APOYO TECNICO PARA LA MITIGACION Y REMEDIACION DE LA PROBLEMÁTICA DE INUNDACIONES Y AFECTACIONES EN LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA VILLA DEPORTIVA ANTONIO MAFLA DAVILA Y EL PARQUE DE LA FAMILIA

MUNICIPIO DE YUMBO – VALLE DEL CAUCA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

SANDRA MILENA MORENO GAMBOA
INGENIERA SANITARIA
M.P. 76237-179574 VLL

NOVIEMBRE 2025

1. Presentación

Este documento se anexa como complemento del contrato el cual tiene por objeto la "Construcción del **sistema Pluvial, Hidráulico y Sanitario** de la VILLA DEPORTIVA ANTONIO MAFLA DAVILA Y EL PARQUE DE LA FAMILIA, con dirección carrera 4 # 16 – 199 en el Municipio de Yumbo.

Los siguientes profesionales hicieron parte del equipo de trabajo de la empresa de **HIDROSAM SAS – SOLUCIONES AMBIENTALES**

-	Ing. Sandra M. Moreno	Ingeniera Sanitaria y Ambiental	Directora de Proyecto
-	Ing. Clara Patiño	Ingeniera Sanitaria y Ambiental	Diseño de Proyecto
-	Ing. Alexander Diaz	Dibujante	Dibujo de Planos

La supervisión técnica del proyecto fue realizada por: **EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PUBLICOS DE YUMBO S.A - ESPY**

1. Campamento 10
1.1 Generalidades 10
1.2 Almacenamiento de equipos, elementos y materiales 10
1.3 Medida y pago 11

2. Localización de las obras 11
2.1 Ítems del presupuesto 11
2.2 Generalidades 11
2.3 Medida y pago 11

3. Cerramiento provisional en tela verde 12
3.1 Ítems presupuesto 12
3.2 Generalidades 12
3.3 Ejecución 12
3.4 Medida y pago 13

4. Movimiento de tierra 13
4.1 Ítems del presupuesto 14
4.2 Excavaciones 14
4.2.1 Alcance de los trabajos 15
4.2.2 Excavación mecánica 15
4.2.3 Excavación a mano 15
4.2.4 Excavación para la instalación de tuberías 15
4.2.5 Traslado manual de material a punto de cargue a Volqueta 16
4.2.6 Cargue y retiro definitivo del material sobrante 16
4.2.7 Medida y pago 17

4.3 Entibado de Excavaciones 18
4.3.1 Generalidades 18
4.3.2 Materiales empleados en el entibado 18
4.3.3 Tipos de entibado 19
4.3.4 Drenaje 20
4.3.5 Condiciones de recibo 20
4.3.6 Medida y pago 20

4.4 Rellenos 21
4.4.1 Base en Arena para cimentación de tubería 21
4.4.2 Base en Grava para cimentación de tubería 21
4.4.3 Relleno con material seleccionado de excavación 21
4.4.4 Rellenos con material seleccionado importado 22

5. Demolición 23
5.1 Ítems del presupuesto 23
5.2 Generalidades 23
5.3 Ejecución 24

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

5.4 Medida y pago 24

6. Pavimentos 24
6.1 Ítems del presupuesto 24
6.2 Generalidades 24
6.3 Ejecución 25
6.4 Medida y pago 25

7. Red interna de alcantarillado Baños 25
7.1 Ítems del presupuesto 25
7.2 Generalidades 25
7.3 Ejecución 26
7.4 Medida y pago 27

8. Cámaras de Inspección Tipo B 27
8.1 Ítems del presupuesto 27
8.2 Generalidades 27
8.3 Ejecución 27
8.4 Medida y pago 28

9. Concretos 29
9.1 Ítems del presupuesto 29
9.2 Alcance 29
9.3 Generalidades 29

9.4 Composición y materiales 29
9.4.1 Cemento Portland 29
9.4.2 Agregados Minerales 29
9.4.3 Agua de Mezcla 30
9.4.4 Aditivos 30
9.5 Clasificación de los concretos 30
9.6 Acabados 30
9.6.1 Acabados con Formaletas 30
9.7 Mezclas 31
9.8 Transporte 32
9.9 Formaletas 32
9.9.1 Materiales 32
9.9.2 Diseño 33
9.9.3 Preparación para el vaciado 33
9.9.4 Remoción de las formaletas 33
9.10 Colocación del concreto 33
9.11 Curado y protección del Concreto 34
9.12 Reparaciones 34
9.13 Cumplimiento de las especificaciones 35
9.14 Concreto pobre 35
9.14 Concreto ciclópeo 36

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

9.16 Concretos para estructuras 36
9.17 Medida y pago 37

10 Hierro de refuerzo 37
10.1 Ítems del presupuesto 37
10.2 Alcance de los trabajos 37
10.3 Materiales 37
10.3.1 Varillas corrugadas 37
10.3.2 Varillas lisas 37
10.3.3 Malla Electrosoldada 38

10.4 Ensayos 38
10.5 Suministro y almacenamiento 38
10.6 Despieces 38
10.7 Doblado de varillas 39
10.8 Colocación del refuerzo 39
10.9 Traslapos y uniones 40
10.10 Medida y forma de pago del acero de refuerzo 40

11 Obra hidráulica 41
11.1 Ítems del presupuesto 41
11.2 Alcance de los trabajos 41
11.3 Tubería y accesorios de PVC para transporte de agua potable 42
11.4 Puntos hidráulicos 43
11.5 Pruebas 43

12 Obra sanitaria 45
12.1 Ítems del presupuesto 45
12.2 Alcance de los trabajos 45
12.3 Tuberías y accesorios de PVC para transporte de agua residual 45
12.4 Transporte, descarga, distribución y almacenamiento de la tubería 48
12.5 Pruebas de la tubería instalada 49
12.5.1 Prueba de extra filtración 50
12.5.2 Prueba de infiltración 50
12.6 Tubería Y Accesorios de Drenaje 50
12.6.1 Generalidades 50
12.6.2 Ejecución 51
12.6.3 Medida de pago 51

13 Retiro de tuberías 51
13.1 Ítems del presupuesto 51
13.2 Generalidades y ejecución 51
13.3 Medida y pago 51

14 Suministro e instalación de válvulas 52
14.1 Ítems del presupuesto 52

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

14.2 Válvulas 52
14.2.1 Materiales....53
14.2.2 Bridas, pernos, tuercas y empaques....53
14.2.3 Medida y pago....54
14.3 Grifos y llaves de paso....54
14.3.1 Materiales....54
14.3.2 Medida y pago....54

15 Cajas de inspección y cajas para válvulas....55
15.1 Ítems del presupuesto....55
15.2 Ejecución....55
15.3 Medida y pago....55

16 Obra Arquitectónica....56
16.1 Ítems del presupuesto....56
16.2 Canales y Bajantes....56
16.2.1 Ejecución....56
16.2.2 Materiales....57
16.2.3 Medida y pago....57
16.3 Cerámica....57
16.3.1 Ejecución....57
16.3.2 Materiales....57
16.3.3 Medida y pago....57
16.4 Aparatos Sanitarios....57
16.4.1 Ejecución....58
16.4.2 Materiales....59
16.4.3 Medida y pago....59

17 Elementos Metálicos - Rejilla....59
17.1 Ítems del presupuesto....59
17.2 Ejecución....59
17.3 Medida y pago....60

18 Aseo general de Obra....60
18.1 Ítems del presupuesto....60
18.2 Descripción....60
18.3 Ejecución....61
18.4 Medidas y pagos....61

19 Obra eléctrica para Equipos....61
19.1 Ítems del presupuesto....61
19.2 Especificaciones de materiales de media tensión....61
19.2.1 Materiales de media tensión requeridos....62
19.2.2 Supervisión de suministro....62
19.3 Medida de Pago....63

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

20. **Redes Contra Incendios**……63

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

1.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El Proyecto General se compone de varios subproyectos y se relacionan las especificaciones Generales y Particulares en un listado único para consolidar conceptos básicos y unificar los criterios de construcción, por ejemplo, las excavaciones a mano se considera una actividad única para todo el proyecto. Se describen las especificaciones técnicas de las actividades generales y especificas en la construcción del sistema Pluvial, Drenajes, Redes Hidráulicas y Sanitarias, Redes contra Incendios de la VILLA DEPORTIVA ANTONIO MAFLA DAVILA Y EL PARQUE DE LA FAMILIA en el Municipio de Yumbo.

1.2 OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR Y/O CONTRATISTA

Las especificaciones, planos y anexos que se entregan al CONTRATISTA se complementan entre sí y tienen por objeto determinar las condiciones y las características que se exigen para la calidad y el empleo de los materiales, equipos, mano de obra y otros recursos en la construcción de la obra, con el fin de que sirvan de normas de ejecución de acuerdo con los requerimientos de la entidad CONTRATANTE.

Cualquier detalle que se haya omitido en las especificaciones o en los planos, o en ambos, y que corresponda a la práctica corriente de la construcción, no exime al CONTRATISTA de su obligación de una correcta ejecución del trabajo.

1.3 ALCANCE DE LAS ESPECIFICACIONES

En el contenido de cada especificación se incluyen varios aspectos como sigue:

- Titulo descriptivo de la actividad, determinando el alcance de su ejecución.

- Materiales: Se describen los diferentes materiales que intervienen en el proceso constructivo, los materiales aquí especificados se consideran de primera calidad y su aplicación y comportamiento son responsabilidad del CONSTRUCTOR. Cuando se hace referencia a un producto de fabricación por su nombre específico, debe entenderse siempre que se trata sólo de indicar una calidad deseada y el que suministre el CONTRATISTA puede ser otro similar aprobado por la INTERVENTORÍA.

- Ejecución: Se describirá el procedimiento que la entidad contratante sugiere como el más adecuado a seguir, así como las condiciones de suministro, montaje y operación.

- Equipos y Herramientas: La Interventoría comprobara la idoneidad da los elementos que se deben incluir en el proceso constructivo de cada actividad.

- En las cuadrillas de ejecución se debe considerar personal calificado para las actividades que se van a ejecutar.

  A menos que se indique lo contrario, las normas y especificaciones que deberá utilizar el CONTRATISTA para el suministro de materiales y construcción de las obras, serán las

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

siguientes:

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-Resistentes NSR-10
- American Wáter Works Asociación AWWA
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC
- American Society of Testing Materials ASTM
- American National Standards Institute ANSI

Además, se incluyen las normas de los fabricantes de:

- Tubería y Accesorios en PVC
- Tubería y Accesorios de Drenaje
- Geotextil
- Cemento

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

1. Campamento

Tabla 1.1 Campamento

ITEM	DESCRIPCION	UND
	ALCANTARILLADO	
1.0	**PRELIMINARES**	
1.1	CAMPAMENTO DE OBRA EN MADERA	M2L

1.1 Generalidades

El campamento es el conjunto de instalaciones y servicios temporales que el CONTRATISTA empleará en la sede de sus actividades como tal situadas en el área de las obras objeto de este contrato, que haya sido previamente aprobada para tal efecto por la INTERVENTORÍA, como oficinas, almacenes, talleres, etc.

El CONTRATISTA deberá presentar oportunamente a la INTERVENTORÍA, para su aprobación, un plano de dichas instalaciones y de sus servicios temporales antes de proceder a construirlas, en cuya construcción y durante su uso y mantenimiento deberá cumplir con las disposiciones de la INTERVENTORÍA para no causar daño alguno al medio ambiente de la obra y de las zonas circunvecinas. Este cuidado debe extremarlo especialmente en la disposición de los desagües sanitarios, los cuales debe planear y manejar cuidadosamente. Asimismo, deberá estudiar la conexión autorizada a una fuente de agua para las necesidades de la obra y obtener el permiso y la conexión de una línea eléctrica que suministre la energía que requiera. Todas las diligencias y los costos respectivos para la obtención de estos servicios estarán a cargo del CONTRATISTA.

El CONTRATISTA será responsable de cualquier daño que ocasione al medio ambiente durante la ejecución de los trabajos, el cual deberá reparar por cuenta suya a entera satisfacción de las anteriormente mencionadas entidades. Una vez terminados la obra, el CONTRATISTA procederá, a cargo suyo, a demoler el campamento y todas sus instalaciones, a retirar fuera de la obra, a un sitio aprobado previamente por las autoridades o entidades a las que corresponda dicha aprobación, todos los escombros y demás sobrantes de esta operación según las instrucciones de la INTERVENTORÍA

1.2 Almacenamiento de equipos, elementos y materiales

Los equipos y/o elementos como instrumentos de medición, motores, accesorios de tuberías, etc., así como los materiales que utilizará en la construcción de la misma que sean susceptibles de deterioro a la intemperie tales como cemento, hierro de refuerzo, madera, materiales para lechos filtrantes, geotextiles y otros que indique la INTERVENTORÍA, deberán almacenarse bajo techo y colocarse de tal manera que se evite su humedecimiento o la acción dañina sobre ellos de cualquier agente ambiental, y para que su manejo sea fácil y seguro.

Los combustibles y lubricantes deberán almacenarse para que queden debidamente

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

protegidos y se permita su ventilación.

1.3 Medida y pago:

El proyecto general se compone de varios subproyectos para los cuales se asigna un área donde se instalará un campamento y un cerramiento para materiales de obra. La unidad de medida es el m2

2. Localización de las obras

2.1 Ítems del presupuesto

Tabla 2.1 Listado de PRELIMINARES

ITEM	DESCRIPCION	UND
	ALCANTARILLADO	
2.0	**PRELIMINARES**	
2.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO ALCANTARILLADO PLUVIAL	ML
2.2	LOCALIZACION Y REPLANTEO CANALES	ML
2.3	LOCALIZACION Y REPLANTEO INSTALACIONES HIDRAULICAS	ML

2.2 Generalidades

El CONTRATISTA localizará planimétrica y altimétricamente todas las excavaciones, las tuberías, las estructuras, desagües y demás partes de la obra con instrumentos de precisión de acuerdo con los planos de construcción, teniendo en cuenta las referencias topográficas que le sean suministradas en aquellos o por la INTERVENTORÍA. Deberá verificar previamente dichas referencias y revisará las cotas de las partes de la obra mostradas en los planos para constatar su validez; cualquier error o discrepancia que encuentre entre los datos suministrados en los planos y la topografía del sitio o entre los mismos planos, deberá señalarla a la INTERVENTORÍA antes de iniciar los trabajos respectivos con el fin de que sea aclarada oportunamente. Al igual que las estructuras y desagües indicados en los planos que requieran de verificación de cotas y localización en el sitio señalado.

El CONTRATISTA deberá llevar controles permanentes y cuidadosos de la localización y de la nivelación de las obras a medida que avanza su construcción y será responsable de los errores en que incurra como consecuencia de no cumplir con todas las verificaciones y los
controles indicados en este numeral; por lo tanto, serán de cargo suyo todos los sobrecostos que ocasionen los errores debidos a su omisión.

2.3 Medida y pago

El CONTRATISTA analizará y presentará una Suma acumulada resultante de multiplicar cada una de las cantidades de obra realmente ejecutadas por el precio

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

unitario pactado para la ejecución de todas las actividades relacionadas con la localización planimétrica y altimétrica de las obras y de los controles respectivos.

El pago de este ítem se hará por metro cuadrado resultante de multiplicar las longitudes a

intervenir, por el ancho de las franjas localizadas, o sus áreas equivalentes, durante los cuales se haya programado y efectúen los trabajos respectivos.

El CONTRATISTA no tendrá derecho a recibir pago alguno por las modificaciones o cambios en los planos determinados por la INTERVENTORÍA que no afecten las condiciones iniciales del contrato salvo las excepciones indicadas en el punto anterior, y asumirá todos los sobrecostos generados por las modificaciones que proponga y que sean aceptadas por la INTERVENTORÍA.

3. Cerramiento provisional en tela verde

3.1 Ítems presupuestos

Tabla 3.1 Listado ítems cerramiento provisional en tela verde

ITEM	DESCRIPCION	UND
	ALCANTARILLADO	
3.0	**PRELIMINARES**	
3.1	CERRAMIENTO TELA FIB.TEJIDA H=2.10M-BORD	ML

3.2 Generalidades

Realización de cerramientos provisionales y perimetrales para facilitar el control del predio y las labores de obra. El cerramiento deberá ser fácilmente desmontable para permitir el ingreso de materiales.

3.3 Ejecución

La localización de este cerramiento será señalada por la INTERVENTORÍA de acuerdo con la proyección de vías, a la posición de los accesos, de las obras existentes en el predio, de las redes de infraestructura y de las áreas internas requeridas por la obra, evitando estorbos en la circulación de vehículos y peatones, o a los vecinos.

La localización del cerramiento será la indicada en planos o en su defecto la autorizada por la INTERVENTORÍA.

Cuando el cerramiento cruce zanjas u otras depresiones súbitas y angostas se colocarán postes de mayor longitud con alambre adicional de púas en su parte inferior.

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

El cerramiento tendrá una altura de 2.0 m y estará cubierto en toda su altura con una tela sintética de color verde, amarrada y apuntillada a cada uno de los postes con listones; esta tela no podrá presentar ningún tipo de pliegue por lo que deberá ser debidamente templada.

El cerramiento provisional debe ser en tela de polipropileno de altura 2.0 m, con postes en

guadua colocados cada 3.0 m, enterrados 0.50 m como mínimo y el espacio entre los bordes del hueco y el poste debe rellenarse con concreto. Una vez terminado el relleno, los postes deben quedar alineados.

3.4 Medida y pago

Se medirá y pagará por metros lineales debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la INTERVENTORÍA. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

4. MOVIMIENTOS DE TIERRA

4.1 Ítems Generales de presupuesto y/o Proyectados

Tabla 4.1 Listado ítems movimiento de tierra

ITEM	DESCRIPCION	UND
	ALCANTARILLADO	
4.0	**INSTALACION TUBERIAS ALCANTARILLADO**	
4.2.2	EXCAVACION A MAQUINA	M3
4.2.2	EXCAVACION EN TIERRA EN SECO A MANO PARA ZANJAS DE TUBERIA	M3
4.2.4	TRASLADO DE MATERIALES A PUNTO DE CARGUE EN VOLQUETA	M3
4.2.5	RETIRO DE MATERIAL DE EXCAVACION CON CARGUE EN VOLQUETA A MAQUINA <=10 KM	M3
4.2.6	ENCAMADO EN GRAVA TRITURADA PARA TUBERIA DE ALCANTARILLADO Y TUBERIA DE DRENAJE	M3
4.2.7	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACION COMPACTADO CON RANA EN CAPAS DE 0.30 M AL 90% PM	M3
4.2.8	RELLENO ROCA MUERTA COMPACTADO	M3

4.2 Excavaciones

4.2.1 Alcance de los trabajos

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

Los trabajos incluidos en esta Sección se refieren a la ejecución y al mantenimiento de su estabilidad durante el tiempo que se requiera, de las excavaciones necesarias para construir las obras de este contrato. Los trabajos incluyen, además, el manejo adecuado de las aguas de escorrentía y de infiltración en la construcción de la conducción y distribución y de todos los tanques, tuberías, instalaciones y demás partes de la obra mediante drenajes provisionales o bombeo. Incluyen también el manejo de los materiales excavados que en concepto de la

INTERVENTORÍA son aptos para ser utilizados posteriormente en rellenos, caso este en el cual dichos materiales se colocarán cerca de la excavación de acuerdo con las instrucciones de la INTERVENTORÍA. Los materiales sobrantes serán retirados definitivamente del área de la obra a sitios autorizados previamente por la INTERVENTORÍA.

El CONTRATISTA dispondrá todos los equipos y su operación, las herramientas, la mano de obra y los materiales necesarios para ejecutar dichos trabajos de acuerdo con los planos y las especificaciones, así como la dirección, la supervisión y la administración de los mismos. Todas las excavaciones se adelantarán cuidadosamente para ceñir su geometría a las indicadas en los planos. Las sobre excavaciones no autorizadas deberán ser reparadas por cuenta del CONTRATISTA y bajo las instrucciones de la INTERVENTORÍA. Si la INTERVENTORÍA lo considera necesario podrá ordenar al CONTRATISTA sobre excavar más allá de las líneas de excavación indicadas mostradas en los planos y en este caso el volumen adicional excavado se pagará al mismo precio del contrato, a menos que las características del suelo sobre-excavado y las condiciones en que debe realizarse el trabajo adicional cambien a tal punto que necesariamente requieran procedimientos de construcción distintos de los previstos por el CONTRATISTA en su propuesta, caso en el cual, a solicitud suya, se analizará un precio para el volumen sobre excavado entre el CONTRATISTA y la INTERVENTORÍA.

El CONTRATISTA deberá reparar e indemnizar de su cuenta a los afectados por los daños ecológicos o de cualquier otro tipo y/o por los perjuicios que éstos les cause un inadecuado o descuidado procedimiento de construcción de sus equipos o de sus trabajadores. Las superficies finales del fondo y de los taludes de las excavaciones sobre las cuales se coloquen geomembranas, deberán estar exentas de piedras con bordes cortantes o con puntas, raíces o cualquier otro elemento punzante que pudiera llegar a perforarlas o rasgarlas. Los materiales sobrantes se retirarán definitivamente a botaderos previamente aprobados por la INTERVENTORÍA. Las excavaciones se adelantarán cuidadosamente no solamente para permitir la correcta ejecución de los trabajos sino para no causar daños al medio ambiente y/o a terceros.

4.2.2 Excavación mecánica

Esta actividad comprende toda remoción de materiales térreos o pétreos in situ, con el fin de permitir la cimentación de estructuras, o la adecuación del terreno según los diseños arquitectónicos, civiles y técnicos.

El material de las excavaciones deberá depositarse evitando obstaculizar la entrada a

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

la obra u ocupar la vía pública mientras es cargado en las volquetas para su retiro. En los casos en que el material excavado y seleccionado pueda ser utilizado en la configuración y nivelación del terreno, la INTERVENTORÍA permitirá al CONTRATISTA dejar el material necesario cerca del sitio del relleno. No obstante, el CONTRATISTA deberá cumplir con los parámetros indicados por la INTERVENTORÍA. El movimiento de este material no representará sobre acarreos, por consiguiente, la INTERVENTORÍA no aceptará ningún tipo de cobro por este concepto.

El perfilado del fondo y las paredes de la excavación se hará manualmente, respetando las cotas
y dimensiones indicadas en los planos, y detalles, o según las indicaciones del estudio de suelos. Cuando la profundidad de las excavaciones sea mayor a 1.00, se deberán instalar protecciones del tipo que indique el estudio de suelos o la INTERVENTORÍA.

El CONTRATISTA deberá prever el equipo de bombeo de aguas freáticas o lluvias, que resulten en la ejecución de los trabajos, así como realizar las canalizaciones y pozos necesarios para el trabajo de estos equipos.

El recorrido del proceso de excavación será convenido previamente con la INTERVENTORÍA, de acuerdo a las condiciones del terreno, de la obra y de la programación correspondiente. La labor de cargue, en lo posible será inmediata y simultánea al proceso de excavación, realizada por la misma máquina. Para los efectos será indispensable que el suministro de volquetas, esté de acuerdo a la velocidad de las excavaciones. Además de lo anterior, las indicaciones del estudio de suelos serán de obligatorio cumplimiento.

4.2.3 Excavación a mano

Los trabajos de esta sección se refieren a las excavaciones en tierra que el CONTRATISTA efectúe con herramienta o equipos de operación manual debido a su reducido volumen o a que las condiciones de las mismas se lo permitan, como es el caso de las excavaciones para la construcción de lechos de secado, cajas de inspección, tubería de drenaje de lodos y agua tratada, el CONTRATISTA podrá decidir si efectúa estas excavaciones con equipos no manuales.

4.2.4 Excavación para la instalación de tuberías

Este trabajo se refiere a la excavación y al mantenimiento de su estabilidad mientras se requiera, de la zanja para instalar la tubería sanitaria, que incluye las excavaciones necesarias para las cámaras de válvulas y los anclajes. Incluye, también, como se indicó atrás para todas las excavaciones, el manejo de las aguas superficiales y/o de infiltración. Además, la disposición al lado de la excavación que señale la INTERVENTORÍA, del material extraído que ésta considere que debe utilizarse posteriormente como relleno de la zanja. El material sobrante será retirado definitivamente al sitio que indique la INTERVENTORÍA dentro del área de la obra. Si es necesario hacerlo fuera de este límite, el retiro se pagará con precio aparte de la excavación.

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

El ancho de las zanjas será el mostrado en los planos o el indicado en la tabla siguiente, si la INTERVENTORÍA no estipula otra dimensión debido a condiciones especiales no atribuibles al CONTRATISTA.

Tabla 4.1 Ancho de Excavación de Acuerdo con el Diámetro de la Tubería.

Diámetro de la tubería		Ancho de la excavación
mm	Pulgadas	Metros
50	2	0.50
75	3	0.60
100	4	0.60
150	6	0.70
200	8	0.75
250	10	0.80

Su profundidad está regida por la especificada en los planos de diseño, atendiendo también las recomendaciones dadas por los fabricantes de las tuberías. Las pendientes del fondo de los distintos tramos están determinadas por las pendientes naturales del terreno, como se indica en los planos, de tal manera que serán definidas en sitio por la INTERVENTORÍA. En los sectores de la excavación donde se encuentren raíces de árboles, deberán cortarse y tratarse con algún producto que impida su posterior crecimiento.

4.2.4 Traslado manual de material a punto de cargue en volqueta

Una vez hechas las excavaciones manuales y en ocasiones en las excavaciones mecánicas donde la volqueta no tiene acceso al punto de cargue, el material se deja a un lado de la excavación para muchas veces utilizarlo como relleno con material de sitio y el material sobrante se traslada en buggies o carretas a un punto hasta donde se pueda cargar ala volqueta

4.2.5 Cargue *y* retiro definitivo del material sobrante de las excavaciones

A medida que se ejecutan los trabajos, la INTERVENTORÍA estará atenta a examinar la calidad de los materiales producto del descapote y de las excavaciones con el fin de constatar si sus características y sus condiciones permiten su utilización en actividades de la obra, casos en los cuales ordenará al CONTRATISTA que los disponga en los sitios que le señale dentro del lote de la obra como de almacenamiento provisional, los cuales deberán ser acondicionados por el CONTRATISTA antes de proceder a depositarlos separadamente y cuidando su contaminación con otros materiales.

Los materiales provenientes de las excavaciones que sean desechados o los definitivamente sobrantes, serán cargados y retirados fuera de la obra al sitio que indique la INTERVENTORÍA.

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

4.2.6 Medida y pago

Los precios unitarios de las excavaciones serán los indicados en el formulario de precios del contrato, los cuales incluirán todos los costos directos, indirectos e imprevistos por los suministros y operación de equipos, mano de obra, herramientas y materiales, así como por

los gastos necesarios para la dirección y administración de los trabajos y la utilidad del CONTRATISTA.

Su precio se medirá y pagará como sigue:

- Las excavaciones a mano se medirán en metros cúbicos en banco que resultan de multiplicar el área de la sección geométrica definida en los planos por la longitud ejecutada y aprobada por la INTERVENTORÍA, con el precio de la propuesta.

- La excavación para la instalación de tuberías se medirá en metros cúbicos en banco calculados con base en la topografía del terreno original antes de iniciar la excavación de la zanja y de la sección transversal determinada para cada tramo (por lo tanto, la cantidad de obra indicada para este ítem en el formulario de cantidades de obra es aproximada y la realmente ejecutada podrá variar respecto de aquélla). El precio de la propuesta incluirá el depósito al lado de la zanja que indique la INTERVENTORÍA del material que será utilizado posteriormente como relleno sobre la tubería o el retiro definitivo dentro del predio de la obra. En el caso de que deba ser retirado fuera de los límites de éste, su transporte se pagará con el precio del ítem Retiro de Sobrantes. El precio de la excavación incluirá, además, todos los conceptos señalados para las excavaciones en el numeral 4.2.1.

- El traslado manual de material a punto de cargue se medirá en metros cúbicos sueltos y su

- precio se pagará con el correspondiente a este ítem, indicado en el formulario de precios y cantidades de obra.

- El cargue y retiro de material sobrante de las excavaciones se medirá en metros cúbicos sueltos y su precio se pagará con el correspondiente a este ítem, indicado en el formulario de precios y cantidades de obra.

4.3 Entibado de Excavaciones

4.3.1 Generalidades

Se define como entibado al conjunto de medios mecánicos o físicos utilizados en forma transitoria para impedir que una zanja excavada modifique sus dimensiones (geometría) en virtud al empuje de tierras.

Antes de decidir sobre el uso de entibados en una zanja se deberá observar

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

cuidadosamente lo siguiente:

- Al considerar que los taludes de las zanjas no sufrirán grandes deslizamientos, no se deberá olvidar que probablemente se producirán pequeñas deformaciones que traducidas en asentamientos diferenciales pueden dañar estructuras vecinas.

- Las fluctuaciones del nivel freático en el terreno modifican su cohesión, ocasionando por lo tanto rupturas del mismo.

- La presencia de sobrecargas eventuales tales como maquinaria y equipo o la provocada por el acopio de la misma tierra, producto de la excavación, puede ser determinante para que sea previsto un entibamiento. En estos casos será la experiencia y el buen criterio, los factores que determinen o no el uso de un entibado.

Los elementos de un entibado que vienen a ser las piezas que se utilizan, reciben sus nombres de acuerdo con su posición en la zanja, conforme se indica a continuación:

- Estacas: Son colocadas en posición vertical. El largo utilizado para clavar la estaca se denomina ficha; si la tierra la empuja directamente se llamarían tablestacas.

- Vigas (o tablones): Llamado también soleras, son colocados longitudinalmente y corren paralelas al eje de la zanja.

- Puntal: Son colocadas transversa1mente, cortan el eje de la zanja y transmiten la fuerza resultante del empuje de la tierra desde un lado de la zanja para el otro. Se acostumbran emplear como puntales rollizos.

4.3.2 Materiales empleados en el entibado

Para la mayoría de los casos se tiene la madera, tablones y guadua. En casos de mayor responsabilidad y de grandes empujes se combina el uso de perfiles de hierro con madera, o solamente perfiles, y muy eventualmente el concreto armado.

4.3.3 Tipo de entibado

Apuntalamiento: El suelo lateral será entibado por tablones de madera (de 1" x 6") espaciados según el caso, trabados horizontalmente con puntales de madera de 4" y 6" o vigas solera de madera de diferentes secciones (Figura 5.1 Apuntalamiento de zanjas)

Aun cuando el suelo no fuera estable, no será necesario el entibado cuando:

Cuando sea factible excavar la zanja con las paredes inclinadas), siempre que se tenga la seguridad de la estabilidad de la zanja, en ese caso el ancho del fondo de la zanja deberá adoptar los valores presentados en la Tabla 4.1

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

Gran parte del material utilizado en el entibado puede volverse a aprovechar, dependiendo, de la calidad del material, del mantenimiento y del cuidado que se haya tenido al momento de retirarlo.

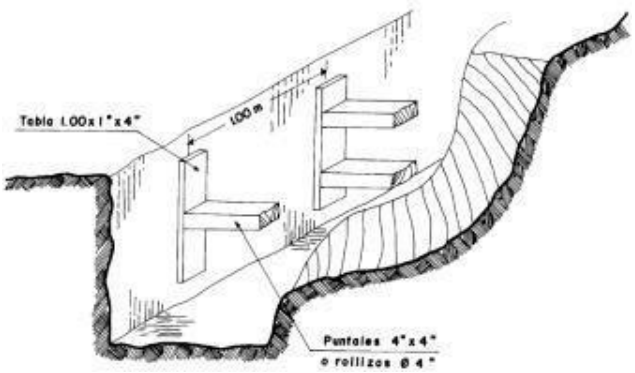


Figura .1 Apuntalamiento de zanjas

Como referencia, a continuación, se describe el entibado recomendable en función del tipo de suelo:

Tabla 4.2 Tipo de suelo-entibado recomendado

Tipo de suelo	Entibado recomendable
Tierra roja y de compactación natural. Tierra compacta o arcilla	Abierto
Tierra roja, blanca y marrón Discontinuo Tierra silícea (seca)	Abierto
Tierra roja tipo ceniza barro saturado	Cerrado
Tierra saturada con estratos de arena Turba o suelo orgánico	Cerrado
Tierra Blanca Arcilla Blanda	Cerrado
Limo Arenoso	Cerrado
Suelo Granular Arena gruesa	Cerrado
Arcilla Cohesiva	Apuntalamiento

4.3.4 Drenaje

Es necesario drenar una zanja cuando existe agua en ella (bien sea causada por lluvias, fuga de tuberías o nivel freático) que perjudique la construcción de las redes de alcantarillado.

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

Durante el periodo de excavación hasta su terminación e inspección final y aceptación, se deberá proveer de medios y equipos adecuados mediante los cuales se pueda extraer prontamente el agua.

Hasta donde sea posible, se deberá evitar la ubicación de las redes en áreas próximas a ríos.
Se deberá mantener seco permanentemente el fondo de la zanja hasta que el material que compone la unión de la tubería alcance el punto de estabilización, siendo preferible que se utilicen juntas de material asfáltico, y no de argamasa.

La disminución del nivel freático, en los casos de suelos arcillosos o arcillo - arenosos, puede hacerse con el sistema de bombeo instalado dentro de las zanjas estacadas con entibado abierto. En casos de suelos de mayor permeabilidad, el entibado cerrado, combinado con la disminución del agua por bombeo, en general, son aceptables. La disminución de agua utilizando púas filtrantes es recomendada para los casos de suelos de una gran permeabilidad situados próximos a ríos, lagunas o al mar.

El agua retirada a través de bombas deberá ser dirigida hacia canaletas para aguas pluviales o a zanjas próximas, normalmente por medio de surcos, evitándose la inundación de las áreas vecinas al lugar de trabajo.

4.3.5 Condiciones de recibo

La INTERVENTORÍA autorizará el pago de las Obras de Excavación, cuando el CONTRATISTA haya completado a satisfacción de la misma, los trabajos indicados en el respectivo ítem de pago.

4.3.6 Medida y pago

La unidad de medida para Excavaciones esta especificada en la Tabla 5.1 Listado ítems para movimiento de tierra

La parte de la obra a ejecutar a los precios unitarios de la lista de cantidades y precios, incluye el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos requeridos para la ejecución de todo lo que sea necesario para las actividades preliminares descritas anteriormente. El trabajo debe incluir el cargue, transporte, descargue, manejo y almacenamiento, y todos los demás trabajos que se requieran para completar esta parte de la obra. Todo el costo de los trabajos incluidos en esta especificación, deberán estar cubiertos por los precios unitarios cotizados por el CONTRATISTA en su propuesta para los ítems referenciados en la Tabla 5.1.

4.4 RELLENOS

4.4.1 Base en arena para cimentación de tubería

Una vez realizada la excavación, el fondo de la zanja debe nivelarse de tal forma que se garantice la pendiente de diseño, así como para que la tubería quede apoyada y

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

debidamente soportada en toda su longitud. Deben retirarse rocas y material punzante que puedan afectar la tubería.

La arena debe extenderse en capas sobre el fondo de la zanja, para luego ser compactadas con pisón de mano hasta obtener una capa firme y sin vacíos, al 85% de máxima densidad. El proceso se repite hasta obtener un encamado con una altura final de 10 cm, momento en el cual se coloca la tubería. Posteriormente, se continúa la colocación y compactación de capas de arena hasta la mitad del diámetro de la tubería para proveer un adecuado soporte lateral y evitar desplazamiento lateral y vertical de la tubería. El relleno en la parte baja de la tubería debe hacerse con pisón de mano, el resto puede ser con pisón mecánico, pero teniendo cuidado de no tocar la tubería.

La medida para la base en arena para cimentación de tuberías, será el volumen en metros cúbicos calculado entre el perfil del fondo de la zanja y la mitad del diámetro de la tubería. El pago de la base en arena para cimentación de tuberías se hará por metro cúbico (m^3), al precio unitario del contrato, el cual incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución.

4.4.2 Base en grava para cimentación de tubería

Efectuada la excavación de la zanja se extiende y compacta en el fondo con grava hasta una altura de 0.15 m, una vez hecho esto se continúa la colocación y compactación hasta la mitad del diámetro de la tubería con este mismo material o como lo indique el estudio de suelos, los planos o las cantidades de obra, esto con el objetivo de proveer un adecuado soporte lateral y evitar desplazamiento lateral y vertical de la tubería.

La medida para el pago de la piedra triturada será el volumen en metros cúbicos, el precio unitario del contrato debe incluir todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución.

4.4.3 Relleno con material seleccionado de excavación

Se refiere esta especificación al suministro de toda la mano de obra, dirección, equipos, herramientas, materiales y todas las operaciones necesarias para relleno de las zanjas excavadas para la instalación de la tubería sanitaria, tubería de acueducto y construcción de estructuras, o cualquier otro relleno requerido por el CONTRATANTE. Para los rellenos se utilizará material escogido procedente de la excavación.

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 a lo indicado en los planos o donde lo ordene el CONTRATANTE.

Para la instalación de la tubería del alcantarillado el material seleccionado será

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

compactado, entre el primer relleno y la subbase, se harán por capas no mayores de 0.15 m de espesor, compactándolo con vibro-apisonadores, planchas y/o rodillos vibratorios. No se permitirá el uso de pisones u otra herramienta manual.

Durante la prueba de la tubería, es importante comprobar la impermeabilidad de las uniones, para lo cual se deben dejar las mismas descubiertas.

En el caso de zonas de trabajo en zonas verdes y/o carreteables, donde no existan pavimentos, el segundo relleno estará comprendido entre el primer relleno hasta el nivel superior del terreno.

La medida de relleno con material de excavación se tomará para efectos de pago como el volumen en metros cúbicos, del material colocado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos u ordenadas por el CONTRATANTE.

4.4.4 Rellenos con material seleccionado importado

Primer relleno compactado para tubería de alcantarillado

El primer relleno compactado que comprende a partir de la cama de apoyo de la tubería, hasta
0.30 m por encima de la clave del tubo, será de material selecto para terreno normal. Para otro tipo de terreno se usará una capa de material de préstamo (arena gruesa o grava de ¼" – ½") desde la cama de apoyo hasta la clave de la tubería y a partir de ésta hasta 0.30 m encima, el relleno será apisonado con material selecto.

Este relleno, se colocará en capas de 0.10 m de espesor terminado, desde la cama de apoyo compactándolo íntegramente con pisones manuales de peso aprobado, teniendo cuidado de no dañar la tubería y/o estructura.

comprende actividades de suministros de material, preparación del suelo, colocación, riego y compactación del material.

El recebo se colocará en capas de un máximo de 0.10 m de espesor y se compactarán mediante el uso de equipo apropiado hasta alcanzar una densidad mínima de 95% de máxima obtenida en el ensayo Proctor estándar para estructuras.

La unidad de medida será el metro cúbico de material compacto, colocado y determinado de acuerdo con esta especificación y las dimensiones y cotas señaladas en los planos u ordenadas por la INTERVENTORÍA. El precio unitario para este tipo de relleno deberá incluir todos los costos de las operaciones de extracción, selección, cargue, transporte, colocación y compactación del material, así como de equipos, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

5 DEMOLICIONES

5.1 Ítems Generales de presupuesto y/o Proyectados

Tabla 5.1 Listado ítems demolición

ITEM	DESCRIPCION	UND
	ALCANTARILLADO	
5.0	**DEMOLICIONES Y ROTURAS**	
5.1	DEMOLICION DE PISOS CONCRETO INCLUYE CARGUE MANUAL Y RETIRO DE ESCOMBROS HASTA 10 KM	M2
5.2	DEMOLICION CAMARAS TIPO B ALTURA DE CILINDROS VARIABLE DE 0.50 M A 1.00 M - 1.01 M A 1.50 M - 1.51 A 2.00 M INCLUYE RETIRO DE ESCOMBROS HASTA 20 KM	UND

5.2 Generalidades

El trabajo del objeto de esta especificación comprende la demolición de estructuras existentes, tales como cámaras, pavimentos, etc., en las zonas donde se han de construir las obras objeto del contrato y la remoción, cargue, transporte y disposición de los materiales demolidos, en áreas aceptadas y a satisfacción de la INTERVENTORÍA.

El CONTRATISTA suministrará el equipo necesario para ejecutar los trabajos de demolición de las diferentes estructuras.

5.3 Ejecución

El CONTRATISTA no podrá iniciar la demolición de estructuras sin previa autorización de la INTERVENTORÍA, la cual definirá el alcance de cada trabajo de demolición y dará la aceptación a los trabajos propuestos por el CONTRATISTA. Tal autorización no eximirá al CONTRATISTA de su responsabilidad por los trabajos de demolición que se lleven a cabo. EL CONTRATISTA será responsable de todo daño causado por los trabajos de demolición directa o indirectamente a las personas o a cualquier elemento de propiedad pública o privada.

Los trabajos de demolición se deberán ejecutar de manera que produzcan la menor molestia posible a los habitantes de las zonas cercanas a las obras y a los usuarios de las vías aledañas a la obra durante la construcción. Si los trabajos implican interrupción en los servicios públicos (acueducto, alcantarillado, vías de transporte, etc.), el CONTRATISTA deberá contribuir a que estas interrupciones sean mínimas.

La rotura del pavimento deberá hacerse por medios mecánicos que no causen destrozos al resto de la vía, los cuales deben ser sometidos a la aprobación de la INTERVENTORÍA antes de ser utilizados. El ancho de la zona por romper no podrá ser mayor del ancho máximo fijado en los planos para las excavaciones o el ancho que fije previamente la INTERVENTORÍA. Si el CONTRATISTA excede dichos

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

anchos especificados, el exceso de excavación, los rellenos y reparaciones respectivamente correrán por cuenta del CONTRATISTA. Las gradas, así como los andenes pavimentados se demolerán de la misma forma que las calzadas.

5.4 Medida y pago

Los trabajos de demolición se medirán de acuerdo al tipo de estructura a demoler:

- Para cámaras de inspección la medida será la unidad de cámaras a demoler.
- Para el pavimento rígido y flexible la medida será el metro cuadrado a demoler

Dichos trabajos se pagarán al CONTRATISTA según los precios unitarios, consignados en el formulario de precios y cantidades de obra de la propuesta. El CONTRATISTA deberá tener en cuenta en los análisis de precios unitarios, además del costo de demolición, el cargue, transporte y disposición de los materiales demolidos.

6 PAVIMENTOS

6.1 Ítems Generales de presupuesto y/o Proyectados

Tabla 6.1 Listado ítems pavimentos

ITEM	DESCRIPCION	UND
	ALCANTARILLADO	
6.0	**PAVIMENTOS**	
6.1	CONFORMACION DE RASANTE	M2
6.2	BASE COMPACTADA MATERIAL GRANULAR TRITURADO. INCLUYE ACARREO 10 KM	M3
6.3	PAVIMENTO CONCRETO RIGIDO MR=40, E=0.15 M. INCLUYE JUNTA	M2

6.2 Generalidades

El contratista deberá ejecutar por su cuenta y costo los ensayos de control de calidad de los materiales para los pavimentos en un laboratorio previamente aprobado por el CONTRATANTE.

6.3 Ejecución PAVIMENTOS

Pavimento Rígido en Concreto de Cemento Portland

En caso de adelantar procesos de construcción de pavimentos rígidos, deben seguirse los lineamientos consignados en las "Especificaciones técnicas de construcción" del Instituto Nacional de Vías Invias y/o la Entidad responsable en el Municipio. El CONTRATANTE autorizará el pago de las Obras Pavimentos, cuando EL CONTRATISTA haya completado a satisfacción de la misma, los trabajos indicados en el respectivo ítem de pago.

6.3 Medida y pago

La unidad de medida para pavimentos es el metro cuadrado, la parte de la obra a ejecutar a los precios unitarios de la lista de cantidades y precios, incluye el suministro de toda la mano

de obra, materiales y equipos requeridos para la ejecución de todo lo que sea necesario para las actividades descritas anteriormente. El trabajo debe incluir el cargue, transporte, descargue, manejo y almacenamiento, y todos los demás trabajos que se requieran para completar esta parte de la obra.

7 RED INTERNA ALCANTARILLADO BAÑOS

7.1 Ítems Generales de Capitulo de presupuesto y/o Proyectadas

Tabla 7.1 Listado ítems red interna alcantarillado baños

ITEM	DESCRIPCION	UND
	ALCANTARILLADO	
7.0	**DOMICILIARIAS**	
7.1	TUBERIA SANITARIA PVC Ø 4 “- 6”	UND
7.2	CAJA INSPECCION DIMENSIONES VARIAS 60x60 – 80x80 – 1.00x1.00 M [CONCRETO]. INCLUYE TAPA E=12 CM	UND

7.2 Generalidades

El suministro e instalación de tubería PVC SANITARIA de 6” para cada uno de los puntos hidráulicos de acuerdo con el diámetro establecido en los planos de diseño, necesarios para la construcción de cada uno de los tramos que constituyen la red de desagüe, conforme con los trazados y dimensiones establecidos en los planos de diseño.

El material a utilizar en tubería corresponde a CPVC y deberá cumplir con lo establecido en ASTM F 442, NTC 1087, NTC 1260 y NTC 1339. instalación

- Los tramos de tubería deben almacenarse en forma horizontal usando una superficie plana o bloques de madera que permitan que el apoyo sea de 9 cm de ancho y espaciados un máximo de 1.50 m.
- Durante el transporte los tubos deben amarrarse para protegerlos, usando amarres no metálicos. No debe ponerse carga adicional sobre tubos.
- Para almacenamiento en obra deben separarse los tubos por tamaño y arrumarse en alturas de máximo 1.50 m de alto.
- Cuando la tubería va a estar expuesta al sol, debe protegerse con un material opaco, manteniendo adecuada ventilación.
- Durante el cargue y descargue de los tubos no los arroje al piso ni los golpee.
- La soldadura líquida no debe someterse a extremos de calor o de frío y el sitio debe estar bien ventilado ya que la soldadura es inflamable.
- El soporte adecuado para la Tubería es muy importante para obtener buenos resultados,

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

en la práctica, la distancia entre soportes depende del tamaño de la tubería, la temperatura, el espesor de la pared del tubo, etc. Los soportes no deben aprisionar la Tubería e impedir los movimientos longitudinales necesarios debidos a las expansiones térmicas.
- La fijación rígida es únicamente aconsejable en las válvulas y los accesorios colocados cerca de los cambios fuertes de dirección. Con excepción de las uniones, todos los accesorios deben soportarse individualmente y las válvulas deben anclarse para impedir el torque en la línea.

Los tramos verticales deben ser guiados con anillos o pernos en U. No debe tenderse una línea de Tubería de PVC o CPVC, contigua a una línea de vapor o a una chimenea.

Cajas de Inspección

Se entiende por construcción de cajas de Inspección de hormigón simple, al conjunto de acciones (excavación, relleno, suministro e instalación de la tubería de conexión y la caja domiciliaria) que debe ejecutar el constructor para poner en obra la caja de revisión que se unirá con una tubería a la red de alcantarillado.

7.3 Ejecución

Las cajas domiciliarias serán de Hormigón Simple f´c=180Kg/cm^2, de acuerdo a los diseños del proyecto, con tapa de hormigón armado, prefabricadas o fabricadas en el sitio de la obra, con una profundidad promedio de 0.6 m, se colocarán frente a toda casa o lote donde pueda haber una construcción futura y/o donde indique la INTERVENTORÍA.

Las cajas domiciliarias frente a los predios sin edificar se los dejará igualmente a la profundidad adecuada, y la guía que sale de la caja de revisión se taponará con bloque o ladrillo y un mortero pobre de cemento Portland.

Cada propiedad deberá tener una acometida propia al alcantarillado, con caja de revisión y tubería PVC con un diámetro mínimo del ramal de 160 ms. Los tubos de conexión serán de PVC Ø160mm de diámetro y una longitud promedio de 8.00 m, deben ser enchufados a la caja domiciliaria de hormigón simple, en ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes interiores, para permitir el libre curso del agua.

Una vez que se hayan terminado de instalar los tubos y accesorios de las conexiones domiciliarias, con la presencia de la INTERVENTORÍA, se harán las pruebas correspondientes de funcionamiento y la verificación de que no existan fugas.

7.4 Medida y pago

Las cantidades a cancelarse por las cajas domiciliarias de hormigón simple de las conexiones domiciliarias serán las unidades efectivamente realizadas. El trabajo debe incluir los costos de instalación, transporte, equipos y todos los demás trabajos que se requieran para completar esta parte de la obra.

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

8 CAMARAS TIPO B

8.1 Ítems Generales de presupuesto y/o proyectados

Tabla 8.1 Listado cámaras tipo B

ITEM	DESCRIPCION	UND
	ALCANTARILLADO	
8.0	**CAMARAS DE INSPECCION TIPO B**	
8.1	CAMARA DE INSPECCION TIPO B, ALTURA DE CILINDRO DE 0.00 A 1.51 M - 1.51 A 2.00 M – 2.01 A 2.51 INCLUYE LOSA Y TAPA	UND

8.2 Generalidades

Esta especificación comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, equipo y materiales para la construcción de pozos de inspección con o sin cámaras de caída y las estructuras de conexión en los sitios indicados en los planos o determinados por la INTERVENTORÍA.

8.3 Ejecución

Se utilizarán para esta actividad los materiales ilustrados en los modelos de pozos típicos, incluyendo concreto, hierro de refuerzo, pasos, aro tapa, tapa, cañuela, entre otros.

Una vez localizado el sitio de construcción del pozo de inspección, el contratista deberá proceder a su excavación y protección de paredes si se requiere, además de proceder al manejo de las aguas que se presenten en la excavación indiferentemente de su procedencia, las cuales deberán desviarse por cualquier sistema que considere apropiado el contratista, previa aprobación de la INTERVENTORÍA y evitando daños a terceros.

Posteriormente se procederá a la construcción de la estructura del pozo propiamente dicho con base en los materiales especificados en los planos, los pasos deberán tener recubrimiento con materiales que eviten su deterioro por corrosión. Una vez se termine la construcción de la estructura del pozo, EL CONTRATISTA deberá restituir la rasante mediante el relleno especificado hasta la rasante definida.

El Contratista ejecutará la construcción de pozos de inspección, utilizando para ello, los equipos y herramientas adecuados previa aprobación de la interventoría, como herramientas menores.

El Contratista podrá usar cualquier tipo de equipo apropiado y herramientas para ejecutar las excavaciones y entubamientos, los cuales estarán sujetos a la aprobación previa de la INTERVENTORÍA. Se deberá evitar daños a instalaciones cercanas o a terceros

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

8.4 Medida y pago

La unidad de medida para los Pozos de Inspección será la unidad efectiva instalada y teniendo en cuenta las alturas de cilindro. La parte de la obra a ejecutar a los precios unitarios de la lista de cantidades y precios, incluye el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos requeridos para la ejecución de todo lo que sea necesario para las actividades descritas anteriormente. El trabajo debe incluir el cargue, transporte, descargue, manejo y almacenamiento, y todos los demás trabajos que se requieran para completar esta parte de la obra.

9 CONCRETOS – CANALES - TANQUES DE REGULACION Y SUMINISTRO

9.1 Ítems Generales de presupuesto y/o proyectados

Tabla 9.1 Listado Ítems concretos

ITEM	DESCRIPCION	UND
	ESTRUCTURAS	
9.0	**TANQUES DE ABASTECIMIENTO – TANQUES DE SUMINISTRO**	
9.1	SOLADO ESPESOR E=0.07M 2000 PSI 14 MPA	M2
9.2	LOSA FONDO EN CONCRETO 4000 PSI - 28 MPa IMPERMEABILIZADO - MODULO NUEVO	M3
9.3	MUROS EN CONCRETO 4000 PSI - 28 MPa IMPERMEABILIZADO - MODULO NUEVO	M3
9.4	LOSA SUPERIOR E=0.15 M EN CONCRETO 4000 PSI - 28 MPa - MODULO NUEVO	M3
9.5	VIGAS EN CONCRETO 4000 PSI - 28 MPa – CONFINAMIENTO LOSA SUPERIOR Y MUROS	M3
9.6	CANLES EN CONCRETO	M3

9.2 Alcance

Esta especificación se refiere a los requisitos necesarios para suministro de materiales, preparación, formaletas, transporte, colocación, acabados y curación de todas las estructuras permanentes de concreto de cemento, requeridas por la obra. También se establecen en él, las normas para su aceptación, medida y pago.

9.3 Generalidades

El CONTRATISTA deberá construir todas las estructuras y fundir o prefabricar todo el concreto que se muestra en los planos, o que sea necesario a juicio de la INTERVENTORÍA, para completar las obras.

El CONTRATISTA debe instalar en ellas todas las partes metálicas, o de otro material, del proyecto que han de quedar embebidas, mostradas en los planos u

ordenadas por la INTERVENTORÍA, bien que sean suministradas por el propio CONTRATISTA o por otros. El costo de tales trabajos, cuando no esté incluido en una partida específica de la Lista de Cantidades y Precios, se deberá incluir en los precios del Ítem de concreto a que pertenezcan. En caso que por cualquier razón, no se entregue, por otros, oportunamente al CONTRATISTA cualquier elemento que deba quedar embebido en el concreto, éste deberá dejar un receso en el concreto, para posteriormente fundir un concreto de segunda etapa, cuando dicho elemento esté disponible.

En la construcción de las obras de concreto, podrán usarse mezclas producidas en planta especializada, o podrán ser preparadas directamente en la obra.

A menos que se especifique algo diferente, los materiales que componen el concreto, su dosificación, mezcla, transporte, colocación y curación, los ensayos de resistencia y durabilidad, las formaletas, juntas, refuerzos e incrustaciones deben cumplir con los requisitos y las especificaciones establecidas en las normas del ICONTEC (Instituto Colombiano de Normas Técnicas),

9.4 Composición y materiales

Los concretos deberán componerse de mezclas, por peso o por volumen, de cemento Portland, agua, agregado grueso y agregado fino. Con excepción de los aditivos impermeabilizantes y expansor de que se trata más adelante, el uso de aditivos especiales para acelerar o retardar el fraguado, o para absorber el aire, estará sujeto a la aprobación previa de la INTERVENTORÍA y si se autoriza, su suministro será por cuenta del CONTRATISTA. El CONTRATISTA preparará las diferentes clases de concreto que se requieran, de acuerdo con lo especificado en el numeral 9.5, además de cualesquiera otras mezclas que ordene la INTERVENTORÍA.

9.4.1 Cemento Portland

El cemento Portland debe cumplir con las especificaciones de las normas ICONTEC 121 y 321 para cemento Tipo I. Solo se aceptará cemento de calidad y características uniformes, que no pierda resistencia por almacenamiento en condiciones normales, y en caso de que se transporte en sacos, éstos deberán ser lo suficientemente herméticos, fuertes e impermeables, para que el cemento no sufra alteraciones durante su transporte, manejo y almacenamiento.

9.4.2 Agregados Minerales

Los agregados grueso y fino deberán cumplir las especificaciones de la norma ICONTEC 174. El tamaño máximo del agregado grueso no deberá exceder de una quinta parte de la menor dimensión entre las paredes de las formaletas, ni de las tres cuartas partes del espacio libre entre barras de refuerzo, o entre éstas y las formaletas. Para el concreto simple el tamaño máximo no debe exceder de 38 mm (1 1/2").

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

9.4.3 Agua de Mezcla

El agua para la mezcla del concreto deberá ser limpia y no contendrá ácidos, álcalis, aceites, grasas, sales, materia orgánica, cantidades apreciables de limos o cualquier otra substancia que pueda perjudicar la resistencia o durabilidad del concreto. En caso de agua de calidad dudosa, deberá sometérsele a pruebas de laboratorio para decidir sobre su posible utilización.

9.4.4 Aditivos

El CONTRATISTA deberá suministrar un aditivo del tipo de impermeabilizante integral, para los concretos que se soliciten específicamente con impermeabilizante integral en la Lista de Cantidades y Precios.

También deberá suministrar un mortero expansivo para preparar el hormigón, cuando se requiera usar concretos de segunda etapa, para rellenar recesos dejados en los muros de las estructuras.

Cuando la INTERVENTORÍA ordene la inclusión de un aditivo diferente del impermeabilizante integral en el concreto, este aditivo se pagará al CONTRATISTA por su precio de costo, puesto en la obra. El costo de mezclar, medir, colocar, etc., los aditivos, se considerará incluido en el precio unitario del concreto.

Cuando un aditivo se coloque para conveniencia del CONTRATISTA sin que lo exija la INTERVENTORÍA, este aditivo no se pagará, requiriéndose en todo caso la aprobación de la INTERVENTORÍA, el cual autorizará su uso solo cuando ello sea estrictamente necesario.

9.5 Clasificación de los concretos

Los concretos se clasificarán según su resistencia a la compresión a los 28 días, o por las proporciones de mezcla por volumen, como sigue:

Concreto de 280 kg/cm^2. (4.000 psi) concreto estructural
Concreto de 210 Kg/ cm^2. (3000 psi) o 1:2:2
Concreto de 140 Kg/cm^2. (2000 psi) o 1:2:4 para solados
Concreto ciclópeo 1:2:4 con 40% de rajón de piedra

9.6 Acabados

Los costos de acabados deberán incluirse en los respectivos precios unitarios del concreto, cotizado para las diferentes estructuras.

9.6.1 Acabados con Formaletas

El acabado será igual o equivalente al obtenido con formaletas buenas de madera cepillada.

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

No se aceptarán salientes, rebabas ni desviaciones visibles. Se usará para el interior de los muros, columnas, vigas, placas y en general, en todo concreto expuesto a la vista.

Si a pesar de las medidas correctivas la calidad de los acabados sigue siendo inferior a lo especificado, se reducirá en diez por ciento (10%) el valor del pago de las fundidas correspondientes.

9.7 Mezclas

Las mezclas se dosificarán por peso o por volumen de acuerdo a lo indicado en el numeral 9.5. El diseño estará a cargo del CONTRATISTA quién someterá a la aprobación de la INTERVENTORÍA las diferentes alternativas de mezcla, con los resultados de todos los ensayos de laboratorio de las mezclas y materiales que emplee. Cuando se usen mezclas por volumen se usarán las siguientes cantidades mínimas de cemento por m^3:

Para mezcla 1:2:2 se usarán 425 Kg de cemento
Para mezcla 1:2:3 se usarán 350 Kg de cemento
Para mezcla 1:2:4 se usarán 300 Kg de cemento

Se tendrá mucho cuidado con la cantidad de agua que se agregue a la mezcla. En todo caso no se aceptarán mezclas con un "Slump" mayor de 3".

El CONTRATISTA solicitará a la INTERVENTORÍA la aprobación del diseño de las mezclas con suficiente anticipación, para que, en caso de que no sean satisfactorios los resultados, haya oportunidad para estudiar modificaciones. Los ensayos se harán con el tiempo suficiente que permita conocer resultados de compresión de cilindros de prueba que tengan por lo menos siete (7) días de fraguado.

La INTERVENTORÍA tendrá libre acceso a todos los ensayos. Cuando se tomen cilindros de ensayo, el CONTRATISTA dará aviso oportuno para que la INTERVENTORÍA pueda hacer la inspección y control en la toma de cilindros y muestras.

El incumplimiento de estos requisitos, podrá ser causa para que la INTERVENTORÍA no apruebe las mezclas propuestas; si por este motivo se produjeren demoras, éstas serán imputables al CONTRATISTA.

En lo posible, se usarán mezclas de concreto producidas en planta especializada. Si el volumen por fundir y la facilidad de accesos permiten la utilización de este sistema, la INTERVENTORÍA lo podrá exigir sin que este requerimiento sea motivo de costos extras sobre los precios establecidos en el Contrato para el ítem respectivo. De lo contrario, el CONTRATISTA deberá disponer en la obra de los elementos necesarios para clasificación, lavado, almacenamiento, pesaje cuando se requieran mezclas por

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

peso y mezclado mecánico de los componentes, de manera tal que se garantice el cumplimiento de las dosificaciones indicadas por los ensayos del laboratorio. Sin embargo, se podrán aceptar materiales ya clasificados y lavados, siempre y cuando hayan sido obtenidos mediante sistemas que garanticen la uniformidad de sus características, lo cual deberá ser certificado y controlado periódicamente por medio de ensayos de laboratorio, sin perjuicio de los ensayos o inspecciones hechas en la obra y de su aceptación por la INTERVENTORÍA.

9.8 Transporte

El concreto deberá transportarse de la mezcladora al sitio de destino tan pronto como sea posible y por métodos que eviten segregación de los materiales y pérdidas de los ingredientes, ó pérdidas en el "Slump" de más de una pulgada. Todo concreto que por permanecer tiempo largo en el equipo de transporte, requiera agua adicional para permitir buena colocación, será rechazado. El plazo máximo entre la introducción del agua a la mezcla y la colocación del hormigón en su posición final, no excederá de treinta (30) minutos.

9.9 FORMALETAS

9.9.1 Materiales

A menos que se especifique algo diferente, las formaletas para superficies expuestas se harán de madera terciada, tablas de fibra prensada, madera machihembrada cepillada y clasificada o metal en el cual los pernos y orificios de remache se han abocardado de tal manera que se disponga de una superficie plana y lisa. Se podrá usar madera sin cepillar para superficies que no hayan de quedar expuestas a la vista o al agua en la estructura terminada. Todas las formaletas deberán estar libres de pandeos y alabeos y estarán completamente limpias cuando se usen por segunda vez.

9.9.2 Diseño

Todas las formaletas se diseñarán teniendo en cuenta la totalidad de las cargas a que hayan de ser sometidas durante la fundición, el fraguado y el curado del hormigón. La INTERVENTORÍA podrá exigir la elaboración de planos de taller para la fabricación de aquellas formaletas para las cuales lo considere necesario. En todo caso, las formaletas deben construirse en tal forma que el concreto terminado tenga las formas y dimensiones mostradas en los planos.

9.9.3 Preparación para el vaciado

Las formaletas serán inspeccionadas por la INTERVENTORÍA inmediatamente antes de la colocación del concreto. Las dimensiones se revisarán cuidadosamente y cualquier pandeo o alabeo deberá, por lo tanto, corregirse; de igual manera, deberá removerse toda clase de suciedades, aserrín, virutas u otros desechos. Se deberá prestar especial atención a los amarres y abrazaderas y donde los encofrados aparezcan asegurados insuficientemente o construidos insatisfactoriamente, bien sea antes o durante la colocación del concreto, la INTERVENTORÍA ordenará la suspensión del trabajo, hasta cuando los defectos hayan sido corregidos a su satisfacción.

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

Todas las formaletas se tratarán en su interior, antes de la colocación del concreto, con aceite u otro producto especial para formaletas que no manche el concreto, aprobado por la INTERVENTORÍA. Cuando se use aceite, éste deberá aplicarse antes de colocar el acero de refuerzo. Cuando no se use aceite o producto especial, las formaletas se saturarán de agua.

9.9.4 Remoción de las formaletas

Las formaletas no se removerán antes de expirar el número mínimo de días que se indica a continuación, exceptuando casos específicos autorizados por la INTERVENTORÍA:

Vigas y losas	14 días
Muros y superficies verticales	2 días
Secciones macizas	1 día

Cuando en la opinión de la INTERVENTORÍA las condiciones del trabajo lo justifiquen, podrá requerirse que las formaletas se dejen en su lugar por períodos más largos.

9.10 Colocación del concreto

EL CONTRATISTA deberá notificar a la INTERVENTORÍA cuando esté listo para vaciar el concreto en cualquier sitio, con un mínimo de 4 horas de anticipación con el fin de que éste pueda inspeccionar las formaletas, refuerzos, etc. El CONTRATISTA no podrá empezar a colocar concreto en un sitio determinado hasta después de la revisión y aprobación de la INTERVENTORÍA.

El concreto deberá tener tal consistencia y composición que permita su colocación en todas las esquinas o ángulos de las formaletas y alrededor del refuerzo o de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación de los materiales. Cada carga de concreto deberá depositarse lo más cerca posible de su posición final, para así poder reducir a un mínimo las posibilidades de segregación. El agua libre en la superficie del concreto colocado deberá recogerse en depresiones alejadas de las formaletas y retirarse antes de colocar una nueva capa de concreto.

Cuando se coloque concreto sobre una fundación de tierra, ésta deberá estar limpia y húmeda, pero sin agua estancada en ella o corriendo sobre la misma. No podrá colocarse concreto sobre lodo, tierra porosa o seca o rellenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida por medio de equipos de rodillos o métodos manuales.

Las superficies de roca sobre las cuales vaya a colocarse concreto, además de cumplir con los requisitos anteriormente descritos, deberán estar libres de grasa o aceite y de fragmentos de roca flojos, medio desprendidos o poco sólidos. Las superficies contra las cuales se vaya a colocar concreto, deberán humedecerse en todas sus partes, para evitar que absorban agua del concreto recién colocado y afecten su calidad.

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

El concreto deberá depositarse tan cerca cómo se pueda de su posición final en la formaleta, de modo que no haya que transportarlo más de 2 metros dentro de la masa. El concreto se colocará con la ayuda de equipo mecánico de vibradores, complementados por labores manuales; en ningún caso podrán usarse los vibradores para transportar concreto dentro de las formaletas. El equipo de vibración deberá ser accionado por electricidad o aire comprimido y ser del tipo interno que opere por lo menos a 6.000 r.p.m. cuando se sumerge en el concreto. Deberá disponerse de un número suficiente de unidades para alcanzar una consolidación adecuada.

Deberá tenerse cuidado especial para evitar la segregación del agregado grueso cuando el concreto se coloque a través del refuerzo. Al colocar concreto en cualquier sitio, no se permitirá que este caiga de una altura mayor de 1.50 m., excepto cuando se tengan medios especiales para evitar la segregación.

9.11 Curado y protección

Generalidades

El concreto que no haya fraguado deberá protegerse cuidadosamente contra agua corriente, lluvias fuertes, tráfico de personas o equipos, y exposición directa a los rayos solares. No se permitirá fuego o temperatura excesiva cerca de las caras del concreto fresco.

El concreto deberá curarse manteniendo sus superficies expuestas en condiciones constantes de humedad y a una temperatura entre 10 y 30 grados centígrados.

Todas las caras expuestas del concreto deberán curarse por un período no menor de 10 días, inmediatamente después de terminar la colocación del mismo.

El CONTRATISTA no podrá iniciar un vaciado de concreto si el equipo de curado no se encuentra disponible en la obra antes de iniciar las operaciones de vaciado. Solamente en casos especiales se permitirá el curado intermitente por métodos manuales o con mangueras, previa aprobación de la INTERVENTORÍA.

El CONTRATISTA deberá tener en cuenta que el curado y la protección del concreto después de colocado, hacen parte del proceso de fabricación del concreto y por consiguiente los concretos que no hayan sido curados y protegidos como se indica en estas especificaciones, o como lo ordene la INTERVENTORÍA, no se aceptarán y éste podrá rechazar el pago de ellos cuando los curados no hayan sido satisfactorios, sin que el CONTRATISTA tenga derecho a reclamaciones por este concepto.

9.12 Reparaciones

La INTERVENTORÍA podrá aceptar o rechazar los concretos que no cumplan con las especificaciones establecidas en el numeral 9.5.

Cuando la INTERVENTORÍA acepte concretos con acabados defectuosos, éstos se pagarán mediante reducción en el precio equivalente al diez (10%) del valor cotizado, y después que el CONTRATISTA haya hecho la corrección de los defectos a su costa; las reparaciones se llevarán a cabo como aquí se especifica:

La reparación de las imperfecciones de los miembros encofrados deberá llevarse a cabo tan pronto como se haya hecho el retiro de las formaletas y, a ser posible, deberá terminarse dentro de las 24 horas siguientes.

El concreto dañado, que presente cavidades ("hormigueros"), fracturas excesivas, grietas o depresiones superficiales, será desechado y deberá removerse para luego llevar las superficies hasta las líneas prescritas.

9.13 Cumplimiento de las especificaciones

En caso de que la resistencia media de los concretos colocados en obra resulte inferior a la especificada, será opcional para la INTERVENTORÍA rechazarlos, ordenando la demolición y reconstrucción, a costa del CONTRATISTA, de la estructura o parte de la estructura donde se haya utilizado el concreto deficiente, o aceptarlo, pagándolo a un precio inferior al contratado, de acuerdo con la siguiente tarifa:
Para resistencias entre el noventa y cinco (95%) y el ciento por ciento (100%) de las especificadas, una reducción en el precio del diez por ciento (10%).

Para resistencia entre ochenta y cinco (85%) y noventa y cinco por ciento (95%) de las especificadas, una reducción en el precio de veinte por ciento (20%).

Para resistencia entre setenta y cinco (75%) y ochenta y cinco por ciento (85%) de las especificadas, una reducción en el precio de cuarenta por ciento (40%).

Cuando las resistencias sean inferiores al setenta y cinco por ciento (75%), el concreto correspondiente será rechazado, y el CONTRATISTA deberá proceder a su demolición y reemplazo.

El criterio de resistencia media del concreto, se basará en el promedio de las resistencias obtenidas por los ensayos de rotura de cilindros a los veintiocho (28) días, obtenidas para cada parte de la obra colocada en un día y para cada resistencia especificada.

Antes de decidir sobre la aceptación o el rechazo por parte de la INTERVENTORÍA del concreto deficiente, la INTERVENTORÍA podrá ordenar que se tomen muestras de la estructura o que se hagan ensayos de carga conforme a lo previsto en los Códigos pertinentes.

El costo de tomar estas muestras y de hacer los ensayos estará a cargo del CONTRATISTA. La reducción de precios se aplicará a todo el concreto colocado en el día en que se tomaron las muestras. Para la aplicación de lo establecido en este

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

numeral, tanto el CONTRATISTA como la INTERVENTORÍA llevarán un diario detallado de la localización y cantidad de concreto colocado cada día, con indicación del número de cilindros de prueba representativos de los concretos fundidos.

Toda fundida de concreto que no sea curada de acuerdo con las especificaciones, puede ser rechazada; antes de autorizar fundidas subsecuentes de concreto sobre superficies deficientemente curadas, la INTERVENTORÍA podrá exigir la remoción a cincel de una capa superficial hasta de cinco (5) cm. de espesor, por cuenta del CONTRATISTA. Los concretos que tengan superficies deficientemente curadas, que no vayan a estar en contacto con fundidas de concreto subsecuentes, y que la INTERVENTORÍA decida aceptar, se pagarán con descuentos de cinco por ciento (5%) del valor de los concretos respectivos.

9.14 Concreto pobre

En este concreto su dosificación será por volumen en proporción de 1:4:8. En caso que el CONTRATISTA decida dosificar este concreto al peso, su resistencia a los 28 días será de 100 K/ cm^2.

9.15 Concreto ciclópeo

En este concreto las piedras que se permite incorporar dentro del concreto 1:2:2, no deben exceder de veinte (20) cm. de tamaño máximo. Se permitirá un promedio de piedras del cuarenta por ciento (40%) por volumen. En caso de que el CONTRATISTA decida dosificar el concreto simple al peso, su resistencia a los 28 días será de 210 Kg/cm^2.

Las piedras que se incorporen en el concreto ciclópeo deben ser de una dureza no inferior a la especificada para los agregados del concreto y deberán estar limpias y encontrarse totalmente saturadas en el momento de incorporarse al concreto. El incumplimiento de este requisito de saturación implicará una reducción de quince por ciento (15%) en el precio para este concreto.

Todas y cada una de las piedras deberán quedar totalmente rodeadas por concreto, sin que la distancia entre dos piedras adyacentes sea menor de 5 cm. El concreto deberá vibrarse al mismo tiempo que se agreguen las piedras, a fin de obtener una masa uniforme y homogénea.

9.16 Concreto para estructuras

El concreto para estructuras, en nuestro caso muros y losas de los TANQUES DE REGULACION y TANQUES DE ABASTECIMIENTO será el estipulado en los planos ó en la lista de Cantidades y Precios para cada elemento, y cumplirá las especificaciones previstas para las estructuras fundidas en sitio. El tamaño máximo del agregado grueso no podrá exceder de 6.4 mm. (1/4").

Durante el curado, remoción de la formaleta, almacenamiento, transporte, y colocación,

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

estos elementos no deben ser sobre-esforzados, pandeados o sometidos a cualquier acción que modifique sus alineamientos.

Cualquier elemento que presente desperfectos, y que a juicio de la INTERVENTORÍA no sean tolerables, será rechazado y su reemplazo será por cuenta del CONTRATISTA.

9.17 Medida y pago

El volumen de los concretos se medirá en metros cúbicos, con aproximación a dos decimales, con base en los contornos netos mostrados en los planos u ordenados por la INTERVENTORÍA, o hasta las líneas de pago de las excavaciones, cuando el concreto va colocado contra o sobre ellas. El concreto colocado en exceso o para conveniencia del CONTRATISTA, no será medido para el pago.

El pago correspondiente a los concretos se hará con base en los volúmenes de obra determinados de acuerdo con lo anteriormente especificado, y con los precios unitarios establecidos por el CONTRATISTA en su propuesta, para las diferentes estructuras y clases de concreto estipulado en la lista de cantidades y precios.

10. ACERO DE REFUERZO

10.1 Ítems Generales de presupuesto y/o proyectados

Tabla 10.1 Listado Ítems para Acero de refuerzo

ITEM	DESCRIPCION	UND
ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO		
10.1	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI - 420 MPa	KLS
10.2	MALLA ELECTROSOLDADA	KLS

10.2 Alcance de los trabajos

Esta Sección incluye todos los trabajos necesarios para suministrar y colocar en las estructuras el acero de refuerzo del concreto de acuerdo con los planos y las especificaciones técnicas, a satisfacción de la INTERVENTORÍA.

10.3 Materiales

10.3.1 *Varillas corrugadas*

Las varillas corrugadas que se emplearán para refuerzo de concreto, deberán ser de acero grado 60 y deberán cumplir con los requisitos establecidos en la norma ASTM A-615.

10.3.2 *Varillas lisas*

Las varillas lisas para refuerzo de concreto deberán ser de acero de grado estructural,

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

producidas por Acerías Paz del Río S.A., o varillas equivalentes aprobadas por la INTERVENTORÍA. Las varillas deberán cumplir la norma A-37 de ICONTEC.

10.3.3 *Malla Electrosoldada*

La malla electrosoldada para refuerzo de concreto deberá cumplir con los requisitos establecidos en las normas ASTM A82 y A185. El refuerzo deberá estar constituido por elementos de alta resistencia, laminados en caliente y estirados en frío con una resistencia garantizada a la rotura en ensayo de tracción de 5250 Kg/cm^2, el espaciamiento entre varillas deberá ser de 15 cm. y el diámetro de estas deberá ser de 4.0 mm. La cantidad estimada es de 2900 m^2.

10.4 Ensayos

A juicio de la INTERVENTORÍA, el hierro de refuerzo suministrado por el CONTRATISTA de refuerzo podrá ser sometido a ensayos en la fábrica o en un laboratorio aprobado, de acuerdo con las normas aplicables de la ASTM.

En caso de que se le exija, El CONTRATISTA deberá suministrar a la INTERVENTORÍA y/o al Municipio una copia certificada de los análisis químicos y pruebas físicas realizados por el fabricante para cada lote, o el número de identificación del acero correspondiente a los lotes de refuerzo hechos para la obra.

Si el CONTRATISTA no suministra evidencia satisfactoria de que el refuerzo cumple con los requisitos establecidos en esta sección, la INTERVENTORÍA llevará a cabo los ensayos del caso antes de aceptar el refuerzo respectivo, y el costo de dichos ensayos será por cuenta del CONTRATISTA.

10.5 Suministro y almacenamiento

Cada uno de los envíos de acero de refuerzo al llegar al sitio de la obra o al lugar donde se ejecutará su doblado se deberá identificar con etiquetas que indiquen la fábrica, el grado del acero y el número de identificación del acero correspondiente al lote.

Las varillas se deben transportar y almacenar en forma ordenada, marcándolas debidamente para su clasificación y su destino. No podrán ser colocadas directamente en el suelo. Las puntas de los cortes de las varillas deben protegerse para evitar la corrosión durante el almacenamiento.

10.6 Despieces

En los planos entregados al CONTRATISTA, se indica la localización general y las formas típicas de doblado de las varillas requeridas en la obra. El CONTRATISTA elaborará los planos y cartillas de despiece que muestren en detalle la forma como se deberá preparar y colocar el refuerzo. Estos detalles deberán ser hechos en forma tal que correspondan a las juntas mostradas en los planos.

10.7 Doblado de varillas

Las varillas de refuerzo se deberán doblar de acuerdo con los requisitos establecidos en el Titulo C del código NSR-10. Cuando el doblado del refuerzo vaya a ser realizado por un proveedor cuyas instalaciones se encuentren fuera de la obra, el CONTRATISTA deberá suministrar y mantener en el sitio de la obra, por su cuenta, una máquina dobladora y una existencia adecuada de varillas de refuerzo que permitan ejecutar rápidamente las adiciones o revisiones que se consideren más urgentes.

10.8 Colocación del refuerzo

El refuerzo se deberá colocar con exactitud en los sitios y posiciones mostradas en los planos y se amarrará y asegurará firmemente para que durante todo el proceso y construcción experimente desplazamientos. Este cuidado debe extremarse entre la colocación y el fragüe inicial del concreto, cuando se corre el riesgo de mover las varillas aun inadvertidamente y producir pequeños desplazamientos del concreto alrededor de ellas, lo que ocasiona la pérdida del contacto entre los dos materiales y, por consiguiente, del anclaje del refuerzo en el concreto. El refuerzo se debe mantener en su posición correcta por medio de bloques pequeños de concreto, silletas de acero, espaciadores, ganchos o cuales quiera otros soportes de acero que apruebe la INTERVENTORÍA. Las varillas de acero que se crucen se deberán unir en los sitios del cruce con alambre amarrado firmemente mediante un nudo en forma de ocho. Sin embargo, cuando el espaciamiento entre las varillas sea inferior a 30 cm. (12 pulgadas) en cada dirección, únicamente será necesario amarrar los cruces en forma alternada. Los extremos del alambre para el amarre de las intersecciones y los soportes del acero no deberán quedar al descubierto y estarán sujetos a los mismos requisitos referentes al recubrimiento de concreto de las varillas que soporta.

El recubrimiento de las varillas inferiores de las losas de fondo apoyadas en el suelo y de las caras exteriores enterradas de los muros no debe ser menor de 7 cm. Este mismo recubrimiento se dejará para las varillas exteriores de las caras del concreto de los tanques que puedan ser atacadas por aguas negras agresivas.

En el momento de su colocación, el refuerzo y los elementos metálicos de soporte deberán estar libres de escamas, polvo, lodo, pintura, aceite o cualquiera otra materia extraña y se deberán mantener en esas condiciones hasta cuando sean cubiertos completamente por el concreto.

Las varillas de refuerzo se deberán colocar en tal forma que quede una distancia libre de por lo menos 2.5 cm. entre éstas y los pernos de anclaje o elementos metálicos embebidos. A menos que los planos del CONTRATISTA, la INTERVENTORÍA indique algo diferente, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en el Titulo C del Código NSR-10.

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

10.9 Traslapos y uniones

Los traslapos de las varillas y mallas electrosoldadas de refuerzo deberán cumplir con los requisitos del código ACI-318- 77 y se deberán hacer en los sitios que indique el CONTRATISTA en sus planos. Los traslapos se deberán localizar de acuerdo con las juntas del concreto, y en forma tal que se evite el uso de varillas de longitudes superiores a 6 metros. Sin embargo, la INTERVENTORÍA se reservará el derecho de ordenar el uso de varillas de refuerzo hasta de 9 metros de longitud si lo considera aconsejable, en tal caso los inconvenientes que se puedan presentar en el manejo de varillas de dicha longitud estarán a cargo y a cuenta del CONTRATISTA. El CONTRATISTA podrá introducir traslapos o uniones adicionales en sitios diferentes a los mostrados en los planos siempre y cuando que dichas modificaciones tengan el visto bueno de la INTERVENTORÍA y que los traslapos y uniones en varillas adyacentes queden alternados y que el costo del refuerzo adicional que se requiera sea por cuenta del CONTRATISTA.

Las longitudes de los traslapos de las varillas de refuerzo deberán ser las que se muestren en los planos o sean indicadas por la INTERVENTORÍA; sin embargo, el CONTRATISTA podrá reemplazar, previa aprobación de la INTERVENTORÍA.

10.10 Medida y forma de pago del acero de refuerzo

La medida para el pago será el peso en kilogramos (Kg) de acero de refuerzo colocado, de acuerdo con los planos, y las presentes especificaciones y que sean aprobados por el Interventor.

La media no incluirá el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar, o para ejecutar los empalmes, ni el acero adicional resultante de la ejecución de los traslapos que no estén indicados en los planos, el cual debe ser tenido en cuenta por el licitante al hacer su propuesta. El peso del acero para fines de cálculo de acuerdo con las longitudes indicadas en los planos se basará en los pesos teóricos unitarios que se indican a continuación:

Tabla 10.1 Peso de Aceros

Barra No.	Diámetro Nominal Cm (Pulgada)	Peso Kg/m
2	0.64 (1/4")	0.248
3	0.95 (3/8")	0.559
4	1.27 (1/2	0.994
5	1.59 (5/8")	1.552

El pago del refuerzo determinado en la forma anteriormente indicada se hará a los precios unitarios por kilogramo (Kg) pactados en el contrato para cada tipo de acero indicado en los planos y referidos a los ítems citados del listado de las cantidades de obra.

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

Dichos pagos cubrirán todos los costos directos e indirectos de ejecución del trabajo, incluyendo el suministro, transporte, corte, doblaje y colocación de las varillas de refuerzo en

La forma especificada en los planos y estas especificaciones y recibidas a satisfacción del Interventor.

11. OBRA HIDRAULICA

11.1 Ítems del presupuesto

Tabla 11.1 Listado ítems obra hidráulica

ITEM	DESCRIPCION	UND
	OPTIMIZACIÓN PTAR 1	
11.0	**CASETA DE OPERACIÓN**	
11.01	INSTALACION TUBERIA PVC 1/2"	ML
11.02	INSTALACION TUBERIA PVC 3/4"	ML
11.03	SUMINISTRO E INSTALACION UNION PRESION PVC 1/2"	UND
11.04	SUMINISTRO E INSTALACION CODO 90 PRESION PVC 1/2"	UND
11.05	SUMINISTRO E INSTALACION CODO 90 PRESION PVC 3/4"	UND
11.06	SUMINISTRO E INSTALACION TEE PRESION PVC 1/2"	UND
11.07	SUMINISTRO E INSTALACION ADAPTADOR HEMBRA PVC PRESION 1/2"	UND
11.08	SUMINISTRO E INSTALACION ADAPTADOR HEMBRA PVC PRESION 3/4"	UND
11.09	SUMINISTRO E INSTALACION ADAPTADOR MACHO PVC PRESION 1/2"	UND
11.10	SUMINISTRO E INSTALACION REDUCCION 3/4"x1/2" PVC PRESION	UND

11.2 Alcance de los trabajos

Se refiere al suministro e instalación de las tuberías y accesorios que garanticen el abastecimiento de agua para el correcto funcionamiento de las unidades y aparatos sanitarios

proyectados en la caseta de operaciones.

11.3 Tubería y accesorios de PVC para transporte de agua potable

Consiste en la instalación de tuberías y accesorios de agua potable para el suministro del agua para el correcto funcionamiento de las unidades y aparatos sanitarios proyectados en la unidad de operaciones del Proyecto.

Materiales:
Tubería de PVC presión
Accesorios de PVC
presión
Limpiador para tubería PVC
presión Soldadura PVC presión

El CONTRATISTA deberá chequear las presiones de agua disponibles en la red aledaña a la planta, antes de iniciar la instalación de la tubería de agua potable. Cualquier tubería expuesta directa o indirectamente a la intemperie deberá ser protegida mediante la aplicación de pintura para tal fin o un recubrimiento recomendado por el fabricante. Las tuberías que se proyecten en tramos verticales que no van adosadas a los muros, se instalarán dependiendo del material con el que estos últimos sean construidos.

Estas tuberías al interior de las edificaciones, se instalarán embebidas en el interior del mortero de sobre piso. En todos los casos la tubería de agua potable no se instalará bajo la de aguas residuales o aguas grises.

Los diámetros y longitudes de las tuberías no serán modificados a menos que se autorice por parte de la INTERVENTORÍA, previo chequeo de las presiones de servicio en la red existente en la zona. La instalación de las tuberías y accesorios se hará en los sitios exactos mostrados en los planos de planta. Cualquier cambio o modificación sólo podrá hacerse con el visto bueno de la INTERVENTORÍA.

Todas las tuberías y accesorios se instalarán siguiendo las instrucciones del fabricante en cuanto se refiere al manejo de la tubería, limpieza previa de las uniones y extremos de los tubos a empatar, aplicación del lubricante / soldadura y demás instrucciones. Bajo ningún motivo la tubería o los accesorios quedarán expuestas a la intemperie por un período de tiempo mayor al recomendado por el fabricante.

Para ensamblar los tubos a la unión debe tenerse en cuenta las marcas que hay en los extremos para indicar la profundidad de entrada. Si no hubiese marca, como ocurre en tubos cortados, debe grabarse una de tal manera que el espigo penetre hasta dejar de 13 a 25 mm de luz con el fondo de la campana. Si es necesario biselar un tubo durante la instalación, el ángulo debe ser de 15 grados y la profundidad del bisel debe ser igual a la unidad del espesor del tubo. El biselado se hará con una escofina o lima.

La instalación de tubería se medirá por los metros lineales de tubería realmente instalada y probada a satisfacción de la INTERVENTORÍA, incluyendo todos los accesorios proyectados sobre ella según los planos del Proyecto, a menos que se especifique otra cosa.

El pago correspondiente se hará sobre los metros lineales medidos por la INTERVENTORÍA, según las longitudes y cantidades medidas como antes se ha establecido, y de acuerdo con los precios unitarios correspondientes consignados por

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

el CONTRATISTA en la relación de precios de su propuesta. Los precios unitarios deberán incluir todos los costos necesarios para el manejo, instalación y pruebas de las tuberías y accesorios, así como la dirección técnica y las utilidades del CONTRATISTA.

No se medirá para efectos de pago, ninguna longitud de tubería colocada fuera de los límites señalados en los planos o autorizados por el INTERVENTOR, o tuberías que no cumplan con esta especificación.

Los precios unitarios para la instalación de tuberías y sus accesorios deberán incluir todos los costos para el suministro, almacenaje, movilización, instalación y pruebas, así como la utilidad del CONTRATISTA.

11.4 Puntos hidráulicos

Consiste en la instalación de tuberías y accesorios para el suministro de agua potable a cada aparato sanitario de la unidad de operaciones.

Materiales:
Tubería de PVC presión
Limpiador para tubería PVC presión
Soldadura para tubería PVC presión
Accesorios de PVC presión

Consiste en los tramos de tubería y accesorios necesarios que se instalen para la alimentación a cada aparato sanitario: lavamanos, lavaplatos, lava trapeador y sanitario. La tubería y accesorios serán de PVC y se instalará de acuerdo a lo expresado en los ítems anteriores. En todos los casos la tubería de agua potable no se instalará bajo la de aguas residuales o aguas grises.

Las llaves de paso se instalarán al interior de un espacio que permita su fácil manipulación, este será una caja de concreto en los muros o pisos de la unidad sanitaria.

El pago correspondiente se hará sobre el número de puntos cuantificados por la INTERVENTORÍA, a los precios unitarios del Contrato. Los precios unitarios deberán incluir todos los costos necesarios para el manejo, instalación y pruebas de las tuberías y accesorios, así como la dirección técnica y las utilidades del CONTRATISTA.

11.5 Pruebas

Todas las tuberías de presión serán lavadas y sometidas a prueba hidrostática; las que van a conducir agua filtrada serán también desinfectadas. El CONTRATISTA suministrará y operará los equipos para llenar con agua, medir presiones y lavar las tuberías; además, hará por su

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

cuenta las operaciones de conexión, anclaje, desagüe, etc. y suministrará el agua. Las pruebas

consistirán en llenar las tuberías con agua y mantener durante 6 horas una presión mínima así:

150 lb/plg² para conducción
agua potable 100 lb/plg² en las
tuberías de la planta 60 lb/plg²
en los desagües

Se medirán los escapes con un medidor debidamente calibrado y certificado. Para que una prueba se considere aceptable el volumen de agua escapada no debe ser mayor de:

Tabla 12.2 Volumen de escape para prueba hidráulica

Diámetro (pulgada)	lts/hora/100m
2"	0.076
2½	0.110
3	0.160
4	0.270
6	0.590
8	1.070

La zanja a menos que la INTERVENTORÍA indique otra cosa, deberá estar rellenada antes de iniciarse la prueba en tal forma que las uniones queden descubiertas para inspeccionarlas fácilmente.

Las longitudes de los sectores a probar separadamente serán acordadas entre el CONTRATISTA y la INTERVENTORÍA de acuerdo con las características del proyecto. Los elementos que las pruebas requieran, como tapones, codales, anclajes provisionales, soldaduras, drenajes, conexiones para extracción de aire y todo cuanto sea necesario, será suministrado por el CONTRATISTA. Se considerará que el costo de tales elementos, el uso de los equipos requeridos, la mano de obra, el agua, la dirección técnica y demás costos han sido incluidos en los precios unitarios de instalación de las tuberías. Por lo tanto el CONTRATISTA no recibirá pago alguno por probar las tuberías.

En caso que la cantidad de agua perdida durante la prueba sea mayor a la establecida, el CONTRATISTA deberá localizar los escapes y hacer las reparaciones del caso. Sea cual fuere el resultado de la prueba, todo escape que se descubra será reparado por el CONTRATISTA.

Una vez corregidos los escapes se repetirá la prueba hasta que el resultado sea admisible. Si es preciso, el CONTRATISTA reemplazará por su cuenta cualquier

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

empaque, tubo o accesorio que se encuentre averiado o roto.

12. OBRA SANITARIA

12.1 Ítems Generales de presupuesto y/o proyectados

Tabla 12.1 Listado ítems obra sanitaria

ITEM	DESCRIPCION	UND
	OBRA SANITARIA	
12	**INSTALACION TUBERIAS ALCANTARILLADO**	
12.1	INSTALACION TUBERIA PVC 4". INCLUYE TRANSPORTE	ML
12.2	INSTALACION TUBERIA PVC 6". INCLUYE TRANSPORTE	ML
12.3	INSTALACION TUBERIA PVC 8". INCLUYE TRANSPORTE	ML
12.4	INSTALACION TUBERIA PVC 10". INCLUYE TRANSPORTE	ML
12.5	INSTALACION TUBERIA PVC 12". INCLUYE TRANSPORTE	ML
12.6	INSTALACION TUBERIA PVC 16". INCLUYE TRANSPORTE	ML
12.7	SUMINISTRO E INSTALACION CODO SANITARIO PVC 45 CC 4"	UND
12.8	SUMINISTRO E INSTALACION CODO SANITARIO PVC 90 CC 4"	UND
12.9	SUMINISTRO E INSTALACION TEE SANITARIA PVC SENCILLA 4"	UND
12.10	SUMINISTRO E INSTALACION YEE SANITARIA PVC SENCILLA 4"	UND
12.11	SUMINISTRO E INSTALACION ADAPTADOR DE LIMPIEZA SANITARIO PVC 4"	UND
12.12	SUMINISTRO E INSTALACION UNION SENCILLA PVC SANITARIA 6"	UND
12.13	SUMINISTRO E INSTALACION ADAPTADOR DE LIMPIEZA SANITARIO PVC 6"	UND

12.2 Alcance de los trabajos

Se refiere al suministro e instalación de las tuberías que garanticen la recolección, transporte y tratamiento de las aguas residuales evacuadas o generadas en los distintos componentes del Proyecto. Algunos de los ítems aquí detallados se complementan con los especificados en otros capítulos.

12.3 Tuberías y accesorios de PVC para transporte de agua residual

Consiste en la instalación de tuberías y accesorios para la recolección y transporte de agua residual, al interior del sistema de tratamiento; también se incluye la proveniente de la unidad de operación.

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

Materiales:
Tubería de PVC sanitaria o perfilada Accesorios de PVC sanitaria o perfilada Limpiador para tubería PVC sanitaria
Soldadura PVC sanitaria
Lubricante tubería perfilada

Los tubos de PVC rígido deberán cumplir con la norma NTC 1748 (ASTM D 3034) para diámetros comprendidos entre 100 mm y 375 mm (4" a 15") y la norma ASTM F 679 para tubos con diámetros entre 450 mm y 675 mm (18"a 27"). El material de la tubería de PVC debe corresponder a lo indicado en la norma NTC 369. La relación diámetro espesor (RDE) dependerá de las condiciones del suelo y de la cimentación y la profundidad de instalación para cada uno de los tramos del proyecto.

Los accesorios de PVC que se van cumplirán con la norma NTC 2697(ASTM D 3034) para diámetros entre 100 mm y 375 mm (4" a 15") y con la norma ASTM F 679 para diámetros entre 450 mm y 675 mm (18" a 27).

Las dimensiones de los tubos corresponderán a las establecidas en la norma técnicas para diámetros, espesores y campanas. Los diámetros que aparecen en los planos corresponden al diámetro interno mínimo que el CONTRATISTA debe garantizar en la tubería instalada. Los tubos suministrados tendrán una longitud de 6 m con una tolerancia de 0.2 %. El CONTRATISTA podrá presentar para aprobación de la INTERVENTORÍA una propuesta alterna con diferente longitud y conservando la tolerancia.

En la tubería de diámetro menor a 375 mm las dimensiones se medirán de acuerdo con lo indicado en la norma NTC 3358. En la tubería de pared sólida con diámetros mayores de 375 mm este se medirá según lo indica la norma ASTM D 2122. Las dimensiones de las tuberías de pared estructural deben corresponder a las exigidas en la norma ASTM F 794.

Las tuberías señaladas en los planos como de recolección y transporte de agua residual que se proyecten en tramos horizontales enterradas, deberán instalarse a una profundidad no menor a
0.30 m, a menos que se indique lo contrario. Las tuberías al interior de las unidades sanitarias, se instalarán bajo el contrapiso y siempre bajo las tuberías de agua potable o agua lluvia.

Los diámetros y longitudes de las tuberías de recolección y transporte de agua residual, no serán modificados a menos que se autorice por parte de la INTERVENTORÍA. La instalación de las tuberías y accesorios se hará en los sitios exactos mostrados en los planos. Cualquier cambio o modificación sólo podrá hacerse con el visto bueno de la INTERVENTORÍA.

Todas las tuberías y accesorios se instalarán siguiendo las instrucciones del

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

fabricante en

cuanto se refiere al manejo de la tubería, limpieza previa de las uniones y extremos de los tubos a empatar, aplicación del lubricante y demás instrucciones. Bajo ningún motivo la tubería o los accesorios quedarán expuestos a la intemperie por un período de tiempo mayor al recomendado por el fabricante.

Para ensamblar los tubos a la unión debe tenerse en cuenta las marcas que hay en los extremos para indicar la profundidad de entrada. Si no hubiese marca, como ocurre en tubos cortados, debe grabarse una de tal manera que el espigo penetre hasta dejar de 13 a 25 mm de luz con el fondo de la campana. Si es necesario biselar un tubo durante la instalación, el ángulo debe ser de 15 grados y la profundidad del bisel debe ser igual a la unidad del espesor del tubo. El biselado se hará con una escofina o lima.

La instalación de la tubería deberá realizarse de acuerdo con la norma NTC 2795 y los planos de diseño. Deberá tenerse un control especial en la compactación del material colocado en la zona de tubería. Cuando se efectúe el lleno alrededor de la tubería se tendrá especial cuidado con esfuerzos excesivos de compactación, para evitar que se produzca pandeo y aplastamiento en los tubos. La deflexión vertical máxima permisible para aprobar la tubería colocada será el 3 % del diámetro interno original de la tubería. Esta medición final para recibo

se realizará una vez conformado el lleno completo y sometida la tubería a las cargas vivas definitivas.

El CONTRATISTA es responsable del manejo y almacenamiento de la tubería en la obra. Estas actividades deben realizarse atendiendo las recomendaciones dadas por el fabricante para la descarga y manipulación, almacenaje, transporte y montaje.

Cuando la tubería llegue a la obra, se llevará a cabo una inspección preliminar y general verificando que no se haya presentado un desplazamiento o fricción en el proceso de transporte. Si esto ocurriera será necesario inspeccionar cada tubo tanto interior como exteriormente. Se rechazarán los tubos imperfectos o defectuosos.

Toda la tubería suministrada estará sujeta a inspección y prueba por la INTERVENTORÍA en cualquier momento anterior a la aceptación. Para ello el CONTRATISTA, sin cargo adicional, proporcionará todas las facilidades y asistencia necesarias para facilitar a la INTERVENTORÍA la realización del examen correspondiente. El CONTRATISTA es responsable del cumplimiento de la calidad especificada para el producto.

El CONTRATISTA hará entrega a la INTERVENTORÍA de los protocolos de los ensayos realizados a los lotes de tubería que se instalarán en la obra. Además, suministrará las muestras, los equipos, las instalaciones y el personal necesario para realizar los ensayos

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

adicionales solicitados por la INTERVENTORÍA.

El plan de muestreo corresponderá al indicado en las normas técnicas o al convenido con la INTERVENTORÍA. Los ensayos exigidos para la aceptación de la tubería son:

- Aplastamiento transversal
- Resistencia al impacto
- Rigidez
- Impermeabilidad de las uniones

- Calidad de extrusión

Los ensayos se realizarán de acuerdo con lo indicado en las normas técnicas correspondientes. Los criterios de aceptación o rechazo serán los indicados en la norma.

Para las tuberías de perfil estructural fabricados con proceso de extrusión deben solicitarse los protocolos de prueba del ensayo de tensión en la junta realizado para los lotes recibidos en obra. El CONTRATISTA deberá seguir todas las recomendaciones dadas por el fabricante para la instalación, manejo y almacenamiento de la tubería, y asumirá todos los riesgos por la no aceptación de material dañado o defectuoso.

La unidad de medida será el metro lineal (m), considerando la longitud real de tubería de PVC instalada entre los bordes internos de cajas de inspección o interconexión. En caso de

utilizarse accesorios a lo largo de la red se descontará para el pago la longitud de los mismos.

Los diámetros indicados en los planos corresponden a los diámetros internos mínimos que el CONTRATISTA deberá garantizar.

La unidad de medida para los accesorios y pasamuros de PVC será la unidad (un). Se discriminarán en las cantidades de obra los tipos de accesorios y su precio incluye el suministro, transporte, colocación, las perforaciones necesarias para la instalación, pegantes, mano de obra, materiales, herramienta y equipo; además todos los costos directos e indirectos

12.4 Transporte, descarga y distribución de la tubería

El cargue, transporte y descargue de la tubería hasta el sitio de instalación se hará bajo responsabilidad y a costa del CONTRATISTA, teniendo en cuenta las siguientes normas:

El transporte de tuberías se hará en vehículos automotores dotados de plataforma en

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

buen estado en donde la tubería pueda colocarse de canto sobre la campana, cuando se trate de tuberías de espigo y campana. No se admitirá transporte en pilas colocadas horizontalmente ni en ninguna forma en que un tubo descanse su peso sobre otro.

El cargue y descargue de la tubería de diámetro hasta 12" se podrá hacer a mano

La distribución de la tubería en los lugares de descargue debe hacerse un tubo a continuación de otro sin espacio intermedio.

La INTERVENTORÍA, personalmente o por medio de sus inspectores, vigilará el movimiento de tubería y constatará que tanto los vehículos como el personal sean apropiados para evitar daños por maltrato.

En caso de que la tubería sufra daños durante las operaciones de cargue, transporte y descargue, que a criterio de la INTERVENTORÍA necesiten ser reparados o que obliguen al cambio total de la tubería averiada, la reparación o suministro de las nuevas tuberías será hecha por EL CONTRATISTA bajo las Normas aplicables a juicio de la INTERVENTORÍA.

Se deberá tener especial cuidado durante la descarga y distribución de la tubería. La tubería averiada durante el manejo, será rechazada y deberá ser reemplazada a costo del CONTRATISTA. La tubería deberá ser almacenada antes de usarla en forma tal que se mantenga libre de suciedad y materias extrañas en su interior.

Se proveerán y usarán herramientas y equipos adecuados para hacer el trabajo en forma segura y conveniente. Toda la tubería, las piezas especiales y accesorios serán bajados al fondo de la zanja uno a uno en tal forma que no se les causen daños. Bajo ninguna circunstancia se dejarán caer o tirarán los tubos o accesorios al fondo de la zanja.

Al bajar los tubos dentro de la zanja, se tendrá cuidado de no golpear el tubo anteriormente colocado. Se recomienda protegerlo con un cabezal de madera.

Se cortarán los tubos cuando sea necesario con herramienta apropiada, de tal manera que resulte un corte limpio y exacto, libre de irregularidades y que de una superficie lisa a noventa (90°) grados con el eje del tubo, o como se indique en los planos. Al planear su trabajo, el CONTRATISTA podrá especial cuidado en reducir el número de cortes y evitar desperdiciar tubería.

12.5 Pruebas de la tubería instalada

Cuando el INTERVENTOR lo estime oportuno solicitará al CONTRATISTA organizar los trabajos y suministrar los materiales y mano de obra necesarios para adelantar las pruebas bajo supervisión de la INTERVENTORÍA, las cuales consistirán básicamente en la medición de filtraciones por presiones internas y por presiones externas a través de las juntas de la tubería.

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

12.5.1 *Prueba de extra filtración*

La prueba de exfiltración medirá la impermeabilidad de la tubería instalada, estando el nivel freático por debajo de la clave más baja del tramo. El ensayo se hará entre dos cámaras de inspección adyacentes taponando herméticamente las conexiones laterales, si las hay, y los extremos del tramo, incluyendo en él la cámara superior.

12.5.2 *Prueba de infiltración*

La prueba de infiltración tendrá por objeto medir la impermeabilidad de la tubería instalada a la entrada del agua freática. Por lo tanto, es aplicable solamente si el nivel del agua

subterránea está por encima de la clave más alta del tramo, y debe hacerse en época de invierno bien definido. El ensayo de infiltración se hace entre dos cámaras de inspección adyacentes, con el extremo superior del tramo taponado para aislarlo, lo mismo que las conexiones laterales que puedan existir.

12.6 TUBERIA Y ACCESORIOS DE DRENAJE

ITEM	DESCRIPCION	UND
13	**DRENAJES**	
13.1	INSTALACION TUBERIA DE DRENAJE 4"	ML
13.2	ACCESORIOS DE DRENAJE	UN

En los planos y detalles particulares se estipularán las dimensiones y el material de las mismas; su instalación debe someterse a la aprobación de la INTERVENTORÍA con el protocolo de las tuberías sanitarias.

El pago del suministro e instalación de las tuberías y accesorios cubrirá el costo de todos los materiales, mano de obra, herramientas, planta y equipos requeridos para suministrar, transportar, descargar, instalar y entregar a satisfacción de la INTERVENTORÍA, la tubería y accesorios en los sitios previamente determinados. Debe incluir todos los costos para el almacenaje, movilización, instalación y pruebas, así como la utilidad del CONTRATISTA

12.6.1 **Generalidades**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tubería sanitaria PVC sanitaria, para alcantarillado sanitario, de doble pared estructural, con diámetros de 4” para ser instalados en una excavación ya construida y preparada o en donde indique la Interventoría al Constructor; con todos sus accesorios, siguiendo alineamientos, cotas y pendientes mostrados en los planos u ordenados por la Interventoría

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

12.6.2 **Ejecución**

Antes de comenzar los trabajos, el Constructor e instalador deberá informar a la Interventoría para que ésta revise el estado de la excavación (zanja) en la cual se va a instalar la tubería.
La tubería por ser de unión mecánica o campana - espigo, es fácil de acoplarse. Los cortes en obra son sencillos y los nuevos espigos no se deben chaflanar. La unión está diseñada para que un empaque sea colocado en dos valles contiguos del extremo de la tubería y en correspondencia con la parte lisa de la campana.

12.6.3 **Medida y pago**

La unidad de medida será el metro lineal (ml), aproximado al decímetro, de tubería de Drenaje corrugada, suministrada y colocada de acuerdo con los planos, el diámetro instalado, con esta especificación y con las indicaciones de la Interventoría.

13. Retiro de tuberías

13.1 Ítems del presupuesto

Tabla 13.1 Listado ítems retiro de tuberías

ITEM	DESCRIPCION	UND
	ALCANTARILLADO	
3.0	**INSTALACION TUBERIAS ALCANTARILLADO**	
3.9	EXTRACCION DE TUBERIA EXISTENTE DE 4". INCLUYE RETIRO	ML
3.10	EXTRACCION DE TUBERIA EXISTENTE DE 6". INCLUYE RETIRO	ML

13.2 Generalidades y ejecución

Este ítem se refiere al retiro de tuberías que El CONTRATISTA realizará dentro de la obra. Los retiros deberán planearse y ejecutarse de tal manera que no se causen interferencias, daños ni problemas y se realizarán con el debido cuidado para no afectar los equipos y estructuras adyacentes; el plan de trabajo, equipo y método para ejecutar estos trabajos deberán ser revisados y aprobados, previamente, por la INTERVENTORÍA.

La INTERVENTORÍA podrá suspender cualquier retiro que, a su juicio, se esté ejecutando en forma inapropiada

13.3 Medida y pago

La unidad y cantidad de medida de los retiros de tuberías será la indicada en las cantidades de obra y precios del proyecto. El monto a pagar se efectuará

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

multiplicando las cantidades medidas en metros lineales y aprobadas por la INTERVENTORÍA por los precios unitarios pactados en el contrato para los Ítems correspondientes; el pago será autorizado una vez concluidos los trabajos y retirado el material a satisfacción de la INTERVENTORÍA.

El precio incluye el costo de los equipos, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección, utilidad del contratista y demás costos necesarios para demoler y retirar las tuberías, cargar el material demolido, transportar y disponer el material en un sitio autorizado por la INTERVENTORÍA.

14. SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS

Se suministrarán e instalarán válvulas en las cajas de inspección, entre los tanques y en los lechos de secado, se colocarán grifos y llaves de paso para el abastecimiento de agua de las unidades y aparatos sanitarios proyectados en la caseta de operación, los diámetros y especificaciones se indican en los planos, formulario de precios unitarios, memoria técnica de cantidades de obra y en estas mismas especificaciones.

14.1 Ítems del presupuesto

Tabla 14.1 Listado ítems válvulas

ITEM	DESCRIPCION	UND
INSTALACIONES HIDRAULICAS		
14	**INSTALACION VALVULAS**	
14.1	SUMINISTRO E INST. VALVULA MARIPOSA DE 4" Y 6” EN HIERRO. INCLUYE ACCESORIOS	UND
14.2	SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA 1/2" – 3/4”	UND
14.3	SUMINISTRO E INSTALACION GRIFOS Y LLAVES DE PASO	UND

14.2 Válvulas

Los trabajos que comprenden esta sección incluyen el suministro e instalación de las válvulas con disco de mariposa y mando de palanca, de acuerdo con diámetros, materiales y demás requisitos técnicos indicados en los planos. También están incluidos los gastos de suministro de equipo, mano de obra, materiales y todo lo necesario para la correcta instalación de las

válvulas en los sitios mostrados en los planos o determinados por la INTERVENTORÍA, teniendo en cuenta las recomendaciones de los fabricantes.

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

14.2.1 *Materiales*

Las válvulas deben ser construidas de acuerdo a la Normas DIN 3230 parte 4, DIN 3202-F4, GGG 40 DIN 0.7040, equivalente a la ASTM 316 y la norma ASTM A276, DIN 2501, GGG-Ni Cr2 DIN 17006 y ANSI B 16.1 presión de trabajo de 150 psi. Las válvulas de mariposa serán de cuerpo corto, bridadas y deben cumplir con las normas referenciadas. Las válvulas a suministrar deben ser previamente aprobadas por la INTERVENTORÍA, igualmente las válvulas de menor diámetro deben cumplir estándares de calidad.

Los sellos de los ejes serán de caucho, Los soportes de los ejes serán fabricados en acero fundido austenítico con grafito esferoidal, con resistencia a la tracción mínima de 373 N/mm^2.

Las válvulas deberán estar recubiertas exterior e interiormente con pintura electrostática del tipo resina epóxica.

El diseño de las válvulas deberá producir la menor pérdida de carga posible. Se debe demostrar que las válvulas ofrecidas cumplen como mínimo con los valores de los coeficientes de resistencia con válvula totalmente abierta que enseguida se relacionan: PN 10 (Presión nominal), 0.41, PN 16, 0.6.

El proponente deberá indicar los límites de operación segura y libre de cavitación de las válvulas mariposa. Se debe adjuntar la curva de cavitación en función de la presión aguas arriba y aguas abajo de la válvula. El diseño de la válvula deberá permitir que todos los elementos sean lo suficientemente rígidos incluso el mecanismo de accionamiento para que ésta pueda operarse contra la máxima presión nominal actuando unilateralmente.

Las válvulas serán de accionamiento manual con volante el cual será del tipo tornillo sinfín corona, irreversible, resistente a la corrosión, encerrado en carcasa de hierro fundido, lubricado con grasa de larga vida, con limitador para las posiciones cerrado y abierto e indicador de posición.

El CONTRATISTA deberá probar que los mecanismos de las válvulas funcionan correctamente en las condiciones en que están destinadas. Deberá suministrar los catálogos completos que incluyan ilustraciones y características de los componentes, materiales utilizados en su fabricación, características hidráulicas, curvas de operación, instrucciones para transporte, instalación, operación y mantenimiento, armado y desarmado, peso, dimensiones y todos los demás detalles que el fabricante considere necesarios para su correcta instalación y buen funcionamiento.

14.2.2 **Bridas, pernos, tuercas y empaques**

Las bridas serán forjadas de acero al carbono, según ASTM A-181, clase 70 y todas las tuercas serán del tipo “trabajo pesado”. Pernos, espárragos y tuercas deberán estar dimensionados según norma ANSI B.18.2. Los empaques serán de asbesto comprimido con espesor y dimensionamiento de acuerdo con la norma ANSI

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

14.2.3 *Medida y pago*

La medida para el suministro e instalación de válvulas de mariposa será la unidad, suministrada e instalada por el CONTRATISTA y recibida a satisfacción de la INTERVENTORÍA.

El precio unitario de esta actividad debe cubrir todos los costos de suministro, manejo, transporte e instalación de las válvulas, cargue y descargue, seguros y elementos de empaque, lubricantes, materiales, localización, herramientas, equipos, mano de obra y en general todos los trabajos e insumos necesarios para la instalación de las válvulas, incluyendo la correcta disposición de los materiales sobrantes.

Como requisito para el pago, el CONTRATISTA deberá haber entregado los certificados de calidad del fabricante de los materiales suministrados, objeto del ítem de pago correspondiente.

14.3 GRIFOS Y LLAVES DE PASO

Este ítem se refiere al suministro e instalación de grifos y llaves de paso para el suministro de agua potable en la caseta de operación y tanque de almacenamiento. El diámetro corresponde al especificado en las cantidades de obra y precios unitarios. El CONTRATISTA proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por la INTERVENTORÍA.

14.3.1 *Materiales*

Los grifos y llaves de paso serán de bronce de aleación altamente resistente a la corrosión, debiendo ajustarse a las normas ASTM B-62 ó ASTM B-584. Los grifos deberán llevar pico roscado para manguera del mismo diámetro del grifo, si así estuviera establecido en los planos o en los precios unitarios. Las llaves de paso serán tipo válvula de corte en bronce.

14.3.2 *Medida y pago*

La medida para el suministro e instalación de los grifos y llaves de paso será la unidad, suministrada e instalada por el CONTRATISTA y recibida a satisfacción de la INTERVENTORÍA.

El precio unitario de esta actividad debe cubrir todos los costos de suministro, manejo, transporte e instalación de los grifos y llaves de paso, cargue y descargue, seguros y elementos de empaque, lubricantes, materiales, localización, herramientas, equipos, mano de obra y en general todos los trabajos e insumos necesarios para la instalación de las válvulas, incluyendo la correcta disposición de los materiales sobrantes.

Como requisito para el pago, el CONTRATISTA deberá haber entregado los certificados de calidad del fabricante de los materiales suministrados, objeto del ítem de pago correspondiente.

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

15. CAJAS DE INSPECCION Y CAJAS PARA VALVULAS

15.1 Ítems del presupuesto

Tabla 17.1 Listado ítems cajas de inspección y válvulas

ITEM	DESCRIPCION	UND
CAJAS DE INSPECCION Y CAJAS PARA VALVULAS		
15	**CAJAS EN CONCRETO**	
3.6	CAJA INSPECCION VARIAS DIMENSIONES 100x100 - 80x80 – 560x60 CM [CONCRETO]. INCLUYE TAPA E=12 CM	UND
3.7	CAJA PARA VALVULAS VARIAS DIMENSIONES DE ACUERDO AL DISEÑO [CONCRETO]. INCLUYE TAPA E=12 CM	UND
3.8	CAJA PARA VALVULAS 270x90 CM [CONCRETO]. INCLUYE TAPA E=12 CM	UND
4.0	**CONSTRUCCION MODULO NUEVO**	
5.12	CAJA PARA VALVULAS 100x60 CM [CONCRETO]. INCLUYE TAPA E=12 CM	UND

15.2 Ejecución

Este trabajo consiste en la construcción de las cajas de inspección y de válvulas de acuerdo con los diseños que aparecen en los planos de construcción y estas normas y especificaciones. Las cajas y las tapas se construirán en concreto reforzado. El concreto y al acero de refuerzo deben cumplir las especificaciones enunciadas anteriormente.

Las tapas de las cámaras de válvulas estarán provistas de ganchos para facilitar su inspección y los trabajos de mantenimiento.

El hierro deberá cumplir con la Norma ICONTEC NTC 248; el proceso de galvanizado deberá cumplir con la Norma NTC 4013.

15.3 Medida y pago

Las medidas para pago de las cajas de inspección y de válvulas se hará de acuerdo con lo

establecido para ello en los Ítems correspondientes del formulario de cantidades de obra y precios; las medidas que impliquen cálculo de cantidades de los componentes de las cajas serán calculadas ciñéndose a los límites indicados en los planos, utilizando las unidades correspondientes indicadas en el Formulario. Todas las medidas serán revisadas y autorizadas por la INTERVENTORÍA.

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

El monto a pagar se determinará multiplicando las cantidades de obra medidas y aprobadas como se indicó antes, por los precios unitarios pactados en el contrato para los Ítems correspondientes.

Los pagos serán autorizados una vez las obras correspondientes hayan sido recibidas a satisfacción por la INTERVENTORÍA.

El precio unitario para la caja de inspección y válvulas debe cubrir todos los costos de excavación, bombeo si es necesario, relleno con material de la excavación y retiro de sobrantes, suministro de materiales como formaleta, concreto, ladrillo, hierro, tapa, peldaños, equipo, mano de obra y en general todo costo y trabajo complementario que se requiera para la correcta ejecución del presente trabajo, de acuerdo con los planos y estas especificaciones y con las indicaciones la INTERVENTORÍA.

16. Obra Arquitectónica

16.1 Ítems del presupuesto

Tabla 16.1 Listado ítems obra arquitectónica

ITEM	DESCRIPCION	UND
	OBRA ARQUITECTONICA	
16.1	CANALES EN LAMINA GALVANIZADA	ML
16.2	CERAMICA PARA PISOS Y MUROS DE BAÑOS	M2
16.3	APARATOS SANITARIOS	UND

16.2 Canales en Lámina Galvanizada

16.2.1 *Ejecución*

Se fabricarán de acuerdo al diseño propuesto en lámina galvanizada calibre 26 (0.4 mm) o superior para resistencia a la corrosión con medidas rectangulares según su desarrollo propuesto con ancho de base de 20 cm y caída de 10 cm.

Instalación Diseño hidráulico: Se debe tener un diseño que especifique el diámetro de las boquillas y la sección del canal para asegurar una buena evacuación del agua hacia los bajantes. Soldadura: Soldar las uniones utilizando electrodo 6011, aunque se queme el galvanizado.

16.2.2 *Materiales*

Material Lámina: Acero galvanizado, como calibre 26 (\(0.4\) mm), calibre 24 (\(0.57\) mm) o superior.

Soldadura: Electrodo 6011 3/32″.

Protección: Base epóxica con esmalte de acabado para proteger la zona soldada.

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

Acabado: Después de la soldadura, aplicar una capa de pintura protectora para prevenir la oxidación en las uniones.

16.2.3 ***Medida y pago***

Se pagará por metro lineal da Canal en Lamina Galvanizado instalado

16.3 Cerámica para muros y pisos

16.3.1 ***Ejecución***

Se describe el proceso de instalación de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.

-Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización, verificar plomos y niveles.

- Verificar en forma cuidadosa la compra de material de un mismo lote de fabricación

- Remojar el material en agua durante 24 horas antes de pegarlo y la instalación se hará por hiladas plomadas y niveladas y hasta la altura especificada en planos de construcción.

- Emboquillar con lechada de cemento blanco y limpiar con trapo limpio y húmedo tres horas después de la emboquillada, pasando una estopa con ACPM para dar brillo a la cerámica.

- Proteger filos con perfiles de aluminio.

- No aceptar tabletas y/o baldosas con deformaciones o aristas en mal estado y diferente tonalidad.

- Dejar remates en rincones o sectores menos visibles y verificar plomos, alineamientos y niveles para aceptación.

16.3.2 **Materiales**

- Agua
- Cerámica
- Pegante para cerámica o similar o su equivalente en Cemento Gris o Mortero de Pega
- Perfiles de aluminio

16.3.3 ***Medida y pago***

Se pagará por metro cuadrado instalado y recibido a satisfacción de la Interventoría

16.4 Aparatos Sanitarios: (Lavamanos, Orinales y Sanitarios)

16.4.1 Ejecución

Se refiere al suministro e instalación, como también a las normas para la instalación de los aparatos sanitarios. El Contratista suministrará y colocará los lavamanos, orinales e inodoros que aparecen en los planos o en el listado de precios unitarios y ejecutará las respectivas

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

conexiones a las tuberías de agua potable y a los drenajes según las instrucciones de los
fabricantes y las instrucciones generales que se indican más adelante.

Se aceptan aquellos aparatos previamente aprobados, todos los implementos deben ser de un mismo fabricante, es decir, no se acepta inodoro de un fabricante y lavamanos de otro, lo mismo puede decirse para cualquier otra clase de aparatos.

Los aparatos sanitarios a instalar serán de primera calidad y deben cumplir las normas NTC 2049 y 920-1, respecto a dimensionamiento y materiales, respectivamente. Por ningún motivo se aceptan aquellos conocidos en el comercio como “segunda”.

No se permite la instalación de ningún artefacto sanitario que presente interconexión con el sistema de abastecimiento.

Al instalar el alcantarillado se dejarán las bocas de los desagües de los inodoros y de los bajantes de los lavamanos a las distancias indicadas por los fabricantes de los respectivos artefactos sanitarios.

Se deberán forrar los cuartos de baños, dejando únicamente descubiertas las bocas de abasto de acueducto y las campanas de los desagües, bocas y campanas que se taponarán provisional y cuidadosamente para evitar que durante la construcción se obstruyan las respectivas instalaciones.

Verificar que los desagües no tengan obstrucción y verificar, si se requiere, que exista la ventilación.

Seguir paso a paso las instrucciones que tienen los fabricantes para instalar cada tipo de aparato. La INTERVENTORÍA suspenderá la instalación de los aparatos sanitarios, si comprueba que no se están siguiendo tales instrucciones.

El diámetro mínimo para descargar un inodoro es de tres (3”), pero si el ramal tiene dos o más inodoros el diámetro del colector debe ser cuatro (4”) o seis (6”) pulgadas, según los cálculos hidráulicos del respectivo diseñador.

Queda prohibido conectar directamente los inodoros con el sistema de abastecimiento de agua, excepto a través de válvulas de descargue, provistas de su correspondiente válvula de rompimiento de vacío.

Los aparatos serán en porcelana, lavamanos, orinales y sanitarios con sistema de buena presión y grifería, deberán tener dimensiones iguales a las estipuladas en los planos y a satisfacción de la INTERVENTORÍA, estas unidades incluyen suministros, instalación, materiales de pega, colocación de accesorios necesarios para el correcto funcionamiento: Griferías, rejillas, acoples plásticos, etc.

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

16.4.2 Materiales

- Sanitarios
- Orinales
- Lavamanos
- Fluxómetros
- Grifería

16.4.3 Medida y pago

Se pagará por unidad de aparato instalado, probado, sin fugas y recibido a satisfacción por la INTERVENTORIA

16.5 Rejilla Metálica en hierro Galvanizado en Platina de 2'' X ¼', incluye Marco y Contramarco en lamina de 2'' X ¼''.

16.5.1 Ejecución

Esta Especificación hace referencia a la rejilla a utilizar sobre los canales de drenaje de las canchas y el conjunto en general de la villa Deportiva ANTONIO MAFLA y deberá cumplir la siguiente normativa:

- ASTM A-36
- NORMA DE FABRICACIÓN ANSI
- NORMA DE SOLDADURA MIG AWS ER70 S-6

La rejilla deberá estar fabricada con platina de 2'' x ¼'' para garantizar las disposiciones de carga a las cuales será sometida la rejilla durante su uso. Las dimensiones de las rejillas serán las que se encuentran indicadas en los planos y/o definidas por la Interventoría para la correcta disposición de estos elementos en las estructuras donde serán instaladas.

Las rejillas a utilizar tendrán una distancia entre portantes debe ser 30 mm (1 – 3/16), y la distancia entre amarres es de 100 mm.

Para la correcta colocación y soporte de carga de la rejilla, ésta debe ser apoyada correctamente. La carga es soportada por los pasadores, los cuales deben ir en el sentido de la distancia entre apoyos, que corresponde a la distancia entre los pasadores que sustentan la rejilla.

Las soldaduras expuestas, serán esmeriladas y pulidas para obtener uniones continuas y lisas. Las juntas serán tan rígidas y fuertes como las secciones adyacentes, soldando completamente la superficie de contacto, excepto donde se indicarán tramos de soldadura

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

espaciados. Las uniones con pernos rígidos podrán ser soldadas a criterio del fabricante.

La obra se ejecutará perfectamente ajustada en localización, alineamiento, altura, hilo y nivel, de acuerdo a los niveles y ejes generales de la obra. Los conectores se ajustarán perfectamente presentando uniones limpias y ajustadas. A menos que existiera alguna contraindicación

16.5.2 Materiales

- Platina de 2'' X ¼',
- Soldadura 6011

16.5.3 Medida y pago

La medida de pago será el ML de rejilla debidamente suministrada, instalada y aprobada por la Interventoría y/o EL CONTRATANTE.

El pago se realizará de acuerdo con el precio unitario establecido en el contrato, el valor unitario incluye los costos del suministro, transporte e instalación de la rejilla, así como los equipos y mano de obra necesaria para su correcta instalación.

17 ELEMENTOS METALICOS – REJILLAS EN ANGULO Y PLATINA

17.1 Ítems del presupuesto

Tabla 17.1 Listado ítems de elementos metálicos

ITEM	DESCRIPCION	UND
	CARPINTERIA METALICA	
17	**REJILLAS PARA CANALES**	
17.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE REJILLAS EN ANGULO Y PLATINAS, SEPARADA 22 MM, INCLUYE ANGULOS Y SOPORTE	UND

17.2 Ejecución

Rejilla Metálica en hierro Galvanizado en Platina de 2'' X ¼', incluye Marco y Contramarco en lamina de 2'' X ¼''.

Esta Especificación hace referencia a la rejilla a utilizar sobre los canales de drenaje de las canchas y el conjunto en general de la villa Deportiva ANTONIO MAFLA y deberá cumplir la siguiente normativa:

- ASTM A-36
- NORMA DE FABRICACIÓN ANSI
- NORMA DE SOLDADURA MIG AWS ER70 S-6

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

La rejilla deberá estar fabricada con platina de 2'' x ¼'' para garantizar las disposiciones de carga a las cuales será sometida la rejilla durante su uso. Las dimensiones de las rejillas serán las que se encuentran indicadas en los planos y/o definidas por la Interventoría para la correcta disposición de estos elementos en las estructuras donde serán instaladas.

Las rejillas a utilizar tendrán una distancia entre portantes debe ser 30 mm (1 – 3/16), y la distancia entre amarres es de 100 mm.

Para la correcta colocación y soporte de carga de la rejilla, ésta debe ser apoyada correctamente. La carga es soportada por los pasadores, los cuales deben ir en el sentido de la distancia entre apoyos, que corresponde a la distancia entre los pasadores que sustentan la rejilla.

Las soldaduras expuestas, serán esmeriladas y pulidas para obtener uniones continuas y lisas. Las juntas serán tan rígidas y fuertes como las secciones adyacentes, soldando completamente la superficie de contacto, excepto donde se indicarán tramos de soldadura espaciados. Las uniones con pernos rígidos podrán ser soldadas a criterio del fabricante.

La obra se ejecutará perfectamente ajustada en localización, alineamiento, altura, hilo y nivel, de acuerdo a los niveles y ejes generales de la obra. Los conectores se ajustarán perfectamente presentando uniones limpias y ajustadas. A menos que existiera alguna contraindicación

Materiales

- Platina de 2'' X ¼',
- Soldadura 6011

17.3 Medida y pago

La medida de pago será el ML de rejilla debidamente suministrada, instalada y aprobada por la Interventoría y/o EL CONTRATANTE.

El pago se realizará de acuerdo con el precio unitario establecido en el contrato, el valor unitario incluye los costos del suministro, transporte e instalación de la rejilla, así como los equipos y mano de obra necesaria para su correcta instalación.

18 Aseo General de Obra

18.1 Ítems del presupuesto

Tabla 25.1 Listado ítems Aseo General

ITEM	DESCRIPCION	UND
	ASEO GENERAL	
18.1	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA	M2

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

18.2 Descripción

El CONTRATISTA una vez terminada la obra debe recoger, limpiar y botar cualquier material sobrante, basura, formaleta y demás despojos, retirar la bodega, oficinas provisionales, equipos y herramientas dejando el lugar de la obra en perfecto estado de aseo y a entera satisfacción de la INTERVENTORÍA.

La limpieza incluye Todas las áreas intervenidas y todo aquellos que lo amerite para una aceptación final por parte de la INTERVENTORÍA. La obra debe quedar en perfecto estado.

18.3 Ejecución

Durante la ejecución de la obra el CONTRATISTA deberá velar a toda hora por la limpieza, aseo y orden de los lugares de trabajo, evitando la acumulación de desperdicios o basura. Estas deberán ser retiradas permanentemente a su costa. Cada vez que a juicio de la INTERVENTORÍA sea necesario despejar el sitio de la obra, debe proceder a cumplir sus instrucciones y por último dejar la obra limpia.

18.4 Medidas y pagos

La medida será el metro lineal ejecutado a satisfacción. El pago se hará por el precio unitario de la propuesta, el valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas, herramientas, equipos, mano de obra, suministro mezcla etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la entidad que a su criterio sean necesarios para ejecutar correctamente esta actividad.

19 Obra eléctrica

19.1 Ítems del presupuesto

Tabla 19.1 Listado ítems obra eléctrica

ITEM	DESCRIPCION	UND
ENERGIA PARA EQUIPOS		
10	**MEDIA TENSION Y TRANSFORMADOR DE MT A BT**	
10.1	CABLE DE MEDIA TENSION 4 ACSR	ML
10.2	TRANSFORMADOR 15 KVA	UND
10.3	CIRCUITOS PRIMARIOS SENCILLOS	ML

19.2 Especificaciones de materiales de media tensión

Las especificaciones técnicas para el montaje eléctrico de equipos y bombas hidráulicas se centran en la seguridad, la protección del motor y el cumplimiento normativo (como el RETIE en Colombia o el NEC/NFPA 70 en otras regiones). Estas especificaciones garantizan un funcionamiento confiable y prolongan la vida útil del equipo.

- Requisitos Eléctricos Generales

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

- Tensión y Frecuencia: El suministro eléctrico (Voltaje, número de fases y frecuencia) debe coincidir exactamente con los requisitos del motor de la bomba y estar dentro de los límites de tolerancia indicados por el fabricante y la normativa local.
- Aislamiento y Encerramiento: El motor y el panel de control deben tener un grado de protección IP (Protección de Ingreso) o NEMA adecuado al entorno de instalación (por ejemplo, NEMA 3R para exteriores, NEMA 4X si hay riesgo de corrosión o lavado directo, o un nivel adecuado si hay presencia de explosivos/inflamables).
- Puesta a Tierra (Toma de Tierra): Se exige un sistema de puesta a tierra robusto y de baja impedancia para el motor, la carcasa del equipo y el panel de control, cumpliendo con los requisitos de seguridad y las normativas aplicables.

Maniobra y Protección del Motor

- Dispositivos de Maniobra: Se debe utilizar un contactor o arrancador de motor (como un Arrancador Suave o un Variador de Frecuencia - VFD) dimensionado para la corriente nominal y de arranque del motor (considerando el factor de servicio). Los VFD son preferidos para bombas grandes por su eficiencia y control de velocidad.
- Protección contra Sobrecarga: Se requiere un relé de sobrecarga (térmico o electrónico) calibrado para la corriente a plena carga del motor, protegiéndolo de aumentos excesivos de temperatura.
- Protección contra Cortocircuito y Falla a Tierra: Se deben utilizar interruptores automáticos y fusibles de acción rápida, coordinados con el relé de sobrecarga y dimensionados para soportar la corriente de arranque del motor sin dispararse, pero
- interrumpiendo rápidamente una falla. Se debe garantizar la selectividad y coordinación de protecciones.
- Protección de Baja y Alta Tensión: Se pueden incluir relés de monitoreo de tensión y/o secuencia de fases, esenciales para motores trifásicos.

Instalación y Cableado

- Conductores: El calibre de los conductores debe seleccionarse basándose en la corriente a plena carga (FLC) del motor y la distancia para limitar la caída de tensión. Generalmente, se sobredimensionan para que la caída de tensión en el arranque no exceda el 15% y en operación normal el 5% (especialmente crítico en bombas contra incendios).
- Canalización: El cableado debe ir protegido en tubería o canalización (metálica o PVC, según la aplicación y normativa) con el diámetro adecuado. En entornos industriales, se prioriza la canalización metálica o cables encauchetados y apantallados.
- Conexión y Terminales: Todas las conexiones deben ser seguras, limpias y apretadas a los valores de torque especificados para evitar puntos calientes. Se deben usar terminales (prensacables o glándulas) para asegurar la entrada de cables al motor y paneles, manteniendo el grado IP/NEMA.
- Ubicación de Componentes: Los equipos de control deben montarse en ubicaciones accesibles para mantenimiento, protegidos de vibraciones y calor excesivo.

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

Es importante revisar siempre la placa de características del motor y las especificaciones del fabricante de la bomba, además de consultar el reglamento eléctrico local vigente para el diseño final.

Para más información sobre la selección de equipos de protección, puedes ver este video: Cómo seleccionar equipos de protección para motores trifásicos (Parte 2). Este video aborda los criterios para elegir equipos de protección en sistemas con motores trifásicos.

19.3 Especificaciones de materiales de media tensión

El objeto de esta especificación es establecer las características técnicas mínimas que se deben cumplir para el suministro de los equipos a emplear en niveles de tensión de 13,2 kV indicados en el alcance, cubriendo el diseño, fabricación, pruebas de fábrica, empaque, despacho, transporte y entrega en el sitio que se defina.

El suministro de los equipos se hará en concordancia con las normas nacionales e internacionales aplicables definidas más adelante, con estas especificaciones, con la buena práctica de la ingeniería.

19.3.1 Materiales de media tensión requeridos

De acuerdo al manual de instalaciones de los equipos se requieren unas instalaciones eléctricas mínimas para la correcta operación de los equipos y se requieren los materiales siguientes:

- Cables eléctricos según diseño Eléctrico
- Cadena de aisladores
- Tubo Conduit galvanizado
- Ductería de PVC
- Accesorios de conexión de MT
- Transformador Trifásico con Protecciones.

19.3.2 Requisitos generales y comunes para los equipos

En este capítulo se cubren los requisitos generales mínimos para toda clase de suministros y complementa la especificación particular. Donde quiera que se presente algún conflicto entre este capítulo y la especificación Hoja de Datos particular, prevalece lo indicado en la especificación particular del suministro.

Los equipos deben ser suministrados totalmente ensamblados, cableados, probados, ajustados y listos para entrar en operación.

La mano de obra a utilizar para la fabricación de los equipos y materiales debe ser de primera calidad y emplear las mejores técnicas de fabricación.
Toda la documentación debe marcarse con el número de identificación permanente del equipo correspondiente y el número de orden de compra.

Junto con la provisión deberá entregarse sin cargo alguno la documentación completa

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

del equipamiento, que como mínimo constará de:

- Planos físicos y de montaje
- Especificaciones técnicas garantizadas
- Protocolos de ensayo de laboratorio propio o reconocido
- Listado de materiales, repuestos y componentes
- Manual de operación y mantenimiento.

Si después de producida la notificación por parte del cliente, el CONTRATISTA se niega a corregir cualquier defecto, error, omisión o cualquier otra falla de los equipos y materiales resultantes durante el periodo de garantía, el cliente podrá proceder a corregir por si misma o por terceros, tales defectos, errores, omisiones o fallas y cargar al CONTRATISTA los costos originados por estos trabajos de corrección. Estos costos podrán ser deducidos al CONTRATISTA de cualquier cuenta que el cliente tenga pendiente con él.

19.3.3 Supervisión del suministro

Todos los equipos y materiales, serán supervisados por el cliente o a quien delegue (Interventoría) en todas las fases, desde la fase de diseño, fabricación, pruebas en fábrica, transporte, almacenamiento y entrega. Esta supervisión tendrá potestad de rechazo de equipos y de procedimientos.

19.4 Medida y pago

Se pagará por unidad de medida de acuerdo a la actividad y según diseño ELECTRCIO para cada Equipo Instalado

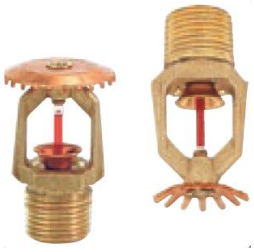
20. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA REDES CONTRA INCENDIOS

Las especificaciones técnicas describen los requerimientos para la fabricación, suministro, instalación y pruebas del sistema de extinción de incendios del proyecto.

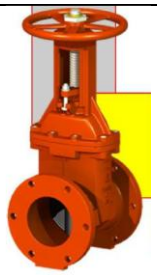
La especificación de cada equipo es con referencia a las normas técnicas aplicables al mismo, las cuales priman sobre las especificaciones generales en caso de presentarse conflicto entre ambas.

1.		Tuberías. Las tuberías expuestas deben ser en acero al carbón sch 10 o 40 y cumplir o exceder unas de las normas (AWWA C151, ASTM A 135, NTC 5562, NTC 3470, ANSI B36.10M), las tuberías enterradas deben ser plásticas y cumplir o exceder una de las normas (AWWA C900, AWWA C915, AWWA C906), (corresponde al ejecutor de la obra, replantear en sitio los distanciamientos de tubería, equipos y accesorios, sin alterar el alcance del diseño y la norma), Solo se permite uniones roscadas en tubería de 2 pulg o

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

		menores y sch 40, las tuberías con diámetro mayor a 2 pulg o sch 10 se deben unir por el método de ranurado.
2.		Rociador, en este proyecto se utilizará de respuesta rápida, temperatura ordinaria (activación a 68ºC), factor de descarga K=5,6, rosca NPT de 1/2 pulg, acabado en bronce o en vinilo del color preferente por el diseñador, aprobado UL-FM. En los lugares con cielo falso se debe instalar el tipo pendente o colgante que se ubica con el deflector hacia abajo y los lugares donde no hay cielo falso se debe instalar el tipo montante o upright que se ubica con el deflector hacia arriba.
3.		Siamesa. Placa de identificación fundida en bronce, cuerpo fundido para una presión de trabajo de 300 psi, una conexión hembra rosca NPT en 4 pulg norma ANSI B2.1 y dos conexiones hembra rosca NH de 2.1/2 pulg giratorias para manguera de bomberos, con tapa y cadena norma NFPA 1963, aprobada UL-FM, o equivalente.
4.		Acople ranurado. Se puede usar para toda clase de diámetro, para presión de trabajo de hasta 300 psi, cuerpo en hierro dúctil norma ASTM A-536 grado 65-45-12, acabado galvanizado o pintado, empaque en caucho EPDM grado A para temperaturas hasta 66 ºC, tornillería norma ASTM A-183 galvanizada en frio, aprobados UL-FM.
5.		Accesorios ranurados. Empalme por medio de acople flexible o rígido ranurado, fabricados en hierro fundido, presión de trabajo de hasta 300 psi, aprobados UL-FM.
6.		Tee mecánica ranurada o roscada. Se usa para las salidas desde la red principal hacia las conexiones para manguera o brazos del sistema de rociadores en diámetros menores, cuerpo en hierro dúctil norma ASTM A-536 grado 65-45-12, presión de trabajo de hasta 300 psi, acabado pintado, empaque en caucho EPDM grado A para temperaturas hasta 66 ºC, tornillería norma ASTM A-183 galvanizada en frio, aprobados UL-FM.
7.		Flanche adaptador. Se utiliza para unir valvulería a tubería en diámetros mayores o iguales a 6 pulg o para unir la tubería a la motobomba, válvula de alivio de presión y cabezal de pruebas, se instala directamente sobre el accesorio o tubería ranurada, presión de trabajo de hasta 300 psi, aprobado UL-FM.

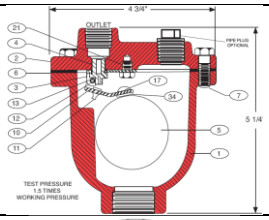
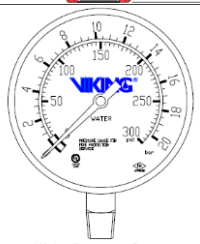
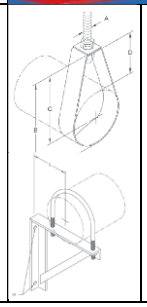
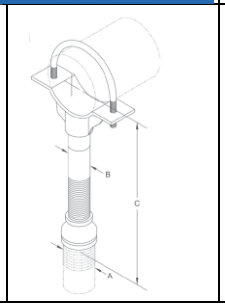
Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

8.		Válvula compuerta vástago ascendente OS&Y. Se utiliza en la succión de la bomba principal, compuerta en hierro fundido recubierta en elastómero, cuerpo en hierro fundido norma ASTM A126 recubierto en el interior y exterior con pintura epóxica fundida, vástago en bronce norma ASTM B138, extremos bridados norma ANSI B16.1 clase 125, presión de trabajo 200 psi, presión de prueba 500 psi, conexión junta mecánica brida, aprobada UL-FM.
9.		Válvula mariposa supervisada. Se usa como válvula de control de las redes principales, mecanismo sin fín-corona, paleta indicadora on/off, unión ranurada, presión de trabajo hasta 300 psi, cuerpo en hierro dúctil recubierto en polímero fundido, disco en hierro dúctil recubierto en caucho, ejes de disco y sin fin en acero inoxidable, aprobada UL-FM.
10.		Válvula de bola. Cuerpo de dos piezas en bronce, recubrimiento en zinc, bola solida con recubrimiento en cromo plata, manillar de acero con recubrimiento en zinc y envoltura plástica, presión de trabajo de hasta 300 psi.
11.		Sensor de flujo. Detectan el flujo de agua en la acometida al sistema de rociadores de cada piso, presión máxima de trabajo 400 psi, doble juego de contactos on/off, silleta en aluminio fundido con empaque en caucho buta-n o nitrilo, aleta en polipropileno flexible montada en pivote de acero inoxidable, aprobado UL-FM.
12.		Válvula cheque. De unión ranurado para instalar con acoples, presión de trabajo 300 psi. Se utiliza para minimizar el efecto de "golpe de ariete", debe sellar con una contrapresión a partir de 1 psi, se puede instalar en una tubería horizontal o vertical con flujo hacia arriba, cuerpo en hierro fundido, compuerta en acero inoxidable recubierta en caucho, pivote de la compuerta en acero, aprobado UL-FM.
13.		Gabinete para manguera Clase II. Fabricado en lámina "cold-rolled" con acabado en color rojo, tipo empotrado o sobre puesto, de las medidas que defina el diseñador, se debe garantizar que quepan y se puedan manipular los quipos que van dentro de este (válvula angular de 1.1/2 pulg. O válvula angular reductora de presión de 1.1/2pulg; manguera de 1.1/2 pulg. x 100 pies, llave spanner, hacha, extintor PQS 10 lbs), el elemento transparente de la puerta debe ser en vidrio de seguridad o acrílico.

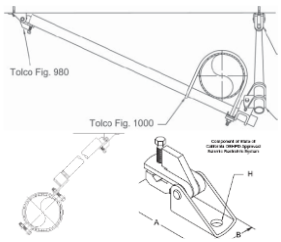
Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

14.		Válvula angular para gabinete y Toma fija para bomberos de 2.1/2 pulg. Válvula en ángulo, cuerpo en bronce, diámetro 1.1/2 pulg o 2.1/2 pulg, entrada hembra rosca NPT, salida macho rosca NH, presión de trabajo hasta 300 psi, aprobada UL-FM.
15.		Válvula angular reductora de presión para gabinete, cuerpo en bronce, diámetro 1.1/2 pulg y 2.1/2 pulg, entrada hembra rosca NPT, salida macho rosca NH, presión de trabajo hasta 300 psi, aprobada UL-FM con calibración de salida no mayor a 100 psi.
16.		Manguera contra incendio. De diámetro 1.1/2 pulg., longitud 100 pies (30 m), acoples en los extremos según norma NFPA 1963, chaqueta sencilla con recubrimiento de caucho termoplástico, presión de trabajo 250 psi, presión de prueba 500 psi.
17.		Boquilla para gabinete de 1.1/2 pulg, para uso en fuegos A, B y C, en zonas de riesgo eléctrico a distancias superiores a 10 ft a tensiones inferiores a 250.00 voltios, tipo neblina chorro triple efecto, fabricada en policarbonato aprobada UL-FM.
18.		Extintor PQS. Tipo ABC de polvo químico seco, cilindro en acero de alta resistencia con esmalte de color, válvulas de metal resistente, tubo sifón, base del agente fosfato mono amoniaco, cantidad de agente extintor 10 libras, clasificación 2-A.
19.		Accesorios roscados. Se emplean hasta un diámetro máximo de 2 pulg. de acuerdo con norma NFPA 13, debe cumplir o exceder unas de las normas (ANSI B.16.4, ANSI B.16.1, ANSI B.16.3, NTC 2342, ANSI B.16.9, ANSI B.16.25, ASTM A 234, ANSI B.16.5, ANSI B.16.11, ANSI B.16.22, ANSI B.16.18), deben tener roscas según ASME B1.20.1, no se requiere galvanizado.
20.		Válvula de alivio de presión, conexión bridada de 150 y 300 psi, cubierta y cuerpo en hierro dúctil ASTM A-536, asiento en bronce recubierto de teflón, vástago de acero inoxidable, sistema de control piloto en bronce fundido con acabado en acero inoxidables, rangos de presión de 20 a 200 psi o 100 a 300 osi, debe ser de fácil operación mantenimiento, ajustable, se debe calibrar al 21% por encima de loa presión de para de la bomba, debe cumplir con los requisitos de la norma NFPA 20.

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

21.		Válvula desaireadora, tipo flotador, cuerpo en hierro, mecanismo de flotación en acero inoxidable, entrada de aire desde 1/2 a 1 pulg, salida en 1/2 pulg, roscas NPT, se debe instalar en la parte superior de la bomba para garantizar la purga completa.
22.		Manómetros. Se debe instalar un manómetro de 2.1/2 pulg de carátula, con presiones que oscilan hasta 300 psi en la salida de la motobomba principal, en el sistema de control de sistema de rociadores, en los gabinetes del último nivel y de las bombas para leer la presión en el sistema y calibrar presóstatos, al igual que un vacuómetro en la línea de succión de la bomba.
23.		Tanque de reserva. El tanque para el almacenamiento de agua del sistema contra incendios deberá cumplir con las exigencias de la norma NFPA 22, deberá limitarse a los materiales de acero, madera tratada, concreto, tejidos recubiertos o fibra de vidrio reforzada cumpliendo con la norma AWWA D 120. Deberá cumplir con los requisitos de construcción para resistencia de terremotos.
24.		Hidrante. Se debe instalar por solicitud del Cuerpo de Bomberos y en cumplimiento de la norma un hidrante a no más de 100 m del acceso principal a la edificación, si se requiere más de un hidrante estos deberán estar distribuidos en el perímetro de la edificación.
25.		Equipo de bombeo: se debe instalar una bomba principal que suministre 300 GPM a 80 psi en su punto nominal y la instalación debe ser acorde con los requisitos de la norma NFPA 20, también se debe instalar una bomba jockey con una capacidad de 15 GPM a 80 psi y su instalación debe ser acorde a la norma NFPA 20.
26.	 	Soportes. Deben estar diseñados para soportar 5 veces el peso de la tubería llena de agua más 114 kg en cada punto de soporte, las distancias entre soporte no deben exceder las recomendadas en las normas NFPA 13, los anclajes deben ser de expansión y las dimensiones de estos dependen del tipo de tubería a soportar de acuerdo el capítulo 9 de la norma NFPA 13.

Calle 4C #85-25 Apto. 302B.
Celular 3187900842 – 3002771593
hidrosolucionesas@gmail.com, Cali- Colombia

27.		Soporte sismo-resistente, se deben instalar en todas las tuberías principales de alimentación, transversales de cualquier diámetro y en ramales u otras tuberías con diámetros de 2.1/2 pulg o mayores. Los soportes laterales se deben instalar a no más de 12 metros entre centros y a no más de 1,8 m del extremo del tubo en el último soporte, Los soportes longitudinales se deben instalar a no más de 24 m entre centros y a no más de 12 m del extremo del tubo.

SANDRA MILENA MORENO GAMBOA
INGENIERA SANITARIA
M.P. 76237-179574 VLL