excavación, lluvias, vías, dificultades o interferencias en Obra por presencia de ductos subterráneos, aguas de infiltración o escorrentía, inestabilidad del suelo, etc. En razón de lo anterior, el CONTRATISTA acepta que no habrá lugar a pagos adicionales por estos conceptos.

Para efectos del pago de estas Excavaciones Manuales en Zanja, se establecen, además del tipo de Suelo, los siguientes rangos en función de la profundidad de la Excavación, medida desde la superficie original del terreno, así:

0.00	a	2.00 m
2.01	a	4.00 m
4.01	a	6.00 m
6.01	y	mayores.

Las Zanjas para tuberías y cámaras tendrán las profundidades indicadas en los Planos, Esquemas, Especificaciones, Diseños y/o las establecidas por el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RES330 de 2017 - o por la Interventoría. Los anchos de las zanjas serán los que se indican a continuación:

3.2 Diámetro de la tubería ancho de zanja (m) profundidad mínima (m)

DIAMETRO DE LA TUBERIA	ANCHO DE ZANJA (m)	PROFUNDIDAD MINIMA (m)
------------------------	--------------------	------------------------

2" y 4"	0,50	1.60
6" y 8"	0,60	
10" y 12"	0,70	
15" y 16"	0,80	
18"	0,90	
20" y 21"	1,00	1.60
24"	1,10	
27"	1,20	
30"	1,30	
33"	1,40	
36"	1,50	
40"	1,80	

Cuando sea necesario efectuar excavaciones a profundidades superiores de 3,00 m o por condiciones especiales del terreno o de la Obra a ejecutar, el sistema de excavación y de contención de los taludes y el ancho de la brecha deberán ser previamente aprobados por EMPOCALDAS SA ESP y/o la Interventoría. Para la construcción de Filtros o Trincheras filtrantes, Cámaras, Cajas u otro tipo de Redes, el ancho de la brecha será el fijado en los planos o por la Interventoría.

Cuando se excaven zanjas en Material Común o Conglomerado, con profundidades mayores a 1.00 m y cuando las características del suelo lo permitan, se dejarán macizos o puentes de 1.00 m de longitud cada 8.00 m aproximadamente o según lo defina la Interventoría, con el fin de mejorar la estabilidad de las paredes de la brecha. Una vez instalada la Tubería y conforme al avance del relleno de la brecha, se irán excavando éstos a fin de eliminar las cavidades generadas al pasar la Tubería por dichos macizos.

Cuando por las condiciones específicas de la Obra, LA EMPOCALDAS SA ESP y/o la Interventoría estimen viable aprobar la realización de Excavaciones en Zanja con Equipo tipo Retroexcavadora, el CONTRATISTA asume la total responsabilidad por los daños y/o perjuicios que se llegaren a causar, los cuales se compromete a reparar y resarcir rápidamente y a satisfacción del o de los afectados y de la Interventoría.

En este tipo de excavaciones mecánicas, se excavará hasta 0.20 m por encima de la cota de desplante de la fundación, con el fin de realizar un perfilado manual que permita obtener el nivel exacto y la preservación de las calidades de dicha fundación. Cuando se tengan fundaciones en conglomerado o roca, se excavarán 0.10 m adicionales, con el fin de sustituirlos con Material

Seleccionado compactado que aprobará la Interventoría, para brindar un apoyo adecuado y uniforme a la Tubería u otro Elemento a instalar. Contando con la previa y debida aprobación de la Interventoría, esta Actividad se cancelará al Costo Unitario más A.I.U. pactados en el Contrato para Excavación mecánica en Zanja del tipo de Material clasificado por la Interventoría, el cual incluye la perfilación manual hasta alcanzar la cota de fundación o desplante.

Los Materiales provenientes de las Excavaciones en Zanja, que la Interventoría autorice como idóneos para los Rellenos, se podrán depositar a ambos lados de la zanja, dejando un retiro mínimo de sus bordes del 50% de la profundidad de la brecha o el que defina la Interventoría, con el fin de facilitar las labores constructivas y de preservar la estabilidad de las paredes verticales de la brecha. El CONTRATISTA deberá implementar las medidas necesarias y suficientes que garanticen la correcta disposición y protección de estos Materiales útiles y la prevención de derrumbes, daños y/o perjuicios a Obras ejecutadas o a Construcciones aledañas por causa de la ejecución de estas actividades. Los Materiales de excavación que a juicio de la Interventoría no son idóneos para los Rellenos, serán retirados al sitio de acopio interno autorizado por ésta, para prontamente ser cargados, transportados y depositados en las Escombreras autorizadas por el LA EMPOCALDAS SA ESP y la Interventoría.

Durante la ejecución de las Excavaciones en Zanja, el CONTRATISTA definirá e implementará las medidas necesarias y suficientes que garanticen la protección de las Redes de Servicios Públicos existentes, las Construcciones aledañas y la adecuada canalización, control y evacuación de las aguas freáticas, de infiltración o de escorrentía presentes en la brecha.

Cuando se produzcan Derrumbes que a juicio de la Interventoría sean responsabilidad por acción u omisión del CONTRATISTA, éste, a su total costo y con la aprobación de la Interventoría, deberá evacuarlos y disponerlos adecuadamente, además de realizar los rellenos compactados a que haya lugar, todo ello sin desmedro de la pronta reparación y/o resarcimiento de los daños y perjuicios que se hubieren causado a terceros o a otras Obras o Propiedades del CONTRATANTE.

3.2.1 Medida y pago

La unidad de medida será el Metro Cúbico (m³), medido compacto y con aproximación a un decimal, de Excavación Manual o Mecanizada (Si fue autorizada) de Zanja en Material Común que clasifique la Interventoría, según sea su profundidad autorizada y que haya sido debidamente ejecutada y aprobada por la Interventoría. La medida del Volumen compacto de las Excavaciones en Zanja, 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.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: Equipos autorizados y Herramientas de excavación, cargue y transporte interno; Explosivos autorizados y Elementos varios de protección; Equipos y Elementos varios para Bombeo y Drenaje; Cobertores tipo plástico; apuntalamientos provisionales; tarimas, andamios, puentes y carreteaderos; Materiales y accesorios para Iluminación; Mano de Obra de Explosivos y protecciones, Excavación, Cargue y transporte interno hasta el sitio de acopio dentro del Acarreo Libre especificado; Mano de Obra de Bombeos, drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes, cobertores y carreteaderos; todas ellas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de la ubicación, tamaño, volumen y/o consistencia de los materiales excavados. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con las Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de excavaciones en Zanja, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en el Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

3.3 Excavación para estructuras en material común

Se refiere a la ejecución manual de las excavaciones requeridas para la construcción de Cámaras, Cajas de Inspección Sumideros y para la cimentación superficial de Muros, Tanques, Pantallas y Estructuras Aporticadas o Apantalladas o de cualquier otro tipo, todas con profundidades de excavación hasta de 5.00 m e incluyendo el acarreo de los Materiales resultantes, hasta los sitios de acopio interno en Obra autorizados por la Interventoría.

Cuando se trata de la excavación para la fundación de las Estructuras arriba citadas, se refiere a las requeridas para la construcción de cimientos superficiales tales como zapatas, zarpas y losas continuas, con profundidades de excavación hasta de 5.00 m. También se refiere a la ejecución de las excavaciones requeridas para la construcción de cimentaciones profundas tales como caissons o pilotes, las cuales se podrán realizar de forma manual o mecanizada, pero en todo caso cumpliendo con los requisitos, recomendaciones, diámetros y profundidades que definan los diseños, planos y/o la Interventoría.

Todas estas excavaciones se realizarán de forma segura y en total concordancia con las características, dimensiones y recomendaciones definidas en los Diseños, Estudio de Suelos del Proyecto, Diseño de Pavimentos, los Planos y Esquemas del Proyecto y/o lo indicado por la Interventoría.

Los métodos y procedimientos de construcción que se proponga utilizar el CONTRATISTA deberán ser previamente autorizados por la Interventoría y deberán garantizar la obtención exacta de los niveles de Fundación o Desplante definidos en los Diseños y evitar la modificación o alteración de las propiedades físico mecánicas del suelo. El CONTRATISTA realizará las excavaciones de forma controlada y bien coordinada, de manera que se evite la exposición prolongada del Suelo de Fundación a los efectos nocivos del sol, el agua y/o el tránsito peatonal.

El CONTRATISTA debe tener presente que la clasificación definida por la Interventoría atendiendo los criterios arriba citados, es la única que se hará para las Excavaciones Estructurales, por consiguiente, el material de las excavaciones no será clasificado por su estado físico (húmedo, plástico, seco, etc.), ni por otras causas que puedan presentarse, tales como ubicación o lugar de excavación, lluvias, vías, dificultades o interferencias en Obra por presencia de ductos subterráneos, aguas de infiltración o escorrentía, inestabilidad del suelo, etc. . Debido a lo anterior, el CONTRATISTA acepta que no habrá lugar a pagos adicionales por estos conceptos.

Los Materiales provenientes de las Excavaciones para Estructuras que la Interventoría autorice como idóneos para los Rellenos, se depositarán en sitios cercanos a ellos, dejando un retiro mínimo de 1.20 m de sus bordes o el que defina la Interventoría, con el fin de facilitar las labores constructivas y de preservar la estabilidad de los taludes de la excavación. El CONTRATISTA deberá implementar las medidas necesarias y suficientes que garanticen la correcta disposición y protección de estos Materiales útiles y la prevención de derrumbes, daños y/o perjuicios a Obras ejecutadas o a Construcciones aledañas por causa de la ejecución de estas actividades.

Los Materiales de excavación que a juicio de la Interventoría no sean idóneos para los Rellenos, serán retirados al sitio de acopio interno autorizado por ésta, para prontamente ser cargados, transportados y depositados en las Escombreras autorizadas por el MUNICIPIO DE LA DORADA .

Durante la ejecución de las Excavaciones para Estructuras, el CONTRATISTA definirá e implementará las medidas necesarias y suficientes que garanticen la protección de las Redes de Servicios Públicos existentes, las Construcciones aledañas y la adecuada canalización, control y evacuación de las aguas freáticas, de infiltración o de escorrentía presentes en las excavaciones. Cuando se produzcan Derrumbes que a juicio de la Interventoría sean responsabilidad por acción u omisión del CONTRATISTA, éste, a su total costo y con la aprobación de la Interventoría, deberá evacuarlos y disponerlos adecuadamente, además de realizar los rellenos compactados a que haya lugar, todo ello sin desmedro de la pronta reparación y/o resarcimiento de los daños y perjuicios que se hubieren causado a terceros o a otras Obras o Propiedades del CONTRATANTE. Cuando por las condiciones específicas de la Obra a realizar, LA EMPOCALDAS SA ESP y/o la Interventoría estimen viable aprobar la realización de Excavaciones para Estructuras con Equipos tipo retroexcavadora, barrenadora o piloteadora, el CONTRATISTA asumirá la total responsabilidad por los daños y/o perjuicios que se llegaren a causar, los cuales se compromete a reparar y resarcir prontamente y a satisfacción del o de los afectados y de la Interventoría.

Cuando se trate de excavaciones estructurales mecanizadas, solo se excavará hasta 0.20 m por encima de la cota de desplante de fundación o subrasante, con el fin de realizar un perfilado manual que permita obtener el nivel exacto y la preservación de las calidades físico mecánicas de dicha

fundación. En igual sentido, cuando se tengan excavaciones para fundaciones en conglomerado o roca, se excavarán 0.10 m adicionales, con el fin de sustituirlos con concreto simple de 14 Mpa (140 Kg/Cm²), Material Seleccionado compactado u otro Material que aprueben el Diseñador o la Interventoría, para brindar un apoyo adecuado y uniforme a la Estructura, Tubería u otro Elemento que se vaya a instalar.

Contando con la previa y debida aprobación de la Interventoría, esta Actividad se cancelará al Costo Unitario más A.I.U. pactados en el Contrato para Excavación mecanizada para Estructuras, del tipo de Material clasificado por la Interventoría y el cual incluirá la perfilación manual hasta alcanzar la cota de desplante de la fundación o subrasante.

3.3.1 Medida y pago

Cuando se trate de excavación manual o mecanizada para Estructuras, diferente de la requerida para cimientos profundos como Caissons o Pilotes, la unidad de medida será el Metro Cúbico (m³), medido compacto y con aproximación a un decimal, de Excavación para Estructuras ejecutada en Material Común, Conglomerado o Roca, según clasificación realizada por la Interventoría y que haya sido debidamente ejecutada por el CONTRATISTA y aprobada por la Interventoría. La medida del volumen compacto de las Excavaciones para Estructuras, 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.

Cuando se trate de excavación manual o mecanizada para cimientos profundos tales como Caissons o Pilotes, la unidad de medida será el Metro Lineal (ml), con aproximación a un decimal, de la Excavación para cimientos profundos del diámetro especificado, ejecutada en Material Común, Conglomerado o Roca, según clasificación realizada por la Interventoría y que haya sido debidamente ejecutada por el CONTRATISTA y aprobada por la Interventoría. La medida de la profundidad de estas Excavaciones para Estructuras, se hará directamente sobre el eje de la perforación ejecutada y atendiendo los lineamientos que al respecto defina la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: Equipos autorizados; Herramientas de excavación, cargue y transporte interno; Explosivos autorizados y Elementos varios de protección; Equipos y Elementos varios para Bombeo y Drenaje; Cobertor tipo plástico; apuntalamientos provisionales; tarimas, andamios, puentes y carreteaderos; Materiales y accesorios para Iluminación; Mano de Obra de Explosivos y protecciones, Excavación, Cargue y transporte interno hasta el sitio de acopio dentro del Acarreo Libre especificado; Mano de Obra de Bombeos, drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes, cobertores y carreteaderos; todas ellas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de la ubicación, tamaño, volumen y/o consistencia de los materiales excavados. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con

las Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de estas excavaciones para Estructuras, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

3.4 Remoción de derrumbes y deslizamientos

Se entenderá por deslizamiento, el desplazamiento inusitado de materiales sobre una superficie de falla, formada en la masa del material originalmente considerado.

Por derrumbe se entenderá también, la precipitación repentina de materiales, desde un lugar alto, siguiendo una trayectoria cualquiera.

Durante la ejecución de cualquier trabajo, el CONTRATISTA deberá llevar a cabo las obras de protección necesarias para reducir al mínimo la posibilidad de presentación de derrumbes o deslizamientos y tomará por su cuenta todas las precauciones que crea convenientes para prevenirlos.

El CONTRATISTA hará todas sus excavaciones en tal forma que se reduzca al mínimo la posibilidad de derrumbes o deslizamientos, evitando aflojar el material en los taludes más allá de las superficies autorizadas por el INTERVENTOR. Para esto, construirá todas las zanjas de drenaje que se requieran y tomará las precauciones convenientes para prevenir que tales derrumbes o deslizamientos se presenten.

Cualquier derrumbe o deslizamiento de tierra que ocurra en el área de la obra, será removido por el CONTRATISTA de acuerdo con las instrucciones del INTERVENTOR y hasta las líneas y pendientes determinadas por éste último, sin causar daños a las obras existentes. Todo daño atribuible a descuido del CONTRATISTA deberá ser reparado por éste, sin que ocasione costo alguno para LA EMPOCALDAS SA ESP.

El CONTRATISTA deberá remover los derrumbes tan pronto como sea posible, restableciendo las cunetas y las obras o desagües que se hayan dañado.

3.4.1 Medida y pago

En general, no se hará medida ni pago por separado al CONTRATISTA, por los trabajos relacionados con remoción de derrumbes y/o deslizamientos.

Sin embargo, si a pesar de todas las precauciones ocurren derrumbes de tierra o roca después de iniciados los trabajos de construcción, la remoción de estos se medirá y pagará al CONTRATISTA al precio unitario cotizado para tal fin en la lista de Cantidades y Precios de la Propuesta. Los derrumbes existentes antes del inicio de los trabajos, no se pagarán bajo este ítem, y en caso que

deban removerse, su excavación se considerará como excavación en terreno común o roca, según el caso, y se pagará, de acuerdo con los ítems de pago aplicables.

En caso que los derrumbes o deslizamientos no sean atribuibles a la responsabilidad del CONTRATISTA, y deba pagarse su remoción, éstos se medirán por el número de metros cúbicos del material en su posición original, determinado con base en las secciones transversales del proyecto tomadas antes y después de ocurrir el desprendimiento. Cuando no sea posible calcular el volumen por medio de secciones transversales, se medirá el volumen suelto en el sitio de derrumbe, el cual se reducirá al volumen correspondiente al material en posición original, conforme a la relación de volúmenes que determine para el efecto el INTERVENTOR. No se medirán y por consiguiente no se pagarán, los volúmenes de derrumbes que a juicio del INTERVENTOR fueren causados por procedimientos inadecuados o negligencia del CONTRATISTA.

4. RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE DE LA EXCAVACIÓN

4.1 Disposición de escombros y material de excavación dentro del área del lote

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 de MARMATO 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.

Es aquél en el cual la movilización y descargue de los Materiales se realiza con sistemas y medios diferentes a Vehículos Automotores tales como Carretas, Buguis, Caballos, Mulas, Cables, Malacates y demás sistemas y medios que no se clasifiquen como sobre acarreo en vehículo automotor. En cualquier caso, la distancia neta del sobre acarreo a pagar resultará de la resta entre la distancia total del Acarreo autorizado por la Interventoría y los 80.00 ml del Acarreo libre especificado.

4.1.1 Medida y pago

La unidad de medida será el Metro Cúbico (m³), medido compacto y con aproximación a un decimal, de Evacuación de Escombros o Materiales sobrantes debidamente ejecutada y aprobada por la Interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato

4.2 Evacuación de escombros/sobrantes en vehículo automotor hasta una distancia de 10Km

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 de MARMATO 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 MARMATO, 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.

Cuando EMPOCALDAS SA ESP y/o la Interventoría estimen conveniente autorizar el cargue de Escombros y/o Materiales Sobrantes con Equipos del tipo Retroexcavadora o Cargador y transportarlos en Volqueta hasta las Escombreras autorizadas por el MUNICIPIO DE MARMATO, esta Actividad de Cargue con Equipo, Transporte en Volqueta y Disposición de Escombros se cancelará al Costo Unitario más A.I.U. previstos en el Contrato para Cargue mecanizado.

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.

4.2.1 Medida y pago

La unidad de medida será el Metro Cúbico (m³), medido compacto y con aproximación a un decimal, de Evacuación de Escombros o Materiales sobrantes debidamente ejecutada y aprobada por la Interventoría. SE CONSIDERA UN ACARREO LIBRE DESDE LA OBRA HASTA 10 KM. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: Consecución, autorización y regalía de utilización de la Escombrera; Equipo de Cargue (Sí fue autorizado por la Interventoría) y Transporte, sin limitación de la distancia de acarreo; Cubierta de protección; Herramientas menores; Mano de Obra de Cargue y Ayudantía, de operación del Equipo de Cargue (Si fue autorizado por la Interventoría) y Transporte, de disposición en la Escombrera y de limpieza en el sitio de acopio de materiales, con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón del tamaño, volumen, distancia, consistencia y/o ubicación de los materiales evacuados. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con las Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de este cargue y evacuación de Escombros y Sobrantes, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en el Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

5. RELLENOS

Comprende el suministro de toda la mano de obra, dirección, equipos, herramientas, materiales y todas las operaciones necesarias para la ejecución de los rellenos mostrados en los planos o requeridos por el INTERVENTOR; además se establecen las normas para la medida y pago de estos trabajos, entre los cuales se incluyen los siguientes:

Relleno contra los muros exteriores de todas las estructuras y cámaras mostradas en los planos, atraque de las tuberías y zanjas correspondientes.

5.1 Generalidades

Los trabajos necesarios para conformar terraplenes y para llenar las zonas excavadas con materiales provenientes de la misma excavación o de préstamo, se denominarán rellenos. Para los rellenos podrán utilizarse, según lo especificado en los planos o lo ordenado por el INTERVENTOR, materiales escogidos de las excavaciones, o materiales de préstamo, tales como: arena, gravilla, afirmado, rajón o concreto de cemento, de las características que se indican más adelante.

Antes de iniciar los trabajos de relleno, el terreno que servirá de base deberá estar debidamente conformado, totalmente libre de vegetación, tierra orgánica, materiales de desecho de la

construcción, y las superficies no deberán presentar zonas inundadas o con agua estancada. Se colocarán de acuerdo con lo indicado en los planos o donde lo ordene el INTERVENTOR.

5.2 Fuentes de materiales

Los materiales para los rellenos se obtendrán, según el caso, de las excavaciones o de las fuentes seleccionadas por el CONTRATISTA y aprobadas por el INTERVENTOR.

Por lo menos, 15 días antes de que el CONTRATISTA se proponga iniciar los trabajos correspondientes a los rellenos, deberá someter a consideración de la INTERVENTORIA las fuentes de materiales, para lo cual deberá presentar muestras representativas de ellos y los correspondientes resultados de los ensayos de laboratorio, si es del caso, para comprobar que cumplen con las especificaciones que se detallan para cada clase de relleno, en los numerales que siguen. No se hará pago por separado por la explotación, procesamiento, selección, apilamiento o transporte de cualquier material de relleno.

5.3 Clases de rellenos

5.3.1 Relleno ó sustitución en arena limpia para tuberías

Este relleno se usará para la base y atraque de las tuberías y podrá ser de arena lavada procedente de manto de explotación y/o lecho de río o de arena de peña obtenida de cantera limpia y no plástica, convenientemente colocada y compactada. Para cualquiera de las dos clases de arena, su granulometría será tal que entre el 95% al 100% del material pase el tamiz No. 4 y su contenido de finos que pasen el tamiz No. 200 será menor del 10% en peso, y su gravedad específica será mayor de 2.4.

El relleno se colocará, acomodará y compactará debajo de la tubería, a sus lados, y hasta una altura de 30 centímetros por encima de su clave exterior. Este relleno se compactará con compactadores vibratorios y su densidad relativa será mayor del 70%.

5.3.2 Relleno de gravilla de tamaño uniforme

Este relleno se usará en general para la cama de las tuberías de arcilla vitrificada, de hormigón simple o reforzado y estará constituido por material granular duro con tamaño máximo no mayor de 1", ni inferior a 3/8". Se aceptarán materiales con la siguiente granulometría.

Tamiz	Porcentaje que pasa, al peso		
	Mínimo	Medio	Máximo
1"	100	100	-
1/2"	90	95	-
No. 4	0	7.5	15
No. 8	0	7.5	5

El material debe cumplir con las especificaciones de dureza, gravedad específica y resistencia al desgaste similares a las exigidas al agregado grueso para hormigón de cemento.

Este material se compactará por medio de vibradores o compactadores vibratorios.

5.3.3 Relleno en material de afirmado o relleno compactado con material común de la cantera de préstamo

Este relleno se usará en general, para el atraque de todas las tuberías instaladas en zanjas, hasta una altura de 30 centímetros por encima de su clave exterior cuando no se use arena para el atraque, o para fundación de estructuras y estará constituido por materiales granulares mezclados con arcillas y limos, y que estén exentos del material vegetal, basuras, desperdicios o escombros. La cantidad de piedras o conglomerados presentes será menor del 10% del peso del material y su tamaño menor de 3"; el porcentaje de finos que pasa el tamiz No. 200 será menor del 30%; el índice de plasticidad del material que pasa el tamiz No. 40 será menor de 10 y el límite líquido será menor de 30. Se aceptarán materiales con las siguientes granulometrías:

Tamiz	% que pasa en peso
3"	100
1/2"	35-100
No. 4	30-60
No. 200	0-30

Este material se colocará y compactará a cada lado de la tubería o ducto en capas horizontales que no pasen de 15 centímetros de espesor compactado. La compactación se hará con pisones apropiados y con la humedad óptima, con el fin de conseguir una compactación mínima del 85% del Próctor Modificado. El INTERVENTOR rechazará la utilización de material con exceso de humedad y la colocación de relleno en zanjas inundadas. Se pondrá especial cuidado en no desplazar la tubería, para lo cual el relleno se colocará y compactará simultáneamente en ambos lados de la

misma. Cuando el INTERVENTOR ordene rellenos en afirmado por debajo de la rasante de excavación proyectada para zanjas, o se use como fundación de estructuras, el material deberá compactarse al 95% del Próctor Modificado.

5.3.4 Relleno con material seleccionado de excavación ó relleno compactado con material de obra.

Este relleno se usará contra los muros de las estructuras y para rellenar las zanjas de las tuberías a partir de un nivel situado 30 centímetros por encima de la clave exterior del tubo hasta el tope de la zanja en caso de zonas verdes o zonas en tierra, o hasta el nivel de la subrasante, en caso de vías o andenes. Este relleno estará constituido por material proveniente de las excavaciones, siempre que éste no sea limo, materia orgánica, sobrantes de construcción o cualquier otro material inconveniente. Este relleno se colocará y compactará en capas horizontales uniformes que no excedan de 30 centímetros de espesor compactado. Cada capa se compactará convenientemente hasta obtener una densidad del 80% del Próctor Modificado determinado en el laboratorio para el material que se esté usando. No se colocará una nueva capa hasta tanto la anterior no haya sido compactada debidamente. Para estos materiales cohesivos, no se permitirá el uso de compactación por inundación.

6. ENTIBADOS

6.1 Alcance

Este Capítulo comprende todos los requisitos para materiales, suministro y fabricación, métodos de instalación y mantenimiento, y establece las normas para medida y pago de los tipos de entibados, que serán utilizados como soporte de las excavaciones de zanjas, pozos de acceso y demás estructuras que hacen parte de las obras.

6.2 Generalidades

El entibado y acodamiento se usará para sostener las paredes de las excavaciones y la zanja, para proteger el personal, las edificaciones vecinas y la obra, en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el INTERVENTOR.

Las excavaciones con taludes verticales y profundidades superiores a 2.50 m. tendrán obligatoriamente entibado a menos que el INTERVENTOR indique lo contrario.

En caso de que en los planos de planta y perfil se indiquen los tipos de entibado a utilizar, el tipo de entibado y los límites señalados obedecen a la interpretación obtenida de los estudios de suelos en

cada uno de los sitios de los sondeos y son esencialmente indicativos y podrán variar de acuerdo con las condiciones que se encuentren durante el proceso de excavación.

Estas variaciones no darán lugar a ningún tipo de reclamo, ni a pago diferente al precio del entibado colocado o a extensión del plazo.

Los entibados deberán ser colocados tan pronto se termine la excavación de un tramo dado. El CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias, para garantizar que los entibados no se desplacen cuando se retiren temporalmente los codales para permitir la instalación de las tuberías.

Para evitar sobrecarga en el entibado, el material excavado que se vaya a utilizar posteriormente, deberá ser colocado a una distancia mínima de la zanja, equivalente al 60% de su profundidad.

6.3 Tipos de entibado

El CONTRATISTA deberá usar los siguientes tipos de entibado:

6.3.1 Apuntalamiento en madera (entibado tipo 1)

La superficie lateral de la zanja será cubierta por tablas de 0.04 m. x 0.20 m. x 3.00 m. espaciadas a 1.60 m. entre ejes, sostenidas con 2 codales metálicos telescópicos o de madera de 0.15 m. de diámetro, por sección, tal como se muestra en los planos o lo indique el INTERVENTOR.

El entibado Tipo 1 se deberá utilizar cuando no existan construcciones cercanas a la zanja que alojará el tubo o estructura, y en general, cuando a juicio del INTERVENTOR no se presenten condiciones que puedan desestabilizar las paredes de la excavación.

6.3.2 Entibado discontinuo en madera (entibado tipo 1a)

Los taludes de la excavación serán cubiertos por tableros constituidos por tablas de 0.04 m. x 0.20 m. y longitud mayor o igual a la profundidad de la zanja, con espacios libres de 0.20 m., trabadas horizontalmente por largueros de madera de 0.10 m. x 0.20 m., en toda su longitud, y apoyados con codales metálicos telescópicos o de madera de 0.15 m. de diámetro, con separación máxima de 1.60 metros en ambos sentidos, excepto en las extremidades de los largueros en las cuales los codales estarán a 0.70 m., tal como se muestra en los planos o lo indique el INTERVENTOR.

La utilización del entibado Tipo 1A se hará en las condiciones de suelos que, aunque cumplan con los requisitos básicos para utilizar el entibado Tipo 1, presenten características de poca homogeneidad, o bolsas de arena, gravas o fragmentos de suelo en estado suelto o sin cohesión.

6.3.3 Entibado continuo en madera (entibado tipo 2)

Las paredes de la zanja serán sostenidas totalmente por tableros continuos de madera. Este entibado se diferencia del anterior, en que no quedan espacios libres y las tablas irán contiguas las unas a las otras.

Este tipo de entibado se empleará en los casos en que, el nivel freático se presente por encima del fondo de la excavación y además se encuentren estructuras próximas a la excavación, cimentadas superficialmente.

6.3.4 Entibado en metal y madera (entibado tipo 3)

La superficie lateral de la zanja será sostenida totalmente por tableros constituidos de elementos de madera de 0.10 m. x 0.20 m. x 3.00 m. o de 0.10 m. x 0.20 m. x 2.00 m. debidamente acunados en perfiles metálicos W 8"x17 o W 10"x25 (puntales), según se muestra en los planos, hincados a una profundidad mínima de 2.50 m. por debajo del fondo de la zanja o según lo indique el INTERVENTOR y trabados horizontalmente por dos (2) largueros metálicos en perfiles 2 W 8"x17 o 2 W 10"x25 que estarán apuntalados por dos codales metálicos W 8"x17 o W 10"x25 espaciados cada 3.50 m. como máximo, de acuerdo con los detalles mostrados en los planos o indicados por el INTERVENTOR. El hincado de los puntales se hará con anterioridad a la excavación.

En caso de que no se logre la profundidad mínima especificada de hincado, se deberán colocar codales metálicos o elementos de concreto prefabricados de refuerzo en el fondo de la zanja los cuales no podrán ser recuperados, de acuerdo con lo mostrado en los planos o lo indicado por el INTERVENTOR.

La instalación de los tableros de madera deberá ser simultánea con el avance de la excavación, de tal forma que no se presenten espacios libres mayores de 1.00 m. o lo que indique el INTERVENTOR.

El entibado Tipo 3 se utilizará cuando se presenten suelos blandos o sueltos de muy baja resistencia y, en general, a juicio del INTERVENTOR cuando las excavaciones presenten alturas mayores de cinco (5) metros.

6.4 Retiro de entibados

El CONTRATISTA deberá presentar el programa correspondiente al retiro de las piezas del entibado para su aprobación por parte del INTERVENTOR y sólo podrá llevarlo a cabo después de que éste sea aprobado.

La remoción de las tablas, tableros, codales, largueros y demás elementos de fijación, para los entibados Tipo 1, 1A y 2 podrá ser ejecutada en una sola etapa para facilitar la colocación del relleno

y su compactación, previa aprobación del INTERVENTOR, siempre y cuando el tramo de zanja en el cual se efectúe el retiro del entibado, no presente problemas de inestabilidad y el relleno se coloque inmediatamente después de la remoción hasta cubrir mínimo 50 cm. por encima de la generatriz superior (clave) de la tubería en todo el tramo considerado, con el fin de que las paredes de la excavación no queden demasiado tiempo expuestas; en caso contrario, su remoción se hará por etapas. La aprobación por parte del INTERVENTOR no exime al CONTRATISTA de su responsabilidad de tener una zanja lo suficientemente segura, de impedir la desecación del suelo y el de tomar todas las precauciones para evitar los asentamientos de las construcciones vecinas, especialmente cuando se efectúe la remoción del entibado Tipo 2; así mismo, los problemas que puedan generarse por la remoción del entibado en una sola etapa no le darán al CONTRATISTA derecho a ningún tipo de reclamo, pago adicional o extensión del plazo.

6.5 Medida y pago

6.5.1 Generalidades

La parte de la obra por llevar a cabo consistirá en el suministro de toda la mano de obra, dirección, materiales y equipo para llevar a cabo la instalación del entibado, su mantenimiento y posterior desmonte y retiro de las excavaciones de la obra, de acuerdo con lo indicado en los respectivos planos o conforme a las instrucciones del INTERVENTOR.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

1. El relleno de los huecos dejados por el retiro de puntales y los elementos de concreto prefabricados o codales metálicos de refuerzo instalados en el fondo de la zanja, que queden incorporados a la obra.
2. Retiro, reubicación y reemplazo del entibado o parte de éste, que no se instale en forma adecuada o que resulte averiado accidentalmente o por mal manejo del CONTRATISTA.
3. El suministro e instalación de tablas y codales adicionales, que ordene el INTERVENTOR, en sitios en los cuales se haya instalado entibado Tipo 1.
4. Los templetes y demás elementos que sean necesarios para evitar el desplazamiento del entibado, cuando se retiren temporalmente los codales durante la instalación de la tubería.
5. Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el CONTRATISTA para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

6.5.2 Medida

La medida para el pago por el suministro e instalación de los entibados Tipo 1A, 2 y 3 en zanjas para instalación de tuberías será el área en metros cuadrados (m²) de superficie debidamente soportada con cada uno de los tipos de entibados, colocados por el CONTRATISTA y aprobados por el INTERVENTOR.

6.5.3 Pago

En los precios unitarios para el pago de esta parte de las obras, se deben incluir los costos de suministro de todos los materiales de los entibados que sean colocados por el CONTRATISTA y aprobados por el INTERVENTOR y los del suministro de toda la mano de obra, dirección, equipos y otros materiales que sean necesarios para completar esta parte de la obra y así como los trabajos correspondientes a su mantenimiento y posterior desmonte.

Los pagos para los entibados se harán con base en los precios unitarios establecidos en el contrato, para cada tipo, en la Lista de Cantidades y Precios de la Propuesta.

7. AFIRMADO PARA SUSTITUCIÓN DEL TERRENO

Cuando el terreno base esté satisfactoriamente limpio y drenado, se deberá escarificar, conformar y compactar en afirmado en una profundidad de veinte centímetros (20 cm).

El material de afirmado no se descargará hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a apoyar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Interventor. Todas las irregularidades que excedan las tolerancias admitidas en la especificación respectiva, deberán ser corregidas de acuerdo con lo establecido en ella.

El material se dispondrá en un cordón de sección uniforme, donde será verificada su homogeneidad. En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad de compactación, el Contratista empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje una humedad uniforme en el material. Éste, después de humedecido o aireado, se extenderá en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y grado de compactación exigidos.

7.1 Medida y pago

La medida se tomará para efectos de pago como el volumen en metros cúbicos (m^3), con aproximación de 2 centésimos, del material colocado y compactado hasta las dimensiones mostradas en los planos u ordenadas por el INTERVENTOR.

El pago correspondiente se hará según los volúmenes medidos y de acuerdo con los precios unitarios más A.I.U establecidos en el contrato.

8. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC CON SUS UNIONES STÁNDAR

8.1 Suministro, transporte e instalación tubería P.V.C Ø4”

Se refiere al suministro, cargue y transporte a la Obra, almacenamiento en Obra, instalación, prueba y entrega en perfecto estado de las tuberías de desagüe de los floculadores, construidas en tubería P.V.C RDE 21 Ø 4” que sean nuevas y de primera calidad, que deberán estar debidamente certificadas por el Proveedor según las Normas NTC 382 (Tubos Policloruro de Vinilo PVC) y NTC 1339 (Accesorios de PVC) que se instale de acuerdo con lo establecido en los Planos y Esquemas del Proyecto (Diámetros, pendientes, empalmes, etc), con lo incluido en estas Especificaciones Técnicas, con las directrices de EMPOCALDAS SA ESP y/o de la Interventoría y con lo pertinente consignado en la Resolución 330 de 20107.

8.1.1 Inspección de la Tubería y Tolerancia aceptable de Dimensiones:

Partiendo de la premisa demostrable de que se trata de unas Tuberías PVC y uniones que han sido fabricadas cumpliendo rigurosamente con lo especificado en las Normas) y que han 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 y descargados en la Obra sin que sufran ningún deterioro. Previo a su instalación y directamente en Obra, la Interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos:

- El diámetro, espesor de paredes y longitud de cada Tubo deberán estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes.
- La Tubería no podrá tener fisuramientos ni roturas.
- No se admitirán Tubos con deformaciones ni abolladuras.

- Las uniones y accesorios deberán ser nuevos, de primera calidad y estar en perfecto estado, sin que presenten cizalladuras o estrechamientos.
- Las demás especificaciones y tolerancias establecidas en las Normas ICONTEC NTC 382 y 1339.

Cuando se autorice que el suministro de la Tubería lo realice el CONTRATISTA, la Interventoría podrá ordenar los muestreos y ensayos que considere pertinentes como requisito previo para la aprobación y autorización de uso de la Tubería propuesta. Todos estos ensayos deberán ser pagados por el CONTRATISTA y la aprobación que de ellos se derive, no aminora o exime la responsabilidad de éste por la calidad, estabilidad y durabilidad de la Obra construida.

Las Tuberías que no cumplan con lo arriba citado serán rechazadas y no podrán ser instaladas en la Obra.

Para los casos en que EMPOCALDAS SA ESP suministre la Tubería al CONTRATISTA, éste será el responsable de recibirla a satisfacción en el sitio que EMPOCALDAS SA ESP indique y de implementar todas las acciones necesarias y suficientes que garanticen el adecuado cargue, transporte, descargue, almacenamiento e instalación en Obra de la Tubería recibida del CONTRATANTE. El CONTRATISTA responderá por los daños y pérdidas que se produzcan en la Tubería recibida del CONTRATANTE.

8.2 Medida y pago

Para las Tuberías la unidad de medida será el Metro Lineal (ml), con aproximación a un decimal, de Tubería PVC del tipo y diámetro especificado o autorizado por la Interventoría, que haya sido correctamente instalada y probada, y debidamente aprobada por EMPOCALDAS SA ESP y la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, para la Tubería PVC del tipo y diámetro autorizados por la Interventoría, que incluye los costos de lo siguiente: Suministro de la Tubería (Si fue autorizado por EMPOCALDAS SA ESP o la Interventoría); Equipos y herramientas para el Cargue, transporte, descargue, almacenamiento en Obra y devolución de sobrantes; Equipos y Herramientas para el transporte interno e instalación de la Tubería; Muestreos y ensayos de la Tubería; Desperdicios de Tubería, sellos, eventuales morteros, accesorios y demás materiales; Mano de Obra para cargue, transporte, descargue, almacenamiento en Obra y devolución de sobrantes de Tubería; todas ellas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única

remuneración que reciba el Contratista por este concepto. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación y profundidad de las Tuberías a instalar.

9. INSTALACIÓN DE ACCESORIOS FLOCULACIÓN

9.1 Suministro, transporte e instalación Codo HD 90° Ø 4"

Se refiere al suministro, cargue y transporte a la Obra, almacenamiento en Obra, instalación, prueba y entrega en perfecto estado de los codos de 90° en Hierro Dúctil HD de Ø 4" los cuales son los accesorios para las tuberías de desagüe de los floculadores. Estos deben ser nuevos y de primera calidad y deberán estar debidamente certificadas por el Proveedor según las Normas ISO 2531 y/o NTC 2587.

Normas de fabricación

Deberán cumplir las especificaciones establecidas en las siguientes normas (o similares):

- ISO 2531: Tubos, uniones y piezas accesorias en fundición dúctil para canalizaciones con presión.
- ANSI A21.10
- ANSI A21.53

Adicionalmente, en todo lo que sea aplicable, los accesorios deberán cumplir las normas ISO y ANSI mencionadas anteriormente.

Todas las piezas especiales tendrán como espesores mínimos los correspondientes a la serie PN25. Estas características se comprobarán sistemáticamente durante el proceso de fabricación, según las especificaciones de las normas ISO 2531 y UNE EN 545.

Prueba de estanqueidad en fábrica

Todos los accesorios se probarán en fábrica a estanqueidad con aire durante 15 segundos.

Dicha prueba consistirá en mantener la pieza con aire como mínimo a 1 bar de presión y comprobar la estanqueidad con un producto jabonoso. Las pruebas en fábrica deberán cumplir lo estipulado en las normas mencionadas anteriormente. De todos los documentos generados en las pruebas de producción se entregarán originales o copias certificadas de los protocolos de producción. Sin la presentación de estos documentos los accesorios no serán aceptados por ETAPA EP.

Revestimientos

Interior y exteriormente las piezas estarán recubiertas con pintura bituminosa de forma que el espesor medio de la capa sea superior a 70 μ . Las piezas comprendidas en diámetros DN 250 hasta DN 1200, podrán suministrarse revestidas con barniz epoxypoliuretano, depositado por cataforesis con espesor mínimo de 35 μ ., medido sobre placa testigo plana durante su aplicación. Adicionalmente, los revestimientos deberán cumplir lo estipulado en las normas mencionadas anteriormente.

9.1.1 Medida y pago

Para los accesorios como codos, la unidad de medida será la unidad (Un) del tipo y diámetro especificados o autorizados por la Interventoría, que haya sido correctamente instalada y probada, y debidamente aprobada por EMPOCALDAS SA ESP y la Interventoría.

9.2 Suministro, transporte e instalación de pasamuros en HD

Se refiere al suministro, transporte e instalación de pasamuros en Hierro Dúctil HD los cuales deben ser fabricados de acuerdo con la norma ANSI A21.15 (AWWA C115) y diseñados para una presión nominal de trabajo de 150 psi. Como mínimo. Estarán recubiertos interiormente con mortero de cemento y sello bituminoso de acuerdo con las normas ANSI A21.4 (AWWA C104), y tendrán convenientemente marcados el diámetro y la presión de trabajo. Serán pintados exteriormente con barniz de asfalto, apto para contacto con agua potable que cumpla con la norma Federal Specification TT-V-51a. o equivalente. Aquellos con conexión de bridas vendrán con éstas perfiladas y taladradas según la norma ANSI B16.1 Clase 125. Para los pasamuros de brida y espigo "Z" es la distancia entre la brida intermedia y la brida extrema.

9.2.1 Medida y pago

El suministro y la instalación de pasamuros se medirán por el número de unidades de cada clase debidamente instaladas y aprobadas por la interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de los pernos, tuercas, arandelas, empaques y demás elementos necesarios para su instalación incluyendo la mano de obra.

9.3 Suministro, transporte e instalación Compuerta liviana

Se refiere al suministro, transporte e instalación en el canal de acceso y distribución de agua al floculador nuevo de una compuerta manual liviana de 0.50 m. x 0.35 m de apertura libre, fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio.

Las compuertas deslizantes deben tener espesor de 1/4 de pulgada con una superficie rica en resina de color azul claro. Deben reforzarse para soportar una carga máxima de cabeza de agua de 1.00 m., usando para ello miembros estructurales moldeados. Refuerzos únicamente pernados o pegados en sitio no serán aceptados.

Los marcos de guía deben tener una superficie rica en resina, ser moldeados en una sola pieza y tener una esquina adecuadamente pegada y laminada.

Todos los bordes cortados deben resellarse con resina de poliéster antes de su despacho; los bordes no resellados no podrán ser expuestos al fluido del proceso. El laminado de fibra de vidrio debe tener un contenido nominal del 30% en fibra de vidrio y tener las siguientes propiedades físicas mínimas.

Resistencia a la tensión: 14.000 psi. (980 Kg/cm²)

Resistencia a la flexión: 25.000 psi. (1750 Kg/cm²)

Módulo de flexibilidad: 1.000.000 psi. (70.000 Kg/cm²)

9.3.1 Medida y pago

La medida para el pago será unidad (Un) de compuerta debidamente instalada y aprobada a satisfacción del interventor. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye todos los costos necesarios para su correcta instalación.

9.4 Suministro, transporte e instalación válvula de compuerta elástica de bridas 4"

Se refiere al suministro, transporte, instalación y fijación de Válvulas en Hierro dúctil bridadas, de acuerdo con lo establecido en los Diseños y/o Planos del Proyecto y/o la Interventoría. Todas las Válvulas que se instalen deberán ser nuevas y de primera calidad; deberán cumplir con lo especificado en las Normas Técnicas AWWA C 500, C501, C 509 y C540, e ICONTEC NTC 1279/2097 y 2193, y además con lo pertinente incluido en el RAS-2000.

Previo a su instalación, las Válvulas deberán ser revisadas y accionadas de manera que se garantice su correcto funcionamiento mecánico. Para su instalación y fijación, el CONTRATISTA deberá contar con Personal especializado y cumplir con todas las recomendaciones del Fabricante y con las especificaciones dictadas por la Interventoría.

El accesorio debe tener bridas ANSI B16, clase 150 y juego de tornillería grado 5.

9.4.1 Medida y pago

La unidad de medida será la Unidad (Un) de Válvula del tipo y diámetro que haya sido correctamente instalada, fijada y aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, para Válvula del tipo y diámetro autorizados por la Interventoría, que incluye los costos de lo siguiente:

Suministro, transporte, instalación y fijación de la Válvula del tipo y diámetro autorizados; Equipos y Herramientas para corte de Tubería, instalación y fijación de la Válvula; Materiales y Accesorios varios; Desperdicios y/o reposiciones de Materiales varios; Equipos para drenaje de aguas; Mano de Obra para el transporte interno, corte de Tubería, instalación y fijación de la Válvula; Mano de Obra para la limpieza y drenaje de la excavación; todas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación y profundidad de las Válvulas ni por las eventuales interferencias que se pudieren presentar con las Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos. Tampoco los habrá por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos.

10. Suministro, transporte e instalación Válvula Mariposa bridada 6" Cuerpo de Hierro

Se refiere al suministro, transporte, instalación y fijación de válvulas mariposa bridada de 6". Las válvulas se suministrará con todos los elementos y accesorios necesarios para su montaje y correcta operación, tales como operadores, vástagos de extensión, soportes para el vástago de extensión, columna de maniobra, pernos de anclaje, pernos para fijación a las bridas, etc., según lo requerido en cada caso y en un todo de acuerdo con lo mostrado en los planos y lo indicado en estas especificaciones.

Las válvulas deberán cumplir, en general, con la norma AWWA-C504-80 o su última revisión y ser adecuadas para operación frecuente de apertura y cierre (frequent "on-off" operation) y/o de regulación de caudal (throttling service) y para operación después de largos períodos de inactividad.

Los sellos del eje de la válvula serán del tipo "O" ring, y los cojinetes serán del tipo de manguito de material autolubricante.

10.1 Materiales

Todos los materiales usados en la fabricación de las partes de las válvulas serán los indicados a continuación y deberán cumplir con las normas citadas o equivalentes.

10.1.1 Cuerpo

Hierro fundido ASTM A 126 Clase B ó ASTM A 48, Clase 40; o hierro dúctil ASTM A 536 Grado 65-45-12; o Ni Resist ASTM A 436 Tipo 1 o 2 con máximo contenido de plomo de 0.003%.

10.1.2 Disco

Hierro fundido ASTM A 48, Clase 40; o Ni-Resist ASTM A 436 TIPO 1 ó 2, con máximo contenido de plomo de 0.003% ó hierro dúctil ASTM A 536 65-45-12.

10.1.3 Ejes

Acero inoxidable 18-8 ASTM A 276 Tipo 302, 303, 304 ó 316; ó de Moner.

10.1.4 Asientos

Los asientos de las válvulas serán de caucho nuevo natural o sintético y podrán ir montados bien en el cuerpo o en el disco. La superficie de asiento deberá ser de: acero inoxidable 18-8 ASTM A 276; ó Moner, o Ni-Resist ASTM A 439, tipo 1 o 2 con máximo contenido de plomo de 0.003%; o consistente en aportación inseparable de níquel 98% puro cuidadosamente trabajada.

10.1.5 Pintura

Todas las superficies interiores y exteriores de hierro fundido o de acero de la válvula, y de los accesorios que estén en contacto con el agua o con la tierra, excepto las superficies maquinadas y de rodamiento, deberán ser pintadas en fábrica de acuerdo con una de las siguientes alternativas:

- **Alternativa preferencial**

Con tres (3) capas de pintura a base de resina epóxica y alquitrán de hulla (coal-tar epoxy), apta para contacto con agua potable, la cual se aplicará sobre una capa de imprimante epóxico (epoxy primer) de 1.0 a 1.5 mils. De espesor de película seca; la pintura epóxica deberá cumplir con lo establecido por la Norma AWWA C-210-78, y en especial, la solubilidad en agua de la película de

pintura no será mayor de 0.5 mg. por pulgada cuadrada de acuerdo con el procedimiento establecido para ello por la EPA (Agencia para Protección del Ambiente de U.S.A.).

Las superficies, antes de ser pintadas, deberán ser preparadas y limpiadas por medio de chorro de arena o de granalla de acero, de acuerdo con la norma de la Steel Structure Painting Council SSPC-SP-10. El espesor final de película seca de la pintura será como mínimo de 12 mils; éste espesor deberá ser comprobado con un calibrador magnético de espesores.

- **Alternativa suplente**

Con dos capas de pintura de base asfáltica (asphalt varnish) que cumpla con la U.S.A. Federal Specification TT-V-51C. Las superficies antes de ser pintadas deberán ser limpiadas por medio de chorro de arena o granalla metálica y estarán secas y libres de grasa o aceite.

10.1.6 Operadores

El mecanismo de operación de las válvulas será en todos los casos de tipo manual y estará constituido, así:

- Vástago de extensión del eje de la válvula, de suficiente sección para resistir sin pandeo o distorsión permanente los esfuerzos normales de operación, en bronce ASTM B 138, Alloy B para los que quedan sumergidos y en acero AISI 410 para los de servicio en seco. Los vástagos deberán tener los acoples y soportes necesarios. La longitud del vástago de extensión será la apropiada, de acuerdo con la longitud "H" indicada en el cuadro de suministro correspondiente, longitud que está medida desde el centro de la válvula hasta el nivel de la base de la columna de maniobra en el piso de operación.
- Columna de maniobra para montar el operador, fabricada en hierro fundido ASTM A126 Clase B, la cual se suministrará con los pernos de anclaje necesarios.

10.1.7 Medida y pago

El suministro y la instalación de las válvulas de mariposa, se medirán por el número de unidades de cada clase suministradas de acuerdo con estas especificaciones y el número de las mismas correctamente instaladas a satisfacción del INTERVENTOR.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, para Válvula del tipo y diámetro autorizados por la Interventoría, que incluye los costos de lo siguiente:

Suministro, transporte, instalación y fijación de la Válvula del tipo y diámetro autorizados; Equipos y Herramientas para corte de Tubería, instalación y fijación de la Válvula; Materiales y Accesorios

varios; Desperdicios y/o reposiciones de Materiales varios; Equipos para drenaje de aguas; Mano de Obra para el transporte interno, corte de Tubería, instalación y fijación de la Válvula; Mano de Obra para la limpieza y drenaje de la excavación; todas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación y profundidad de las Válvulas ni por las eventuales interferencias que se pudieren presentar con las Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos. Tampoco los habrá por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos.

11. INSTALACIONES HIDRÁULICAS

11.1 Suministro, transporte e instalación de Módulos de sedimentación acelerada en material ABS

Se refiere al suministro, transporte e instalación de módulos tubulares de sedimentación acelerada en el sedimentador nuevo. Los módulos son de tipo colmena y deben ser fabricados en ABS (Acrilo Butadieno Estireno). En todo caso el tipo de plástico utilizado para su fabricación debe estar aprobado por la FDA (Food and Drugs Administration) de los Estados Unidos de América, para su uso con agua potable.

La forma de los ductos puede ser cuadrada, circular o poligonal. El área máxima de la sección debe ser de 25 cm² y la mínima de 20 cm². La longitud de los ductos será de 0.60 m calibre 40. Las longitudes y anchos de los módulos serán tales que se facilite su instalación de acuerdo con las dimensiones de las áreas a ser cubiertas por los mismos, de acuerdo con lo indicado en los planos. Para facilidad de manejo e instalación, se recomienda que cada módulo sea de forma prismática rectangular.

11.1.1 Medida y pago

El suministro y montaje de los módulos de sedimentación acelerada, se medirá por el número de metros cuadrados medidos en su proyección horizontal dentro del sedimentador, con aproximación a décimos, debidamente suministrados y correctamente instalados, de acuerdo con lo indicado en los planos y las instrucciones del fabricante.

El pago se hará por las cantidades medidas como ya se ha indicado y al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato.

11.2 Suministro transporte e instalación de tubería de distribución de agua floculada, de PRFV 24

Se refiere al suministro, transporte e instalación de tuberías de distribución de agua en Poliéster Reforzado en Fibra de Vidrio PRFV de 24" de 100 PSI y 5.50 m de longitud con 13 orificios de diámetro 4.

Las tuberías de PRFV deben ser nuevas, de primera calidad y deberán estar debidamente certificadas por el Proveedor según las normas técnicas colombianas NTC 3871 y NTC 3919. Deben ser instaladas de acuerdo con lo establecido en los Planos y Esquemas del Proyecto (Diámetros, pendientes, empalmes, etc), con lo incluido en estas Especificaciones Técnicas, con las directrices de EMPOCALDAS SA ESP y/o de la Interventoría.

Los proveedores de las tuberías que van a ser utilizadas para el proyecto deben presentar el certificado de cumplimiento del reglamento técnico de tuberías y sus accesorios (Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007 expedidas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial o las que modifiquen, adicionen o sustituyen).

11.2.1 Inspección de la Tubería y Tolerancia aceptable de Dimensiones:

Partiendo de la premisa demostrable de que se trata de unas Tuberías en PRFV que han sido fabricadas cumpliendo rigurosamente con lo especificado en las Normas y que han 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 y descargados en la Obra sin que sufran ningún deterioro. Previo a su instalación y directamente en Obra, la Interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos:

- El diámetro, espesor de paredes y longitud de cada Tubo deberán estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes.
- La superficie interior de los tubos debe ser uniforme, libre de asperezas, muescas, desviaciones e irregularidades de cualquier especie.
- La Tubería no podrá tener fisuramientos ni roturas.
- No se admitirán Tubos con deformaciones ni abolladuras.
- Las uniones y accesorios deberán ser nuevos, de primera calidad y estar en perfecto estado, sin que presenten cizalladuras o estrechamientos.

11.2.2 Medida y pago

La unidad de medida para la tubería PRFV será unidad (Un) que contenga las uniones, tapones y accesorios especificados en los planos de diseño y en el presupuesto para cada tubería correctamente instalada y debidamente aprobada por EMPOCALDAS SA ESP y la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, para la Tubería PRFV del tipo y diámetro autorizados por la Interventoría, que incluye los costos de lo siguiente: Suministro de la Tubería (Si fue autorizado por EMPOCALDAS SA ESP o la Interventoría); accesorios como codos, tees, uniones, tapones y demás elementos especificados en los planos para su instalación, Equipos y herramientas para el Cargue, transporte, descargue, almacenamiento en Obra y devolución de sobrantes; Equipos y Herramientas para el transporte interno e instalación de la Tubería; Muestras y ensayos de la Tubería; Desperdicios de Tubería, sellos; Mano de Obra para cargue, transporte, descargue, almacenamiento en Obra y devolución de sobrantes de Tubería; todas ellas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que reciba el Contratista por este concepto. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación y profundidad de las Tuberías a instalar.

11.3 Suministro, transporte e instalación soportes de la tubería PRFV

Se refiere al suministro, transporte e instalación de los soportes de la tubería de distribución de agua floculada en PRFV, estos soportes se realizarán con platinas de 1" x 1/4" y anclaje Epóxico estructural de 3/4" con pernos soldados de Ø 1/2" x 0.10 m.

Consiste en perforar manualmente o por medios mecánicos en los elementos de concreto tales como placas, vigas, columnas, etc., para pasar refuerzos e inyectar el Epóxico de anclaje de acuerdo a lo indicado en los planos estructurales. Este anclaje es de tipo químico ya que es por medio de un adherente Epóxico que se anclan estas barras.

11.3.1 Medida y pago

La unidad de medida será unidad (Un) de soporte debidamente instalado y aprobado por la interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, este costo incluye perforación, platinas, pernos, suministro e inyección de Epóxico, mano de obra y demás elementos requeridos para la correcta instalación de los soportes.

11.4 Suministro, transporte e instalación canaletas PRFV

Se refiere al suministro, transporte e instalación de las canaletas de recolección en Poliéster Reforzado en Fibra de Vidrio PRFV para el sedimentador nuevo. El P.R.F.V. deberá ser de un material compuesto, constituido por una estructura resistente de fibra de vidrio y un material plástico que actúe como aglomerante de las mismas. El refuerzo de fibra de vidrio, provee al compuesto: resistencia mecánica, estabilidad dimensional, y resistencia al calor. La resina plástica aporta: resistencia química dieléctrica y comportamiento a la intemperie.

Las canales deberán ser fabricadas en plástico reforzado con fibra de vidrio con materiales probados que no afecten la calidad del agua y que se comporte de manera inerte al contacto con la misma. El método de fabricación de estos elementos se basará en normas internacional para fabricación de materiales compuestos.

Las canaletas se fabricarán de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos, serán de 0.3 m 0.3 m (alto x ancho) y vertederos triangulares de 90° y 7 cm de ancho.

Las canaletas deberán tener soportes que son perfiles laterales de 90° de 1.5" en acero inoxidable AISI 316, revertidos con fibra de vidrio, a las distancias mostradas en los planos.

11.4.1 Medida y pago

La unidad de medida para las canaletas en PRFV será el metro lineal (ml) de canaleta correctamente instalada y debidamente aprobada por EMPOCALDAS SA ESP y la Interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato el cual incluye todos los elementos requeridos para su instalación.

11.5 Suministro, transporte e instalación tubería de recolección y desagüe de lodos en hierro dúctil

Se refiere al suministro, transporte e instalación de la tubería de recolección y desagüe de lodos del sedimentador nuevo en Hierro Dúctil (HD). Las tuberías deben tener una presión de 100 PSI y un diámetro de 6", adicionalmente debe tener 12 orificios de $\varnothing 1 \frac{1}{2}$ ".

Las tuberías deben ser fabricadas bajo norma internacional ISO 2531 y las normas AWWA C104, AWWA C151 y AWWA C150.

11.5.1 Inspección de la Tubería y Tolerancia aceptable de Dimensiones:

Partiendo de la premisa demostrable de que se trata de unas Tuberías en PRFV que han sido fabricadas cumpliendo rigurosamente con lo especificado en las Normas y que han 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 y descargados en la Obra sin que sufran ningún deterioro. Previo a su instalación y directamente en Obra, la Interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos:

- El diámetro, espesor de paredes y longitud de cada Tubo deberán estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes.
- La Tubería no podrá tener fisuramientos ni roturas.
- Las tuberías están libres de defectos superficiales externos e internos como abolladuras, depresiones, protuberancias, poros, fisuras, socavaciones, hendiduras, grietas y aristas vivas.
- Las tuberías de hierro dúctil tienen un recubrimiento exterior de zinc, el cual cumple con lo especificado en la norma ISO 8179-1.
- Los recubrimientos de tuberías y accesorios están libres de rallados, puntos locales sin recubrimiento y pintura mal aplicada.
- El revestimiento interior de las tuberías cumple con los requisitos de la Norma NSF/ANSI 61 o su equivalente europeo, o está certificado bajo la Resolución No. 1166 de 2006 - Reglamento Técnico de Tuberías de Acueducto y Alcantarillado y sus Accesorios.
- Las uniones y accesorios deberán ser nuevos, de primera calidad y estar en perfecto estado, sin que presenten cizalladuras o estrechamientos.

11.5.2 Medida y pago

La unidad de medida para la tubería en hierro dúctil HD es el metro lineal (ml) de tubería correctamente instalada y debidamente aprobada por EMPOCALDAS SA ESP y la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, para la Tubería HD del tipo y diámetro autorizados por la Interventoría, que incluye los costos de lo siguiente: Suministro de la Tubería (Si fue autorizado por EMPOCALDAS SA ESP o la Interventoría); accesorios como codos, tees, uniones, tapones y demás elementos especificados en los planos para su instalación, Equipos y herramientas para el Cargue, transporte, descargue, almacenamiento en Obra y devolución de sobrantes; Equipos y Herramientas para el transporte interno e instalación de la Tubería; Muestréos y ensayos de la Tubería; Desperdicios de Tubería, sellos; Mano de Obra para cargue, transporte, descargue, almacenamiento en Obra y devolución de sobrantes de Tubería; todas ellas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que reciba el Contratista por este

concepto. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación y profundidad de las Tuberías a instalar.

12. TUBERÍA DE ALCANTARILLADO

Se refiere al suministro, cargue y transporte a la Obra, almacenamiento en Obra, instalación, prueba y entrega en perfecto estado de una Tubería PVC unión caucho nuevas y de primera calidad, que deberán estar debidamente certificadas por el Proveedor según las Normas ICONTEC NTC 3721 (Métodos de Ensayo), 3722-1 (Especificaciones), y 5070 que se construya de acuerdo con lo establecido en los Planos y Esquemas del Proyecto (Diámetros, pendientes, cámaras, empalmes, etc), con lo incluido en estas Especificaciones Técnicas, con las directrices de EMPOCALDAS SA ESP y/o de la Interventoría y con lo pertinente consignado en la resolución 330 de 2017.

12.1 Inspección de la Tubería y Tolerancia aceptable de Dimensiones:

Partiendo de la premisa demostrable de que se trata de unas Tuberías PVC y de unos Empaques o Sellos que han sido fabricados cumpliendo rigurosamente con lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 3721 y 3722-1 (Tuberías), 5070 y ASTM C-443-65 (Sellos o Empaques) y que han 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 y descargados en la Obra sin que sufran ningún deterioro. Previo a su instalación y directamente en Obra, la Interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos:

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

- La Tubería no podrá tener fisuramientos ni roturas en el vástago o la campana.
- No se admitirán Tubos 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.
- El diámetro y espesor en las campanas de la Tubería deberá cumplir con las mismas Normas exigidas para el diámetro y espesor del vástago de la Tubería.
- Las demás especificaciones y tolerancias establecidas en las Normas ICONTEC NTC 3721 y 3722, y en la ASTM C-443-65.

Cuando se autorice que el suministro de la Tubería lo realice el CONTRATISTA, la Interventoría podrá ordenar los muestreos y ensayos que considere pertinentes como requisito previo para la aprobación y autorización de uso de la Tubería propuesta. Todos estos ensayos deberán ser

pagados por el CONTRATISTA y la aprobación que de ellos se derive, no aminora o exime la responsabilidad de éste por la calidad, estabilidad y durabilidad de la Obra construida.

Las Tuberías que no cumplan con lo arriba citado serán rechazadas y no podrán ser instaladas en la Obra.

12.2 Medida y pago

Para las Tuberías de alcantarillado la unidad de medida será el Metro Lineal (ml), con aproximación a un decimal, de Tubería PVC del tipo y diámetro especificado o autorizado por la Interventoría, que haya sido correctamente instalada y probada, y debidamente aprobada por EMPOCALDAS SA ESP y la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, para la Tubería PVC del tipo y diámetro autorizados por la Interventoría, que incluye los costos de lo siguiente: Suministro de la Tubería (Si fue autorizado por EMPOCALDAS SA ESP o la Interventoría); accesorios como uniones, codos y demás que se requieran para su correcta instalación, Equipos y herramientas para el Cargue, transporte, descargue, almacenamiento en Obra y devolución de sobrantes; Equipos y Herramientas para el transporte interno e instalación de la Tubería; Muestreos y ensayos de la Tubería; Materiales para el sistema de desvío provisional de las aguas existentes; Materiales y equipos para bombeo y drenaje de la brecha; Desperdicios de Tubería, sellos, eventuales morteros, accesorios y demás materiales; Mano de Obra para cargue, transporte, descargue, almacenamiento en Obra y devolución de sobrantes de Tubería. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación y profundidad de las Tuberías a instalar ni por las eventuales interferencias que se pudieren presentar con las Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos. Tampoco los habrá por la demolición y retiro de las Tuberías existentes ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de la instalación de la tubería.

13. CÁMARAS DE INSPECCIÓN

13.1 Suministro, Transporte e Instalación Cámara Circular de Inspección/Caída en Concreto 21 Mpa D=1.2 m

Las cámaras se ejecutarán de acuerdo con los diseños indicados en los planos y las modificaciones previamente acordados con la Interventoría.

En términos generales el diámetro interior de las cámaras será de 1.20 ó 1.60 metros según se especifique en el diseño y los muros de un espesor mínimo de 0.15 metros. Las cañuelas serán pulidas adecuadamente. La base se construirá en concreto ciclópeo y la cañuela en concreto simple de 21 MPa, la cámara se construirá en concreto simple de 21 MPa. El cuello y el cono deberán vaciarse monolíticamente. La tapa de la cámara será en hierro fundido de diámetro 0.6 m con su respectivo aro del mismo material.

13.1.1 Medida y pago

Las cámaras serán pagadas por metro lineal con aproximación a un decimal, y se medirán siguiendo el eje vertical de la cámara incluyendo cilindro, cono y cuello, medidos a partir de la parte inferior de la cañuela, el fondo de la cámara se medirá y pagará por unidad y corresponderá a la base y la cañuela.

La tapa de la cámara será en hierro fundido con el logotipo de EMPOCALDA S.A E.S.P, con diámetro 0,60m, se medirá y pagará por unidad.

La cañuela se medirá y pagará por unidad.

En el precio unitario se incluirán todos los costos de los materiales y mano de obra empleados en la construcción y demás costos indirectos.

13.2 Suministro, Transporte e Instalación Base-Cañuela Cámara Circular Inspección D=1.20 m en Concreto 21 Mpa

Las bases cañuelas se ejecutarán de acuerdo con los diseños indicados en los planos y las modificaciones previamente acordados con la Interventoría.

El CONTRATISTA deberá garantizar el correcto funcionamiento de la base, esta se construirá en concreto ciclópeo y la cañuela en concreto simple de 21 Mpa, debidamente pulida y terminada de acuerdo a las indicaciones del interventor.

13.2.1 Medida y pago

Las bases cañuelas serán cotizadas y pagadas por unidad de acuerdo a lo aprobado por el INTERVENTOR.

En el precio unitario por unidad, se incluirán todos los costos de la mano de obra y materiales necesarios para su construcción.

13.3 Suministro, Transporte e Instalación Tapa Hierro Fundido D=0.60 m. p/Cámara de Inspección

El contratista suministrará los elementos prefabricados tales como rejas, y demás elementos metálicos necesarios para garantizar el empotramiento.

Este ítem se refiere a la construcción de una tapa de concreto con diámetro D=60cm, la cual se construye de acuerdo a diseño estructural.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Sobre una plataforma nivelada formaletear con un material moldeable para formar un círculo de diámetro especificado y con el ancho del espesor de la tapa.
- Instalación del acero de refuerzo de acuerdo a planos.
- Vaciado del concreto de la tapa
- Curado del concreto.

13.3.1 Medida y pago

Las cantidades de obra correspondientes a las tapas, se pagarán al contratista por unidad (Un) a los precios unitarios consignados en el contrato. Este precio deberá incluir todos los costos debidos al suministro de equipo, mano de obra, materiales, formaletas, transporte del concreto, elementos de acero como rejas, ganchos, etc. y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

13.4 Suministro, transporte e Instalación ARO-TAPA HF D=0.60 m. p/Cámara de Inspección

Este ítem se refiere a la instalación de una tapa HF con aro, la cual se ubica en el cuello de una cámara circular, con todos los elementos de seguridad para que no sea robada y tiene un empaque para que no genere ruido cuando los vehículos pasan por encima de la misma.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Verificar detalles hidráulicos.

- Cuando se vaya a vaciar el cono de la cámara de inspección, se debe formaletear el cuello con el aro de la tapa.
- Nivelar el aro de acuerdo al nivel de la vía.
- Vaciar el concreto del cuello de la cámara para fijar el aro de la tapa e instalar la tapa.

MATERIALES:

- FORMALETA METALICA PARA CAMARA CIRCULAR
- MATERIALES VARIOS PARA TRANSPORTE/INSTALACION/FIJACION DE CAMARAS CIRCULARES
- CUADRILLA BB TIPO 1 (1 OFICIAL + 1 AYUDANTE) (Instalaciones)
- ARO-TAPA HD DE 0.60 M - SELLO ELASTICO - LLAVE SEGURIDAD

13.4.1 Medida y pago

La unidad de medida para aro-tapa HF de 0.60 m. para cámara circular de inspección-anti ruido m es la unidad (Un)

El pago se hará en costo unitario más AIU, establecidos en el contrato, el cual contiene los siguientes Suministro en Obra, suministro, transporte interno y externo, instalación, equipos y Herramientas para la instalación. En caso de no conformidad entre las partes con la ejecución de esta actividad, el interventor solicitará un tercer concepto técnico por medio del supervisor o coordinador de contrato de la entidad contratante.

14. ESTRUCTURAS DE CONCRETO

14.1 Suministro, Transporte e Instalación Relleno e=5 cm - Concreto pobre 1:4:8 (Solado de limpieza)

Se refiere al suministro e instalación, sobre la superficie de apoyo de los cimientos y vigas de fundación, de un concreto simple de 14 Mpa de resistencia a la compresión. Este solado de limpieza tendrá un espesor de 5 cm y se instalará sobre el fondo limpio y nivelado de la excavación, previa verificación y aprobación de la Interventoría, tanto de su cota y dimensiones en planta como de su idoneidad para atender la capacidad portante prevista en los diseños.

14.1.1 Medida y pago

La unidad de medida será el metro cúbico (M³), con aproximación a un decimal, de solado correctamente instalado y recibido a satisfacción de la Interventoría. El pago se realizará al costo unitario previsto en el Contrato, el cual incluye los costos de las herramientas y equipos requeridos

para realizar adecuada y oportunamente esta actividad; incluye también los costos de los elementos y equipos de protección que sean necesarios para realizar esta actividad de forma segura; también incluye los costos de los Materiales, con sus desperdicios, y los de toda la mano de obra necesaria, con sus prestaciones y demás costos laborales, y todos los demás costos que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de esta actividad.

14.2 Suministro, transporte e instalación Concreto Estructural 28 Mpa

Se refiere al suministro, transporte interno, instalación, conformación, vibración, acabado, fraguado, curado y protección de concreto estructural de 28 Mpa impermeabilizado para la construcción de los muros y losas del desarenador y floculador nuevo y el tramo de canal de distribución de agua a los floculadores, y sin impermeabilizante para la pasarela del nuevo sedimentador.

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

El concreto debe cumplir con todos los requerimientos de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR en su versión vigente, con énfasis en lo incluido en los Capítulos: C.3 - Materiales, C4 - Requisitos de durabilidad, C.5 - Calidad del Concreto, Mezclado y colocación; C.6 - Formaletas, tuberías embebidas y juntas de construcción.

Esta especificación comprende la realización de la estructuras anteriormente mencionadas según dimensiones y refuerzos dadas en los planos, mediante el suministro en lo posible de concreto certificado o premezclado, cuya calidad no podrá ser menor en ningún caso de 28 MPa, con aditivos como curador, las formaletas, mano de obra y armado del refuerzo, y en sí todas aquellas tareas requeridas para la correcta elaboración de la estructura propuesta en planos, las cuales deberá tener en cuenta el contratista.

Se procederá a verificar por parte de la interventoría antes del respectivo vaciado del concreto, el correcto armado del refuerzo y la geometría propuesta. El interventor para el recibido a satisfacción exigirá los resultados de los ensayos de calidad según la norma técnica definida para la mezcla de concreto utilizada y el certificado de calidad del acero. Para determinar la cantidad y frecuencia de ensayos de calidad de la resistencia del concreto, debe remitirse a lo especificado en la Norma INVIAS para concretos de la clase correspondiente y a la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente, la que sea más restrictiva o exija mayor cantidad de ensayos por m³ o jornada de trabajo. Debe tenerse especial cuidado durante el fraguado del concreto, frente a la humedad relativa reinante, temperatura, viento, para tomar las medidas que se consideren pertinentes para impedir la generación de sobre esfuerzos y fisuraciones por dilataciones diferenciales o gradientes de temperatura. Se deberán garantizar procedimientos adecuados de velocidad del vaciado, vibrado y colocación del concreto para evitar fenómenos entre otros, como el hormigqueo, y asegurar una adecuada calidad del concreto.

Previo a la instalación de cualquier Concreto en la Obra, el CONTRATISTA revisará y verificará el adecuado cumplimiento de los siguientes aspectos, como paso previo a la aprobación de la solicitud de autorización de vaciado que impartirá la Interventoría, así:

- Hilos y Niveles de la Estructura o Elemento a fundir.
- Hilos, niveles, atraques, buen estado y lubricación de las Formaletas.
- Resistencia, Diámetros, número, espaciamientos y recubrimientos del Acero de Refuerzo
- Tipo, ubicación, instalación y fijación de los Elementos embebidos.
- Aseo y Limpieza de las Formaletas, del Refuerzo, de los Elementos Embebidos y del contacto o Junta de Construcción del Concreto a instalar.
- Disponibilidad de los Equipos, Herramientas, Materiales y mano de Obra requeridos para la oportuno y adecuado vaciado, vibrado, acabado, fraguado y curado de los Concretos.
- Instalaciones para el transporte horizontal y vertical del Concreto.
- Instalaciones y Elementos disponibles para proteger los Concretos vaciados.
- Disponibilidad de los Elementos y Formaletas normatizadas requeridas para la medición del Asentamiento del Concreto y para realizar el muestreo, obtención, acabado, fraguado y curado de los cilindros y viguetas normatizadas de prueba, en el número que la Interventoría haya solicitado para la posterior realización de los respectivos Ensayos de Resistencia.

Las autorizaciones de vaciado que imparta la Interventoría, no minimizan ni exoneran la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, resistencia, estabilidad y durabilidad de todos los Concretos instalados en la Obra.

14.2.1 Criterios para la aceptación de Concretos:

Todos los Concretos que se instalen en la Obra deberán cumplir con los requerimientos de resistencia, acabado y capacidad de servicio que definan los Diseños, Planos, Especificaciones Particulares, Normas Técnicas y/o la Interventoría y además deberán contar con Muestras representativas que serán obtenidas, curadas, transportadas y ensayadas de conformidad con lo previsto en la versión vigente de la Norma Colombiana Sismo Resistente NSR en su versión vigente y de las siguientes Normas ICONTEC:

- NTC 454: Hormigón fresco. Toma de Muestras.
- NTC 550: Cilindros de Hormigón tomados en Obra para ensayo a la compresión.
- NTC 673: Ensayo de resistencia a la compresión de Cilindros de Hormigón. • NTC 1377: Viguetas de Hormigón para ensayo de resistencia a la flexión.
- NTC 2871: Ensayo de resistencia a la Flexión de vigas de Hormigón.

Cada Muestra que se obtenga del Concreto instalado en Obra, deberá cumplir con lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 454 - Muestreo del Concreto - y NTC 550 - Elaboración y curado de Muestras de Concreto en Obra, y deberá estar constituida, como mínimo, por nueve (9) unidades, que se deberán ensayar en el Laboratorio previamente aprobado por la Interventoría y de acuerdo con el siguiente criterio o con el que defina la Interventoría, así:

- Tres Unidades a los 7 días.
- Tres Unidades a los 28 días.
- Tres Unidades permanecerán al cuidado y protección del CONTRATISTA, como testigos del Concreto que representan, según la Norma ICONTEC NTC 673.

14.2.2 Medida y pago

La unidad de medida será el metro cúbico (M^3), con aproximación a un decimal, de concreto correctamente instalado y recibido a satisfacción de la Interventoría. El pago se realizará al costo unitario previsto en el Contrato, el cual incluye los costos de las herramientas y equipos requeridos para realizar adecuada y oportunamente esta actividad; incluye también los costos de los elementos y equipos de protección que sean necesarios para realizar esta actividad de forma segura; también incluye los costos de los Materiales, con sus desperdicios, y los de toda la mano de obra necesaria, con sus prestaciones y demás costos laborales, y todos los demás costos que se requieran para su correcta y oportuna ejecución.

15. ACERO ESTRUCTURAL PARA REFUERZO

15.1 Suministro, Transporte e Instalación Acero de Refuerzo de 420 Mpa (4200 Kg/cm²)

Esta Especificación se refiere al suministro, transporte, corte, doblamiento, eventual figuración, instalación, espaciado y fijación del Acero para el refuerzo de las Estructuras de concreto armado del Proyecto, de acuerdo con lo definido en los Diseños, Planos, Especificaciones Particulares, Cuadros de Despiece o por la Interventoría. En todo momento y bajo cualquier circunstancia, se deberá cumplir con todos los requisitos incluidos en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR en su versión vigente, con énfasis en el Título C - Concreto Estructural - y en los Capítulos C.3 y C.7.

Además, el Acero de Refuerzo deberá cumplir con la versión vigente de las Normas ICONTEC NTC 161-248-2289- 1925 y 2310 y AASHTO M-31 y ASTM A-706. En lo que respecta a los ensayos, los Aceros de refuerzo deberán cumplir con lo previsto en la versión vigente de las Normas ICONTEC NTC No.s 1 y 2.

Previo al suministro de los Aceros de Refuerzo y Mallas Electrosoldadas, el CONTRATISTA presentará para la aprobación de la Interventoría, los Registros y Certificados de Calidad o Conformidad de la Acería Productora. Con el fin de posibilitar la oportuna y adecuada revisión por parte de la Interventoría, el CONTRATISTA deberá instalar, espaciar y fijar todos los tipos de Refuerzo que definan los Diseños, Planos, Especificaciones Particulares, Cuadros de Despiece o la Interventoría, con una antelación mínima de 12 horas al proceso de instalación del Concreto respectivo. La aprobación que imparta la Interventoría, no minimiza ni exonera la responsabilidad del CONTRATISTA por la calidad, durabilidad y estabilidad de las Obras construidas.

El Acero de Refuerzo podrá ser cortado, doblado y figurado en Obra, sólo en aquellos casos en que la Interventoría así lo autorice, previa verificación de que el CONTRATISTA cuenta con todos los Equipos, herramientas, Personal calificado y Supervisión técnica necesarios para ejecutar esta Actividad en forma satisfactoria. Cuando ello así suceda, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- El doblamiento de Varillas sólo se podrá hacer en frío y mediante la utilización de las plantillas adecuadas.
- No se permitirá el desdoblamiento de Varillas figuradas con diámetros superiores o iguales a 1/2 pulgada (1/2").
- No se permitirá el uso de soldaduras para la fijación y/o empalme de Varillas con Resistencia a la Tracción superior a los 260 MPa (2.600 Kg/cm²).
- Todas las demás especificaciones y recomendaciones incluidas en las Normas Técnicas citadas.

En lo que se refiere a la instalación, espaciado y fijación del Acero de Refuerzo, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- El CONTRATISTA implementará las acciones necesarias y suficientes que garanticen la adecuada instalación, espaciado y fijación de todos los Refuerzos, de acuerdo con los diámetros, calibres, longitudes, empalmes, traslapes, ganchos, escuadras y Resistencias definidas en los Diseños, Planos, Cuadros de Despiece, Especificaciones Particulares o por la Interventoría. Toda modificación al Refuerzo, deberá ser previamente aprobada por el Diseñador del Proyecto, mediante Carta o anotación firmada en la Bitácora de Obra.
- Todos los Refuerzos deberán ser instalados y fijados con los espaciados y recubrimientos definidos en los Diseños, Planos, Cuadros de Despiece, Especificaciones Particulares, Normas Técnicas o por la Interventoría. Para ello, el CONTRATISTA adquirirá o fabricará distanciadores tales como: Bloques de Concreto, Mortero o Plástico (Panelitas); Taches, puentes, silletas y/o estribos metálicos. No se permitirá el uso como distanciadores, de materiales tales como: Retal de Ladrillo; piedras; trozos de madera; retal de tubería metálica o plástica. Para el caso de la Malla Electrosoldada, se deberán proveer los distanciadores y apoyos que sean necesarios para garantizar su fijación y para evitar su desplazamiento durante el proceso de vaciado y vibrado del Concreto.
- El amarre y fijación del Refuerzo se podrá realizar con Alambre dúctil negro Calibre 18 o con el que autorice la Interventoría.
- Una vez terminada la instalación y fijación del refuerzo, se realizará su limpieza con cepillos de acero, para eliminar residuos de polvo, barro, aceite, óxido u otros elementos que afecten la adherencia con el Concreto. • Todas las demás especificaciones y recomendaciones incluidas en las Normas Técnicas citadas. MEDIDA Y PAGO Para el caso del Acero de Refuerzo en Varilla redonda, la unidad de medida será el Kilogramo (Kg), con aproximación a un decimal, de Acero de Refuerzo de diámetros entre 1/4 de pulgada (1/4") y 1 1/4 pulgadas (1 1/4") y resistencias a la tracción de 420 MPa (4.200 Kg/cm²), que haya sido instalado, espaciado y fijado de acuerdo con lo diseñado y especificado, y que haya sido aprobado por la Interventoría

15.1.1 Controles

Durante la ejecución de los trabajos, se adelantarán los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo de construcción.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Verificar que el corte, doblado, colocación y cuantía del refuerzo se efectúen de acuerdo con los planos, con esta especificación y con sus instrucciones.
- Verificar que cuando se sustituya el refuerzo indicado en los planos, se utilice acero de área y perímetro iguales o superiores a los de diseño.

El Interventor solicitará al Constructor copia certificada de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante a muestras representativas de cada suministro de barras de acero

15.1.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

- **Calidad del acero**

Las barras y mallas de refuerzo deberán ser ensayadas en fábrica y sus resultados deberán satisfacer los requerimientos de las normas correspondientes NTC, AASHTO o ASTM relacionadas anteriormente.

El Constructor deberá suministrar al Interventor una certificación de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente en cada envío de refuerzo a la obra. En caso de que el Constructor no cumpla con este requisito, el Interventor ordenará, a expensas de aquel, la ejecución de todos los ensayos que considere necesarios sobre el refuerzo, antes de aceptar su utilización. Las varillas que tengan fisuras o hendiduras en los puntos de flexión, serán rechazadas

15.1.3 Medida y pago

La unidad de medida será el kilogramo (kg), aproximado al décimo de kilogramo, de acero de refuerzo para estructuras de concreto realmente suministrado y colocado en obra y debidamente aceptado por el Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823. La medida no incluye el peso de soportes, separadores, silletas de alambre o elementos similares utilizados para mantener el refuerzo en su sitio; ni los empalmes adicionales a los indicados en los planos, que hayan sido autorizados por el Interventor, para conveniencia del Constructor.

El cálculo del peso del Acero de Refuerzo instalado, se obtendrá de los Planos del Proyecto y/o de las listas de despiece aprobadas por la Interventoría, a partir de los pesos unitarios nominales de las Varillas redondas, incluidos en la siguiente tabla:

Número de designación	Diámetro Nominal	Peso Unitario Nominal (Kg/ml)
No.2	1/4" (6.35 mm)	0.250
No.3	3/8" (9.53 mm)	0.560
No.4	1/2" (12.70 mm)	1.000
No.5	5/8" (15.90 mm)	1.560
No.6	3/4" (19.05 mm)	2.240
No.7	7/8" (22.23 mm)	3.040
No.8	1" (25.40 mm)	3.970
No.9	1 1/8" (28.58 mm)	5.060

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato para el Acero de Refuerzo en Varilla instalado, que incluye los costos de: Suministro, transporte, corte, doblamiento, instalación, espaciado y fijación del Acero de Refuerzo, incluyendo amarres, silletas, taches y desperdicios; Equipos y Herramientas para el corte, doblamiento, figuración, instalación, separación y fijación del Acero de Refuerzo; Distanciadoreos o separadores; Alambre de Amarrar, con su desperdicio; tarimas, andamios y puentes; Materiales y accesorios para Iluminación; Eventuales muestreos, transportes y Ensayos del Acero de Refuerzo; Mano de Obra del transporte interno, corte, doblamiento, figuración, instalación, espaciado y fijación del Acero de Refuerzo; Mano de Obra de drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes y cobertores; todas ellas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el CONTRATISTA por este concepto. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de la ubicación, cantidad, diámetro y peso del Acero de Refuerzo.

16. JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

16.1 Suministro, transporte e instalación Cinta PVC V -22 (Para sellado de juntas de concreto)

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Cintas fabricadas a partir de PVC flexible (cloruro de polivinilo). Estas deben ser embebidas en y a lo largo de la junta, para formar un diafragma hermético que previene el paso del líquido a través de la junta de concreto.

Las cintas suministradas deben cumplir con el siguiente grupo de normas: ASTM D 2240 DIN 53 504/505 DIN 16938.

16.1.1 Características

Las cintas suministradas deben cumplir con las siguientes características:

- Absorción de agua < 0,15% máximo ASTM D570
- Resistencia a la ruptura >15 Mpa mínimo ASTM D624
- Elongación última > 300% mínimo ASTM D638
- Resistencia a la tensión > 125 kg/cm² mínimo ASTM D638
- Resistencia al corte 60 kg/cm² Temperatura de servicio -35oC a 60oC Dureza Shore A15 70 ASTM D2240

16.1.2 Medida y pago

La unidad de medida de las cintas para sellado de juntas será el Metro lineal (ml), con aproximación a un decimal, de junta terminada y que haya sido aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: Suministro, transporte, herramientas y mano de obra.

17. ELEMENTOS MISCELÁNEOS

17.1 Suministro, transporte e instalación de escalones en varilla de acero de diámetro 3/4"

Esta actividad comprende el suministro, transporte e instalación de escalones en varilla de acero de diámetro 3/4" y un desarrollo de 75 cm para el ingreso al sedimentador nuevo.

Las varillas de diámetro de 3/4" deberán cumplir con la versión vigente de las Normas ICONTEC NTC 161-248-2289- 1925 y 2310 y AASHTO M-31 y ASTM A-706.

Previo al suministro de varillas, el CONTRATISTA presentará para la aprobación de la Interventoría, los Registros y Certificados de Calidad o Conformidad de la Acería Productora. Con el fin de posibilitar la oportuna y adecuada revisión por parte de la Interventoría, el CONTRATISTA deberá instalar los escalones en varilla de acuerdo a lo que definan los Diseños y Planos.

17.1.1 Medida y pago:

La medida será en metros lineales (ml) de varilla para escalones correctamente instalada y aprobada por la interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato el cual incluye el suministro, transporte, instalación, perforación con broca, herramientas, soldadura, accesorios, mano de obra y demás elementos necesarios para la ejecución de la actividad.

17.2 Suministro, transporte e instalación de tubería HG de 1 1/4" (barandas de pasarela-sedimentador)

Se refiere al suministro, cargue y transporte a la Obra, almacenamiento en Obra, instalación y entrega en perfecto estado de las barandas de la pasarela del sedimentador, construidas en tubería en hierro galvanizado de diámetro 1 1/4", que sean nuevas y de primera calidad, que deberán estar debidamente certificadas por el Proveedor según las Normas ASTM A 500/A 500M y NTC 4526, que se instale de acuerdo con lo establecido en los Planos y Esquemas del Proyecto, con lo incluido en estas Especificaciones Técnicas, con las directrices de EMPOCALDAS SA ESP y/o de la Interventoría.

17.2.1 Inspección de la Tubería y Tolerancia aceptable de Dimensiones:

Partiendo de la premisa demostrable de que se trata de unas Tuberías en Hierro Galvanizado HG y uniones que han sido fabricadas cumpliendo rigurosamente con lo especificado en las Normas) y que han 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 y descargados en la Obra sin que sufran ningún deterioro. Previo a su instalación y directamente en Obra, la Interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos:

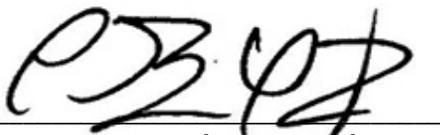
- El diámetro, espesor de paredes y longitud de cada Tubo deberán estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes.
- La Tubería no podrá tener fisuramientos ni roturas.
- No se admitirán Tubos con deformaciones ni abolladuras.
- Las demás especificaciones y tolerancias establecidas en las Normas ASTM A 500/A 500M y NTC 4526

Las Tuberías que no cumplan con lo arriba citado serán rechazadas y no podrán ser instaladas en la Obra.

17.2.2 Medida y pago:

Para las Tuberías en hierro galvanizado la unidad de medida será el Metro Lineal (ml), con aproximación a un decimal, de Tubería en HG del tipo y diámetro especificado o autorizado por la Interventoría, que haya sido correctamente instalada y debidamente aprobada por EMPOCALDAS SA ESP y la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, para la Tubería HG del tipo y diámetro autorizados por la Interventoría, que incluye los costos de lo siguiente: Suministro de la Tubería (Si fue autorizado por EMPOCALDAS SA ESP o la Interventoría); accesorios como uniones y demás que se requieran para su correcta instalación, Equipos y herramientas para el Cargue, transporte, descargue, almacenamiento en Obra y devolución de sobrantes; Equipos y Herramientas para el transporte interno e instalación de la Tubería; Desperdicios de Tubería, Mano de Obra



ROBINSON RAMÍREZ HERNÁNDEZ

Jefe Departamento de Planeación
EMPOCALDAS S.A E.S.P
Carrera 23 No 75-82, Barrio Milán