



## **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**AGUAS DE LA SABANA S.A. E.S.P.**  
**Gerencia de Planeación e Interventoría**

---



### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO**

**“SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LAS REDES DE  
DISTRIBUCIÓN PARA LOS BARRIOS LUIS CARLOS GALÁN,  
NUEVA ESPERANZA, BRUSELAS, SAGRADO CORAZÓN, LAS  
DELICIAS Y CARTAGENA DE INDIAS DEL MUNICIPIO DE  
COROZAL”**

**SINCELEJO – SUCRE  
ABRIL DEL 2015**



# ESPECIFICACIONES TECNICAS

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
GENERALIDADES .....	3
ACTAS Y ÓRDENES DE INTERVENTORIA.....	3
VALLAS, SEÑALES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD .....	3
CONSTRUCCIÓN DE CAMPAMENTO Y ADECUACIÓN DEL SITIO .....	5
LIMPIEZA FINAL DEL SITIO DE OBRA.....	6
DAÑOS A TERCEROS .....	6
PLANOS RÉCORD DE OBRA CONSTRUIDA.....	6
VIAS DE ACCESO .....	7
OCUPACION DE VIAS.....	7
MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA .....	8
LOCALIZACION DE REDES DE OTROS SERVICIOS EN VIA PÚBLICA.....	8
ITEMS NO PREVISTOS.....	8
MAYORES CANTIDADES DE OBRAS.....	9
BITÁCORA DE OBRA .....	9
INFORMES MENSUALES DE OBRA .....	9
INFORME FINAL DE OBRAS.....	9
MANEJO DE LA OBRA .....	10
NORMAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LAS OBRAS.....	12
INTERVENTORIA .....	14
PERSONAL.....	14
PRIMERIOS AUXILIOS.....	15
ZONAS DE TRABAJO Y DE CIRCULACION.....	15
EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL, HERRAMIENTAS E IMPLEMENTOS DE TRABAJO	16
FORMULACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	20
SISTEMA DE MANEJO AMBIENTAL .....	20
ORGANIZACIÓN Y RESPONSABILIDAD .....	21
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN .....	21
A. OBRA CIVIL .....	22
1 PRELIMINARES .....	22
1.1 LOCALIZACIÓN TRAZADO Y REPLANTEO PARA ACUEDUCTO.....	22

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.2	CINTA DE SEÑALIZACIÓN PARA OBRA 2 HILOS (SIN SOPORTE) .....	22
1.3	SOPORTE DE CINTA PARA SEÑALIZACIÓN DE OBRA .....	23
2	EXCAVACIONES .....	24
2.1	EXCAVACIÓN A MANO EN MATERIAL COMUN $0,0M < H \leq 2,0M$ .....	27
2.2	EXCAVACIÓN A MANO EN MATERIAL CONGLOMERADO $0.0M < H \leq 2,0M$ .....	27
2.3	EXCAVACIÓN A MANO EN MATERIAL ROCOSO $0.0M < H \leq 2,0M$ .....	28
2.4	RETIRO DE MATERIAL DE OBRA A LUGAR AUTORIZADO .....	29
3	RELLENOS.....	30
3.1	RELLENO CON MATERIAL DEL SITIO AL 95% DEL PM.....	30
3.2	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA AL 95% DEL PM .....	31
3.3	RELLENO CON ARENA .....	32
4.0	CORTES Y DEMOLICIONES .....	34
4.1	CORTE DE PAVIMENTO (RIGIDO O FLEXIBLE) $0.15M < E \leq 0.25M$ .....	34
4.2	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO RIGIDO O FLEXIBLE CON COMPRESOR MANUAL $0.15M < E \leq 0.25M$ .....	34
4.3	DEMOLICIÓN DE ANDEN CON MONA $0.15M < E \leq 0.25M$ .....	35
5.0	CONSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS EN CONCRETO .....	36
5.1	PAVIMENTO EN CONCRETO DE $MR= 3.8MPA$ ( $F' C=28MPA$ ) PREMEZCLADO Y ACCELERADO A 3 DÍAS ( $E= 0,20M.$ ).....	38
5.2	CONSTRUCCION DE ANDEN EN CONCRETO DE $21 MPA$ ( $F' C = 3000 PSI$ ) ELABORADO EN OBRA ( $M2$ ).....	39
5.3	MUERTO DE ANCLAJE EN CONCRETO DE $14 MPA$ ELABORADO EN OBRA.....	40
5.4	CONSTRUCCIÓN TUBO OPERADOR PARA VALVULAS EN REDES DE DISTRIBUCION (INCLUYE TUBERIA PVC DE 10 PLG Y TAPA EN CONCRETO $0.5M \times 0.5M$ ).....	40
5.5	CONSTRUCCIÓN DE CAJA EN CONCRETO PARA PROTECCIÓN DE MACROMEDIDOR (DIMENSIONES $2.1M \times 1.2M \times 1.4M$ , INCLUYE TAPA PARA POZO DE INSPECCIÓN $D=0.61M$ CON LLAVE DE SEGURIDAD Y ESCALERA EN PERFILERIA).....	41
6.0	INSTALACIÓN TUBERÍAS Y ACCESORIOS .....	42
6.1	INSTALACIÓN DE TUBERIA PEAD $D=63MM$ PE 100 PN 10 (INCLUYE EXTENDIDO, COLOCACION DE LA TUBERIA Y SUS ACCESORIOS).....	42
6.2	INSTALACIÓN DE TUBERIA PEAD $D=90MM$ PE 100 PN 10 (INCLUYE EXTENDIDO, COLOCACION DE LA TUBERIA Y SUS ACCESORIOS).....	42
6.3	INSTALACION DE TUBERIA PEAD $D=110MM$ PE 100 PN 10 (INCLUYE EXTENDIDO, COLOCACION DE LA TUBERIA Y SUS ACCESORIOS).....	42
6.4	INSTALACION DE TUBERIA PEAD $D=160MM$ PE 100 PN 10 (INCLUYE EXTENDIDO, COLOCACION DE LA TUBERIA Y SUS ACCESORIOS).....	42
6.5	EMPALME A TUBERIA ACUEDUCTO EXISTENTE ENTRE 3 Y 4 PLG .....	43

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

6.6	EMPALME A TUBERIA ACUEDUCTO EXISTENTE ENTRE 6 Y 8 PLG .....	43
6.7	EMPALME A TUBERIA ACUEDUCTO EXISTENTE ENTRE 10 Y 12 PLG .....	43
6.8	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA EN ACERO AL CARBÓN DE 4" SCH 40 SIN COSTURA, PARA CRUCE DE ACCIDENTES TOPOGRÁFICOS (ML) .....	44
6.9	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE EXTREMO BRIDADO, DIÁMETRO ≤ 8PULG (VÁLVULA, HIDRANTE, FILTRO YEE, MACROMEDIDOR). .....	46
6.10	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE EXTREMO BRIDADO, DIAMETRO ≤ 14PULG (VÁLVULA, HIDRANTE, FILTRO EN YEE Y MACROMEDIDOR).....	46
6.11	DESCONEXIÓN DE REDES EXISTENTES HASTA 4 PULGADAS DE DIAMETRO Y PUESTA EN MARCHA DE REDES NUEVAS, (INCLUYE SUMINISTROS E INSTALACIÓN) .....	47
6.12	DESCONEXIÓN DE REDES EXISTENTES A RENOVAR Y PUESTA EN MARCHA DE REDES NUEVAS, DIAMETRO 6PLG (INCLUYE SUMINISTROS E INSTALACIÓN).....	47
7.0	REPOSICIÓN REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO .....	48
7.1	REUBICACIÓN DE ACOMETIDA DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO (INCLUYE INSTALACIÓN, SUMINISTROS, DEMOLICIÓN Y CONTRUCCIÓN, REGISTRO DE INSPECCIÓN 060X0.60 M CONCRETO 21 MPA CON TAPA) .....	48
7.2	RESTAURACIÓN DE ACOMETIDA DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO AFECTADAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS (INCLUYE SUMINISTROS E INSTALACIÓN) 48	
7.3	INSTALACIÓN DE ACOMETIDA DOMICILIARIA DE ACUEDUCTO EN TUBERÍA PEAD 16 MM PN10 SOBRE TUBERÍA DE PEAD (INCLUYE INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS).....	49
	<i>B. SUMINISTROS</i> .....	50
1.	TUBERÍA PEAD DN = 63 MM (Φ = 2"), PE 100 PN 10 .....	50
2.	TUBERÍA PEAD DN = 90 MM (Φ = 3"), PE 100 PN 10 .....	50
3.	TUBERÍA PEAD DN = 110MM (Φ = 4"), PE 100 PN 10 .....	50
4.	TUBERÍA PEAD DN = 160MM (Φ = 6"), PE 100 PN 10 .....	50
6.	MEDIDOR (UND) .....	50
7.	MACROMEDIDOR ((UND).....	51
8.	CAJA MEDIDOR EN POLIPROPILENO (UND) .....	51
9.	PRUEBAS Y ENSAYOS.....	52
10.	LIMPIEZA DE LAS TUBERÍAS.....	56
11.	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULAS .....	56
12.	ACCESORIOS PARA TUBERÍAS (UND) .....	56
13.	INSTALACIÓN DE VÁLVULAS (UND).....	57
14.	ENSAYO PARA TUBERÍA DE POLIETILENO (PE): .....	57

## INTRODUCCIÓN

Las especificaciones de construcción que se presentan en este documento, son el resultado de la compilación, selección y ordenamiento de las que aparecen en algunas publicaciones o documentos especializados en la materia, estas están desglosadas por capítulos que abarcan las diferentes actividades del proyecto.

Si el **CONTRATISTA** desea o necesita desviarse de algunas de las especificaciones o normas mencionadas, deberá someter a la aprobación del interventor una solicitud motivada en la cual se indique la naturaleza de los cambios y las nuevas especificaciones o normas que intenta utilizar. Si el Interventor no las aprueba, el **CONTRATISTA** deberá ajustarse a los requisitos estipulados en estas especificaciones.

En los casos no estipulados expresamente en estas especificaciones, la Gerencia de Planeación e Interventoría aplicara como normativas las prescripciones de los códigos y recomendaciones siguientes:

- Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC.
- American Concrete Institute ACI.
- American Society for Testing and Materials ASTM.
- American Water Work Association AWWA.
- American Standard Assosiation ASA.
- American Institute of Steel Construction AISC.
- American Assosiation of State Higway Officials AASHO.
- International Organization for Standarized ISO.
- American Iron and Steel Institute AISI.
- American National Standards Institute Inc. ANSI.
- American Welding Society AWS.
- Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR – 10.
- Ministerio de Obras Públicas - Normas para Construcción de Carreteras MOP.

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- Reglamento técnico para el sector de Acueducto y Saneamiento básico RAS-2000.

Además, como referencia, también se podrán utilizar las normas que en la materia dicten entidades de reconocida trayectoria en el negocio como son:

- Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAABB.
- Empresas Públicas de Medellín EPM.
- Empresas públicas de Cali EMCALI.
- Sociedad de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Barranquilla AAA.
- Aguas de Cartagena ACUACAR.

## GENERALIDADES

### ACTAS Y ÓRDENES DE INTERVENTORIA

El Interventor será el representante de **LA EMPRESA AGUAS DE LA SABANA S.A. E.S.P.** ante **EL CONTRATISTA**, conforme se especifica en la Minuta del Contrato; sus funciones y atribuciones principales serán las descritas en dicha Minuta.

Todas las modificaciones, indicaciones y recomendaciones del Interventor se harán por escrito y todos los convenios entre éste y **EL CONTRATISTA** deberán constar en Actas escritas, aprobadas por **LA EMPRESA AGUAS DE LA SABANA S.A. E.S.P.** El control de los trabajos por parte del Interventor no aminorará en ningún grado la responsabilidad de **EL CONTRATISTA**, ni su autoridad en la dirección de las obras.

### VALLAS, SEÑALES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

#### Cinta de impacto y Señalización

Esta especificación se refiere al suministro e instalación de cintas luminosas necesarias para indicar aislamiento sitios que presenten peligro para la integridad física del personal adscrito a la obra o al público. Las cintas se colocarán en los sitios ordenados por **EL INTERVENTOR** y **EL CONTRATISTA** deberá suministrar la mano de obra, materiales, equipos y demás elementos necesarios para su instalación. La cinta utilizada será de tipo poliésterica de impacto ambiental calibre 4.

La cinta deberá tener los colores estipulados según las convenciones internacionales y se colocarán en sitios visibles para prevenir accidentes al personal adscrito a la obra, a terceros, a sus bienes y a las obras ejecutadas o en ejecución.

El mantenimiento en buen estado de las cintas de señalización será responsabilidad de **EL CONTRATISTA**.

Cuando el tipo de obra requiera la presencia permanente de vigilantes, **EL CONTRATISTA** deberá suministrarlos durante el tiempo que **EL INTERVENTOR** lo considere necesario sin que por ello reciba remuneración separadamente.

La cinta poliésterica de impacto Ambiental, deberá llevar la leyenda "EMPRESA AGUAS DE LA SABANA S.A. E.S.P. "ADESA S.A. E.S.P" TRANSITE CON CUIDADO.

El pago deberá estar inscrito en los costos administrativos del proyecto, así como los materiales adicionales necesarios para su instalación.

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

### Vallas de señalización (Barricadas)

Esta especificación se refiere a la construcción de vallas (Barricadas), que servirán para aislar las zonas de trabajo. Las vallas se colocarán o construirán en los sitios ordenados por EL INTERVENTOR y EL CONTRATISTA deberá suministrar la mano de obra, materiales, equipos y demás elementos necesarios para su construcción.

Las vallas (barricadas) estarán formadas por bandas o listones, en madera, horizontales de longitud no superior a 3,00 m y de ancho 0,30 m, separado por espacios iguales a sus anchos. La altura de cada barricada debe tener como mínimo 1,50 m. Las bandas horizontales se pintarán con franjas alternadas negras y anaranjadas reflectivas, que formen un ángulo de 45° con la vertical.

El mantenimiento en buen estado de la barricada será responsabilidad de EL CONTRATISTA. EL CONTRATISTA no recibirá como pago adicional la construcción de las barricadas, el transporte, materiales y manipulación de las barricadas dentro de la obra.

### Vallas Informativas

La identificación de la obra se hará según indicación de la Interventoría y a cargo del contratista debiendo colocarse en el punto más visible de la obra un aviso informativo o valla. Se colocará una (1) valla de 2 m x 3 m para obras de menos de 290 s.m.m.l.v. (salario mínimo mensual legalmente vigente), habrá dos (2) vallas de 2 m x 3 m para obras de 291 a 1.160 s.m.m.l.v., para obras de más de 1.160 s.m.m.l.v. habrá dos (2) vallas de 2 m x 3 m y una adicional a las anteriores por cada 1.160 s.m.m.l.v. o fracción, tal como se expresa a continuación:

Valor (V) en SMMLV	No. de Vallas
$V \leq 290$	1
$290 < V \leq 1160$	2
$V \geq 1160$	$2 + (V-1160)/1160$

En número de vallas podrá variar, manteniendo como mínimo el área que resulte de las consideraciones anteriores. En todos los casos la relación altura/ancho de las vallas debe mantenerse.

En obras puntuales el número y tamaño de la(s) valla(s) a colocar será a criterio del Interventor.

Una vez finalizada la obra el CONTRATISTA se encuentra obligado a retirar las vallas de la obra.

Las vallas deben ser fabricadas en módulos de lámina galvanizada calibre 22 de 3 metros de ancho por 2 metros de alto, estas láminas deben ser tratadas con Wad Primer, con base y pintadas con esmalte.

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

Las vallas deben incluir la siguiente información del proyecto:

- Obra.
- CONTRATISTA.
- Plazo de ejecución.
- Financiación.
- Valor.
- Interventoría AGUAS DE LA SABANA S.A. E.S.P.

La valla debe ser soportada por dos cerchas ubicadas en los extremos de ella.

Durante la noche se colocarán avisos reflectivos que identifiquen los peligros de las excavaciones, éstos constarán de un mensaje principal que indiquen la labor que se adelanta y un segundo mensaje cordial de contenido social. La ubicación de estos elementos dentro de la valla se hará tal como sea solicitado por el **INTERVENTOR** y su respectivo color será de acuerdo a las instrucciones dadas por **LA INTERVENTORÍA**. Dichas señales deberán colocarse a una distancia de 30 m del obstáculo.

Para la protección permanente de los transeúntes y de los trabajadores alrededor de los sitios de labor se tomaran todas las precauciones necesarias.

Este ítem no tendrá pago por separado estará incluido en los gastos de Administrativos del proyecto.

### CONSTRUCCIÓN DE CAMPAMENTO Y ADECUACIÓN DEL SITIO

Se entiende por campamento, el conjunto de edificaciones levantadas con carácter provisional y las casas o apartamentos tomados en alquiler para el almacenamiento de materiales de la construcción, alojamiento del personal que resida en las obras y funcionamiento de las oficinas al servicio de EL CONTRATISTA y de la Interventoría situadas en el sitio de los trabajos.

Los campamentos constarán como mínimo de las siguientes subdivisiones y servicios: Una pieza para las oficinas, con cabida por lo menos para el escritorio y demás muebles de oficina, un depósito para el almacenamiento de los materiales, equipos y accesorios que se utilizarán en la construcción y deberá instalarse un baño portátil en el frente de trabajo para el manejo de los residuos generados de las actividades humanas; al cual debe dársele tratamiento diario y los residuos provenientes de los mismos se dispondrán finalmente en un sistema séptico apropiado o en el sistema de alcantarillado de la ciudad. El baño usará detergentes y químicos biodegradables.

El almacenamiento de equipos, herramientas, accesorios y materiales primordiales tales como: cemento, madera, hierro, tuberías y accesorios se organizará adecuadamente, con corredores de fácil acceso para una rápida localización y evacuación.

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

El cemento se colocará sobre plataforma de madera, espaciadas en forma de pilas independientes. El suministro se hará en forma tal que las hileras se renueven constantemente y las nuevas remesas ocupen las plataformas que vayan quedando libres.

Los equipos y accesorios serán inventariados a medida que vayan llegando a la obra, marcándose y relacionándose con el fin de poder efectuar en cualquier momento una rápida evaluación.

### LIMPIEZA FINAL DEL SITIO DE OBRA

A la terminación de cada tramo, y para el recibo final de cada línea de tubería, **EL CONTRATISTA** retirará del sitio de los trabajos todas las instalaciones provisionales, materiales no usados, sobrantes de excavación, formaletas, equipos, entre otros, que haya usado durante la construcción de la obra, y dejará las calles completamente barridas y limpias. En caso de que no lo hiciera, la empresa **AGUAS DE LA SABANA S.A. E.S.P.** hará la limpieza por su cuenta y cargará el costo al **CONTRATISTA**.

### DAÑOS A TERCEROS

Se entiende por daños a terceros, los perjuicios causados durante el desarrollo de la construcción, tales como: Roturas de cercas y broches, pérdida de ganado, daños a servidumbres de agua, energía eléctrica, teléfonos, alcantarillados, etc. y que tengan que ser pagados por EL CONTRATISTA a los interesados.

Los costos causados por la reparación y reconstrucción de Servidumbres y demás componentes del Numeral anterior, serán pagados por cuenta y cargo del CONTRATISTA, por tanto, en su propuesta deberá tenerlos en cuenta, e incluir en el ítem de Imprevistos el porcentaje que cubra dichos daños.

### PLANOS RÉCORD DE OBRA CONSTRUIDA

Instaladas las tuberías EL CONTRATISTA elaborará planos de obra construida detallados en escala 1:500 o 1:1000, anotando en ellos todos los datos de localización de los alineamientos, distancia de ellos a los parámetros de las vías, forma y ubicación de los empalmes y perfiles de las tuberías, así como los datos de manijas, salidas, válvulas, entre otros., que se encuentren durante los apiques o en las zonas de las obras. Los costos de elaboración no tendrán pago por separado dentro de este proyecto.

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

### VIAS DE ACCESO

Se entiende por vías de acceso, todas las servidumbres, caminos, trochas, pontones provisionales, entre otros.; construidos o conservados por EL CONTRATISTA, con el fin de poder transportar a los frentes de trabajo, el personal, los materiales y equipos que se utilicen durante la ejecución de la obra contratada.

EL CONTRATISTA construirá o acondicionará y conservará durante el período de la obra, las vías de acceso al lugar de los trabajos que requiera para la instalación de tuberías. Todos los costos de construcción, acondicionamiento y conservación de estas vías deberán incluirse en los precios unitarios de instalación de tuberías.

Se debe elaborar un registro fotográfico de cómo se encuentran inicialmente los sitios y de cómo se dejan al final de los trabajos.

### OCUPACION DE VIAS

Antes de iniciar la ruptura de cunetas, pavimentos y vías (donde fuere necesario) para la instalar las tuberías, y una vez terminada y apropiada y aprobada la investigación de los alineamientos y empalmes, **EL CONTRATISTA** deberá hacer un plan de excavación y solicitar su aprobación a **LA INTERVENTORÍA**. Para obtener esta autorización presentará a **LA INTERVENTORÍA** con veinte (20) días de anticipación el programa correspondiente de la línea de tubería que vaya a instalar, en el que indique las fechas y tiempo requeridos para efectuar los trabajos; además debe anexar los esquemas de los cruces de las vías e indicación del eje de la tubería con las fechas y tiempos durante los cuales considere necesario suspender el tránsito de vehículos en cada cruce; **EL CONTRATISTA** dará especial prelación a los trabajos en los cruces y con las vías a fin de terminarlos en el menor tiempo.

Durante las operaciones requeridas para instalación de las tuberías, **EL CONTRATISTA** se limitará a ocupar el menor espacio posible de las cunetas y vías en que se efectúen los trabajos. El **INTERVENTOR** podrá exigir al **CONTRATISTA** la desocupación de zonas que haya empleado en forma inconveniente. Los equipos que se requieran deberán operarse y colocarse en un carril, de manera que no entorpezcan el tráfico en los demás carriles.

Cuando sea necesario, romper y construir o relocalizar tuberías de acueducto, alcantarillado, energía eléctrica o teléfonos, **EL CONTRATISTA** deberá ejecutar este trabajo en el menor tiempo posible con el fin de reducir al mínimo las interrupciones de los servicios afectados.

El incumplimiento de los requisitos estipulados en el numeral por parte del **CONTRATISTA** será causal para la aplicación de la multa por incumplimiento contemplada en la Minuta del Contrato.

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

### MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA

Todos los materiales que **EL CONTRATISTA** suministre para la construcción de las obras serán de primera calidad y en un todo de acuerdo con estas especificaciones, para lo cual deberá presentar a su costo los respectivos ensayos en un laboratorio acreditado para tal fin. **EL CONTRATISTA** retirará del sitio de la obra, dentro de las 48 horas siguientes a la orden del **INTERVENTOR**, los materiales defectuosos que éste haya rechazado.

### LOCALIZACION DE REDES DE OTROS SERVICIOS EN VIA PÚBLICA

En las vías públicas las redes de servicio subterráneas de acueducto, alcantarillado, energía, telecomunicaciones y gas, se instalarán en el espacio asignado para cada una de ellas según lo indicado en los planos del proyecto. La posición relativa de las redes se establece según la sección de vía.

El objetivo de respetar los corredores asignados para cada una de las redes es el de dar un manejo adecuado a los procesos de mantenimiento y ampliación de las mismas, evitando interferencias en la prestación de los servicios.

**EL CONTRATISTA** respetará los alineamientos establecidos para el proyecto, para cualquier modificación de los mismos debe contar con la aprobación escrita de **LA INTERVENTORÍA**.

**EL CONTRATISTA** debe investigar por su cuenta con las empresas de servicios públicos, la localización de las redes existentes que interfieran con los trabajos a ejecutar.

### ITEMS NO PREVISTOS

Si durante el desarrollo de la obra surge la necesidad de ejecutar ítems de obra no previstos contractualmente, **EL CONTRATISTA** está obligado a ejecutarlos, previa celebración del otrosí correspondiente. La necesidad o no de ejecutar nuevos ítems de obra, será determinada por la Interventoría. Los precios que se acuerden por dichos ítems no previstos, en ningún caso serán superiores a los del mercado. **EL CONTRATISTA** no podrá ejecutar ítem de obra no previstos en el contrato sin que previamente se haya suscrito el respectivo otrosí, so pena de perder el derecho al reconocimiento y pago del valor correspondiente.

### MAYORES CANTIDADES DE OBRAS

El **CONTRATISTA** está obligado a ejecutar las mayores cantidades de obra que resulten necesarias para la ejecución del objeto contractual a los mismos precios contenidos en la propuesta económica, previa autorización por parte de la Interventoría. Cuando las mayores cantidades de obra impliquen el aumento del valor del contrato, antes de ser autorizadas por la interventoría y ejecutadas por parte del **CONTRATISTA**, será necesaria la celebración del correspondiente otrosí para incrementar dicho otrosí, siempre y cuando exista la respectiva disponibilidad presupuestal.

### BITÁCORA DE OBRA

El **CONTRATISTA** llevará una bitácora de obra, donde diariamente se describirá lo que se hizo en la obra y se harán las anotaciones necesarias por parte del **CONTRATISTA** y por parte de la **INTERVENTORÍA**, ambas partes deben firmarla. Todo lo que quede consignado y firmado en la bitácora tiene la misma validez que cualquier acta que se realice.

### INFORMES MENSUALES DE OBRA

El **CONTRATISTA** preparará y emitirá, un informe de estado mensual de carácter integral, cubriendo el suministro y la entrega de equipos y materiales a la obra durante el mes. Dicho informe indicará el estado general de la gestión de compra de todos los materiales, equipos y subcontratos. Se incorporará al informe el avance mensual de la obra, el acumulado al mes, el faltante; también los porcentajes que cada una de las actividades con respecto del total de la Contrato.

### INFORME FINAL DE OBRAS

El **CONTRATISTA** entregará a la **INTERVENTORÍA**, al terminar los trabajos, un informe final cuyo contenido será como mínimo el siguiente:

- Aspectos contractuales.
- Breve descripción de trabajos.
- Ejecución de los trabajos (períodos de ejecución, fuentes de trabajo).
- Balance económico del contrato (costos, sobrecostos si los hay, ajustes de pago, reclamaciones si se presentan, trabajos extras o adicionales si se causan).
- Planos, figuras y cuadros representativos del desarrollo de los trabajos.
- Descripción de los procedimientos utilizados e innovaciones tecnológicas empleadas.

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

- Recomendaciones sobre cambios en especificaciones, planos, diseños y soluciones dadas a los problemas más comunes que se presentaron durante el desarrollo del contrato como aportes para futuros proyectos.

### MANEJO DE LA OBRA

#### Seguridad del personal

**EL CONTRATISTA** deberá cumplir con todas las disposiciones que sobre seguridad social se hayan emanado del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Colombia y presentará en el programa de manejo del impacto comunitario la forma como cumplirá con esta sección de la norma.

De conformidad con la Ley 100 de 1993, **EL CONTRATISTA** se obliga a afiliar a todos sus trabajadores al sistema de seguridad social integral prestado por las entidades públicas o privadas autorizadas, con el fin de garantizar las prestaciones de salud, económicas y servicios sociales establecidos para los riesgos comunes y profesionales.

Sin el cumplimiento de los anteriores requisitos, ninguna persona podrá trabajar en las obras objeto del contrato.

#### Riesgos profesionales

De conformidad con el Decreto Ley 1295 de 1994, por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales, **EL CONTRATISTA** se obliga a afiliar y cotizar para todos sus trabajadores por accidente de trabajo y enfermedad profesional, de acuerdo con la clase de riesgo en que se le clasifique.

Antes de iniciar la obra **EL CONTRATISTA** informará a **LA INTERVENTORÍA** la administradora de Riesgos Profesionales (ARP) a que tiene afiliados a sus trabajadores, reportando de inmediato todo cambio que haga al respecto.

Si por causa de riesgos profesionales se presentare alguna disminución o detrimento de la capacidad laboral de un trabajador, **AGUAS DE LA SABANA S.A. E.S.P.** y/o **LA INTERVENTORÍA**, a través de su personal, podrán investigar y efectuar seguimiento del tipo de acciones llevadas a cabo por **EL CONTRATISTA** para remediar o compensar esta situación.

### Organización del programa de Salud Ocupacional

#### Marco Legal

**EL CONTRATISTA** deberá capacitar a su personal para que en la obra se conozcan y atiendan todas las medidas de seguridad que se tomen, de acuerdo con las normas existentes. **LA INTERVENTORÍA** velará por su cumplimiento y ordenará las medidas adicionales que considere necesarias. **EL CONTRATISTA** asumirá el valor de todas las indemnizaciones que se originen por causa de accidentes que por negligencia o descuido suyos pueda sufrir su personal, el de **AGUAS DE LA SABANA S.A. E.S.P.** o sus **INTERVENTORES**, los visitantes autorizados o terceros.

#### Control de la Interventoría

**LA INTERVENTORÍA** debe solicitar al Contratista el documento donde consten la política y el programa de Salud Ocupacional y los procedimientos de prevención y control de riesgos durante la ejecución de la obra, con su respectivo cronograma de actividades.

**LA INTERVENTORÍA** exigirá al Contratista la presentación de la estructura organizacional responsable de desarrollar el programa de Salud Ocupacional, y que destine los recursos humanos, físicos, financieros y técnicos necesarios para el buen desarrollo del programa.

**LA INTERVENTORÍA** podrá solicitar al Contratista y éste se compromete a ejecutar los ajustes necesarios para garantizar el cumplimiento de las disposiciones sobre la salud. Todos los cambios que **EL CONTRATISTA** intente hacer a la política y los programas previamente aprobados por **LA INTERVENTORÍA**, deben ser nuevamente sometidos a su aprobación.

Cada mes, **EL CONTRATISTA** se reunirá con **LA INTERVENTORÍA** para revisar el programa de Salud Ocupacional y hacer un análisis del estado de la seguridad e higiene en relación con la ejecución del contrato y mantener un continuo control de los riesgos. Inmediatamente después de cada reunión **EL CONTRATISTA** hará las revisiones que indique **LA INTERVENTORÍA** y tomará todas las acciones que sean necesarias para proceder en conformidad. **LA INTERVENTORÍA** notificará al Contratista cualquier violación de los requisitos de seguridad e higiene que observe durante la ejecución del contrato, y si lo considera del caso indicará las acciones correctivas que sean necesarias para garantizar la seguridad de personas o bienes, las cuales deben ser atendidas por **EL CONTRATISTA**.

### NORMAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LAS OBRAS

#### Generalidades

**EL CONTRATISTA** en todo momento atenderá las normas de seguridad establecidas por **AGUAS DE LA SABANA S.A. E.S.P.** y las demás entidades oficiales tanto a nivel municipal como a nivel departamental y nacional. Durante el desarrollo de los trabajos, **EL CONTRATISTA** ordenará todas sus operaciones y proveerá todos los recursos que sean necesarios para garantizar, a su costa, la salud ocupacional, la seguridad industrial y la prevención de accidentes de todas las personas en el sitio de las obras.

**EL CONTRATISTA** impondrá a sus empleados, subcontratistas, proveedores y agentes relacionados con la ejecución del contrato, el cumplimiento de todas las condiciones relativas a salud ocupacional y seguridad industrial y prevención de accidentes establecidas en los documentos del contrato y los forzarán a cumplirlas.

**EL CONTRATISTA** será responsable de todos los accidentes que puedan sufrir el personal o bienes de **AGUAS DE LA SABANA S.A. E.S.P.** de **LA INTERVENTORÍA** o terceras personas, resultantes de negligencia o descuido del **CONTRATISTA**, sus empleados, subcontratistas o proveedores empleados en la ejecución del contrato para tomar las precauciones o medidas de salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes; por consiguiente, todas las indemnizaciones correspondientes serán por cuenta del **CONTRATISTA**.

Durante la ejecución del contrato, **EL CONTRATISTA** cumplirá con lo establecido en el Decreto 614 de 1984 que determina las bases para la organización y administración de la salud ocupacional en Colombia; igualmente, atenderá lo dispuesto en la Resolución 1016 de 1986 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y del Ministerio de Salud de Colombia, mediante la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional que deben desarrollar los empleadores en el país; también dará cumplimiento a la Resolución 2013 de 1986 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Colombia, por la cual reglamenta la organización y funcionamiento de los comités de medicina, higiene y seguridad industrial en los lugares de trabajo; adicionalmente, cumplirá con lo establecido en la Resolución 2413 de 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Colombia, que establece el reglamento de higiene y seguridad para la industria de la construcción. Observará además todas y cada una de las regulaciones de las autoridades bajo cuya jurisdicción se ejecuta el contrato relativas a salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes.

Con el propósito de identificar, evaluar y controlar riesgos en los trabajos, **EL CONTRATISTA** dará cumplimiento a lo ordenado en la Ley 9a de 1979, título III, por la cual se establecen medidas sanitarias y de salud ocupacional, y la Resolución 2400 de 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

Social de Colombia, en la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

Dentro de los quince (15) días siguientes a la fecha de iniciación de las obras que fijen AGUAS DE LA SABANA S.A. E.S.P. **EL CONTRATISTA** someterá a la aprobación **LA INTERVENTORÍA** la organización, programas y procedimientos completos y detallados de salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes y enfermedad profesional para la ejecución de las obras.

Para el efecto, **EL CONTRATISTA**:

- Emitirá e implementará una política al más alto nivel organizacional en relación con la salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes en las obras y obligará a todo el personal relacionado con las obras a conocerla, mantenerla y respetarla.
- Definirá los mecanismos necesarios para asegurar que todos los participantes en el trabajo comprendan las exigencias del contrato y de la política formulada en relación con la salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes y enfermedad profesional.
- Definirá la organización que implementará para desarrollar las políticas, y procedimientos de salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes y enfermedad profesional en las obras del contrato y describirá su modo de funcionamiento.
- **EL CONTRATISTA** designará un encargado responsable del programa de Salud Ocupacional que se reporte a un nivel jerárquico suficientemente alto para garantizar la efectividad de su acción y con autonomía organizacional para decidir e implantar acciones y estará obligado a mantener permanentemente en la obra un experto en seguridad, que dependa de su representante, quien deberá utilizar un distintivo especial, visible y claramente diferenciable del resto de los trabajadores. Las tareas del experto de seguridad las podrá realizar el encargado de prevención y control de riesgos.

El responsable del programa de salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes no deberá ser responsable de otros trabajos relacionados con el contrato y deberá ser experimentado y competente y previamente aprobado por **LA INTERVENTORÍA**. **EL CONTRATISTA** proveerá oportunamente al encargado todo el apoyo y los recursos que sean necesarios para el cabal cumplimiento de sus funciones.

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

### INTERVENTORIA

**LA INTERVENTORÍA** podrá ordenar cualquier modificación o medida adicional que considere conveniente o necesaria y **EL CONTRATISTA** procederá en conformidad. Todo cambio que **EL CONTRATISTA** intente hacer a la política, programa y procedimientos aprobados por **LA INTERVENTORÍA**, deberá ser sometido nuevamente a la aprobación de ésta.

Cada vez que **LA INTERVENTORÍA** lo requiera, **EL CONTRATISTA** deberá revisar y ajustar la política, el programa y los procedimientos de salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes y **EL CONTRATISTA** planeará, revisará sus actividades y operaciones de construcción cuantas veces sea necesario para ajustarse a los requerimientos hechos por **LA INTERVENTORÍA**.

Cada mes **EL CONTRATISTA** se reunirá con **LA INTERVENTORÍA** para revisar el programa y los procedimientos de salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes, para hacer un análisis del estado de la salud ocupacional y prevención de accidentes en relación con la ejecución del contrato y mantener un continuo control de los riesgos. Inmediatamente después de cada reunión **EL CONTRATISTA** hará las revisiones que indique **LA INTERVENTORÍA** y tomará todas las acciones que sean necesarias para proceder en conformidad.

**LA INTERVENTORÍA** notificará al Contratista cualquier violación de los requisitos de salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes que observe en cualquier momento durante la ejecución del contrato y, si lo considera del caso, indicará las acciones que deben tomarse. **EL CONTRATISTA** al recibo de la notificación, tomará inmediatamente las acciones correctivas que sean necesarias.

**LA INTERVENTORÍA** podrá ordenar en cualquier momento que se suspenda la ejecución de las obras o de cualquier parte de ellas si por parte del **CONTRATISTA** existe una violación de los requisitos de salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes o de las instrucciones de **LA INTERVENTORÍA** al respecto, o en el caso de peligro inminente a las personas, obras o bienes; en este último caso, **LA INTERVENTORÍA** podrá obviar la notificación escrita y ordenar que se ejecuten inmediatamente las acciones correctivas que considere necesarias. **EL CONTRATISTA** en estos casos no tendrá derecho a reconocimiento o indemnización alguna o ampliación del plazo contractual.

### PERSONAL

Durante la ejecución de las obras, **EL CONTRATISTA** se obliga a atender permanentemente todo lo relacionado con la salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes con recursos suficientes y personal calificado, experimentado y oficialmente autorizado.

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

Deberá capacitar su personal para que en la obra se conozcan y atiendan todas las medidas de seguridad que se tomen de acuerdo con las normas antes citadas y además con las indicadas en la presente sección. **LA INTERVENTORÍA** velará por su cumplimiento y ordenará las medidas adicionales que considere necesarias. **EL CONTRATISTA** asumirá el valor de todas las indemnizaciones que se originen por causa de accidentes que por su negligencia o descuido puedan sufrir su personal, el de **AGUAS DE LA SABANA S.A. E.S.P.** o sus **INTERVENTORES**, los visitantes autorizados o terceros.

Informe de accidentes: **EL CONTRATISTA** deberá informar a **LA INTERVENTORÍA** dentro del plazo y en la forma establecida a continuación, acerca de cualquier accidente que ocurra en relación con la ejecución del contrato y que ocasione muerte o perjuicio a cualquier persona, o daño a propiedad y de todos los casos de enfermedad profesional que ocurran en relación con la ejecución del contrato.

### PRIMERIOS AUXILIOS

**EL CONTRATISTA** se obliga a dotar los campamentos, casetas, talleres, bodegas y demás instalaciones temporales, los frentes de trabajo y cuadrillas de trabajadores de: camillas, botiquines y demás implementos necesarios para atender primeros auxilios, de acuerdo con el sitio de las obras, riesgos específicos de los trabajos y número de personas expuestas.

**EL CONTRATISTA** velará permanentemente por la correcta utilización y dotación de los botiquines.

Todo el personal relacionado con la obra deberá tener conocimiento sobre los riesgos de cada oficio y sobre la manera de auxiliar en forma acertada y oportuna a cualquier accidentado.

**EL CONTRATISTA** deberá instruir y entrenar a los supervisores, capataces y trabajadores sobre los conocimientos y técnicas de primeros auxilios para los casos de accidente en la ejecución de las obras y conformar y entrenar brigadas de seguridad industrial y primeros auxilios.

### ZONAS DE TRABAJO Y DE CIRCULACION

El aseo y el orden de la zona de trabajo brindan una mayor seguridad al personal, equipos y materiales. **EL CONTRATISTA** contará con el personal necesario para las labores de aseo y limpieza.

Se recomienda aprovechar al máximo la luz solar en las áreas de trabajo.

Cada material en particular deberá almacenarse de acuerdo con el riesgo que ofrezca, dejando pasillos o zonas de circulación entre los arrumes. Los materiales a emplear en el desarrollo de las actividades deberán almacenarse en el lugar de acopio de materiales definido por **EL CONTRATISTA** y aprobado por **LA INTERVENTORÍA** y sólo se trasladarán al lugar de las obras aquellos que vayan a utilizarse en el programa de trabajo del día laboral en curso. No se permitirán que permanezcan materiales almacenados en el lugar de las obras por períodos mayores a un día.

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

### Alumbrado y Trabajo Nocturno

La calidad e intensidad de la iluminación en la zona de trabajo deberá ser la adecuada para que las actividades se desarrollen en forma segura.

En ausencia parcial o total de la luz solar, se deberá suministrar iluminación artificial suficiente en todos los sitios de trabajo. La fuente luminosa no deberá limitar el campo visual y se evitarán los deslumbramientos directos e indirectos y el brillo por reflexión sobre las superficies pulidas.

Las áreas de acceso y circulación, tales como, escaleras, pasillos y ascensores deberán contar con equipos de iluminación y conectados a equipos de emergencia para casos de falla en la fuente normal.

No se permitirán extensiones eléctricas arrastradas, colgadas en forma peligrosa o cuyos cables estén mal empalmados o mal aislados. A una distancia prudente del sitio de trabajo deberá colocar avisos de peligro fosforescentes y luces intermitentes.

### EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL, HERRAMIENTAS E IMPLEMENTOS DE TRABAJO

Todo el personal del **CONTRATISTA** deberá estar dotado con elementos para protección personal y colectiva durante el trabajo, de acuerdo con los riesgos a que estén sometidos. Los equipos de protección personal deberán ser de materiales de buena calidad que resistan su uso normal y deberán ser revisados periódicamente. Si se encontrase un daño evidente o desgaste excesivo, deberá ser retirado del servicio.

El personal deberá estar equipado con los siguientes elementos:

#### Cascos de Seguridad

Toda persona en el sitio de las obras deberá estar permanentemente provista de un casco de seguridad para poder trabajar, visitar o inspeccionar los frentes de trabajo. El casco deberá ser metálico o de material plástico de suficiente resistencia para garantizar la protección efectiva de la cabeza contra impactos, partículas, riesgos eléctricos (ser dieléctricos), salpicaduras de sustancias químicas, materiales ígneos, calor radiante y efectos de las llamas.

No se les deberá dar uso diferente para el cual fueron diseñados. Cuando el casco de seguridad presente desperfectos deberá ser reemplazado de inmediato.

El casco de seguridad deberá cumplir las siguientes características:

- El atalaje estará en condiciones óptimas y acondicionadas correctamente a las necesidades.

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- Al colocarlo se deberá exigir un perfecto ajuste para garantizar comodidad en el trabajo y además evitar que se caiga.
- Deberá cumplir técnicamente las características de malos conductores de electricidad, resistencia adecuada al impacto, entre otros.

### **Anteojos o gafas de seguridad**

Estos elementos sirven para proteger los ojos contra el impacto de objetos cuando salen lanzados al aire y deberán ser resistentes a fuertes impactos. Deberán usarse en operaciones de corte, martilleo, rasqueteo o esmerilado y deberán suministrarse a todos los trabajadores cuyo oficio lo exija por tener riesgos de chispas, esquirlas, salpicaduras con sustancias químicas y radiaciones y se seleccionarán de acuerdo con el tipo de riesgo. Otros elementos de protección son anteojos de montura metálica o plástica (con protección lateral si es necesario) y monogafas de soldar.

### **Protección Auditiva**

Cuando la exposición al ruido tenga niveles iguales o superiores a 85 decibeles se deberá suministrar equipo de protección. Existen dos clases de equipos para protección de los oídos:

- Tipo cápsula auricular o copa (orejera).
- Tipo tapón (de caucho, algodón, vidrio, espuma).

Su selección deberá estar de acuerdo con: las características del ruido (intensidad y frecuencia), las funciones del puesto de trabajo y tiempo promedio de exposición.

### **Protección Facial**

Los accidentes faciales (ojos, cara) se deben principalmente a chispas, partículas en movimiento de consistencia sólida, líquida, gaseosa o combinaciones en suspensión y además a la exposición de energía radiante.

Para realizar una selección adecuada de los equipos e implementos para la protección facial, se deberán analizar el tipo de riesgo o peligro implícito.

### **Protección Respiratoria**

Se deberán usar respiradores en ambientes que representen los siguientes peligros: ambientes donde existan polvos o material en partículas, gases o vapores contaminantes por encima de los límites permisibles o deficiencia de oxígeno.

## Protección del Tronco

Para la protección del tronco además del vestido de dotación existen: pecheras, delantales, petos, chalecos, polainas, chaquetas, capas y vestidos para operaciones especiales confeccionados con caucho, cuero, asbesto, entre otros., de acuerdo con el riesgo y tipo de trabajo a realizar.

## Protección de los brazos, antebrazos y manos

De acuerdo con los tipos de actividades y riesgos observados se deberán escoger los elementos de protección adecuados.

La mano es la parte del cuerpo que por su actividad está más expuesta a los riesgos de accidente. El diseño y confección de los guantes, lo mismo que su calidad, flexibilidad, resistencia y talla deberán ser los adecuados para proporcionar la protección, seguridad y correcta utilización de las manos en cada actividad.

El uso de guantes de cuero será obligatorio en los siguientes casos y siempre que se manipulen materiales, equipos, herramientas y sustancias que puedan causar lesiones en las manos:

- Para halar cuerdas y cables.
- Para el manejo de materiales ásperos.
- Para mover postes de concreto, metálicos, crucetas de madera, tuberías de concreto, bloques, entre otros.
- Siempre que se trabaje con barras o herramientas similares.
- Para manejar carretas de cable o alambre.
- Para operar equipos de tracción.
- Para trabajar sobre circuitos eléctricos, en cuyo caso se usarán guantes dieléctricos específicamente diseñados según el voltaje.
- Para manipular materiales rugosos, ásperos o con fillos que puedan producir erosión o cortes en la piel.

El equipo protector de goma deberá utilizarse siempre que se trabaje en circuitos energizados de 300 voltios en adelante, o siempre que se esté trabajando a una distancia tal que pueda hacerse contacto con los circuitos. Se deberán usar guantes protectores sobre guantes dieléctricos para evitar el deterioro de estos últimos.

Los guantes protectores deberán ser de consistencia suave, pero resistentes al daño mecánico.

En condiciones de humedad o cualquier otra condición peligrosa, el equipo de goma deberá utilizarse aún en circuitos de baja tensión.

Es recomendable la utilización de guantes con protección dieléctrica o aislada, en trabajos tales como:

- Apertura y cierre de circuitos.

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

- Colocación de puestas a tierra.
- Verificación de ausencia de tensión en una instalación.
- Cuando se está realizando un trabajo con o cerca de equipos o líneas energizadas.
- Cuando se está trabajando sobre cualquier línea cerca de circuitos paralelos de energía que pueden estar sujetos a voltajes inducidos o a contactos accidentales con líneas energizadas.
- Además se deberán usar camisas de manga larga, abotonadas en la muñeca y metidas por dentro del puño del guante.
- Por ningún motivo se deberá permitir tener los brazos al descubierto del guante hacia el hombro.

### Protección de piernas y pies

Para la protección de las piernas se tienen principalmente elementos confeccionados en cuero, carcaza, asbesto y caucho, de acuerdo con el riesgo y el sitio que se deberán proteger.

De acuerdo con el riesgo y las condiciones del sitio de trabajo, se deberán escoger los zapatos o botas, así:

- Para peligros mecánicos: zapatos de cuero con punta de acero o material sintético.
- Para peligros eléctricos: zapatos o botas aislantes de caucho sin partes metálicas, cosidas con hilo de nylon y suela vulcanizada, antideslizante.
- Para protección en trabajos comunes: medio botín de cuero con suela de caucho.
- Para trabajos con explosivos: zapatos y botas aislantes y antideslizantes.
- Para protección en trabajos en ambientes húmedos o cubiertos de agua y laboratorios: botas de caucho.

### Equipos Especiales

**Cinturón de seguridad:** Se deberá utilizar en todos los trabajos donde las labores se realizan en alturas. El conjunto cinturón-correa de amarre es indispensable para sostener durante un lapso de tiempo al trabajador en lugares elevados.

**Cinturón:** Conocido también como cinturón porta-herramientas, tiene forma de banda, confeccionado en material resistente a la tensión mecánica y a la abrasión.

**Correa de seguridad:** Es una banda aislante o dieléctrica, flexible y ajustable, hecha con material muy resistente a la ruptura por tensión y al desgaste por abrasión.

Todo trabajo en sitios elevados exige el uso de cinturón de seguridad. El uso del cinturón de seguridad es obligatorio durante el ascenso y la operación de postes, torres, árboles, entre otros.

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

Los cinturones deberán estar confeccionados en material de primera calidad y contruidos en trozos de una sola pieza al igual que las bandas de enganche; por lo tanto, no se permitirán empalmes.

El cinturón de seguridad deberá ser revisado periódicamente y será sustituido si tiene los siguientes defectos:

- El cuero cuarteado, seco o deteriorado.
- Cortaduras o desgastes suficientes para debilitar el material.
- Costuras rotas, remaches, hebillas o ganchos gastados.
- Ganchos con muelles flojos o débiles y hebillas con gancho suelto.

Los cinturones y correas se deberán inspeccionar minuciosamente antes y después de terminadas las labores, sin omitir la prueba de doblez para descubrir grietas que disminuyen la capacidad de carga. Si se observa durante la inspección o realización del trabajo que el cinturón o correa muestra deterioro o daño que afecte la seguridad del trabajador, se deberá sustituir de inmediato.

El ruido que produce un gancho al cerrar no es suficiente para considerarlo bien colocado, se deberá asegurar y verificar su ajuste.

Al trabajar en alturas nunca se deberán colocar los dos ganchos de la correa en un solo anillo del cinturón, como tampoco amarrar los ganchos entre sí.

### FORMULACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Dentro de los requisitos que exige el **Artículo 147 del Decreto 1541 de 1978**, en su numeral **f** se encuentra la presentación de un Plan de Manejo Ambiental, que comprenderá las medidas ambientales a implementar en el desarrollo de las actividades propias de este proyecto. Este Plan de Manejo deberá ser elaborado por EL CONTRATISTA, teniendo en cuenta los términos de referencia que expida la autoridad ambiental.

### SISTEMA DE MANEJO AMBIENTAL

Este sistema se inicia con el compromiso de EL CONTRATISTA para implementar la Política Ambiental de AGUAS DE LA SABANA S.A. E.S.P., con los medios apropiados para asegurar el cumplimiento de las especificaciones legales y medidas ambientales durante la ejecución del proyecto.

El objetivo a corto plazo del Sistema de Manejo Ambiental es proporcionar garantías del cumplimiento tanto de la política como de las especificaciones por medio del sistema estructurado, así como

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

permitir que ese cumplimiento sea demostrable a la autoridad ambiental mediante la documentación y los registros adecuados.

### **ORGANIZACIÓN Y RESPONSABILIDAD**

La Jefatura de Ambiente será la responsable de la evaluación, monitoreo e información de todos los asuntos relacionados al control de los impactos ambientales. El Jefe de este departamento, contará con el personal idóneo y capacitado para responsabilizarse en el seguimiento de los aspectos específicos del programa ambiental.

La jefatura será responsable de hacer cumplir las normas ambientales y presentar información ambiental referente. Asegurará que las medidas de mitigación y protección ambiental sean las más adecuadas desde una perspectiva ambiental, de salud y de seguridad y que sean implementadas tal como se requiere. La jefatura asegurará además que se disponga del respaldo técnico, científico y legal apropiado.

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

El presente pliego de especificaciones técnicas tiene como objeto definir las obras, fijar las condiciones técnicas y económicas de los materiales a emplear, las características de ejecución y mediciones generales que han de regir la ejecución de las obras del Proyecto **“SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN PARA LOS BARRIOS LUIS CARLOS GALÁN, NUEVA ESPERANZA, BRUSELAS, SAGRADO CORAZÓN, LAS DELICIAS Y CARTAGENA DE INDIAS DEL MUNICIPIO DE COROZAL”**.

Comprende la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción e inicio de las obras por parte del CONTRATISTA, tales como:

## A. OBRA CIVIL

### 1 PRELIMINARES

#### 1.1 LOCALIZACIÓN TRAZADO Y REPLANTEO PARA ACUEDUCTO

Para la localización horizontal y vertical del proyecto, el CONTRATISTA se pondrá de acuerdo con la INTERVENTORÍA para determinar una línea básica debidamente amojonada y acotada, con referencias (a puntos u objetos fácilmente determinables) distantes bien protegidas y que en todo momento sirvan de base para hacer los replanteos y nivelación necesarios. El replanteo y nivelación de la obra deberá ser ejecutado por el CONTRATISTA, utilizando para ello personal experto y equipos de precisión debidamente certificados por una firma reconocida para tal fin.

Antes de iniciar las obras, el CONTRATISTA someterá a la aprobación de la INTERVENTORÍA la localización general del proyecto y sus niveles, teniendo presente que ella es necesaria únicamente para autorizar la iniciación de las obras.

#### Medida y Pago

La medida para el pago de este ítem será por metro lineal (ml) de longitud trazada, e incluirá todos los costos de mano de obra, equipos y materiales que se requieran para la realización de la misma.

#### 1.2 CINTA DE SEÑALIZACIÓN PARA OBRA 2 HILOS (SIN SOPORTE)

Esta especificación se refiere al suministro e instalación de cintas luminosas necesarias para indicar aislamiento sitios que presenten peligro para la integridad física del personal adscrito a la obra o al público. Las cintas se colocarán en los sitios ordenados por EL INTERVENTOR y EL CONTRATISTA deberá suministrar la mano de obra, materiales, equipos y demás elementos necesarios para su instalación. La cinta utilizada será de tipo poliésterica de impacto ambiental calibre 4.

La cinta deberá tener los colores estipulados según las convenciones internacionales y se colocarán en sitios visibles para prevenir accidentes al personal adscrito a la obra, a terceros, a sus bienes y a las obras ejecutadas o en ejecución.

El mantenimiento en buen estado de las cintas de señalización será responsabilidad de EL CONTRATISTA.

Cuando el tipo de obra requiera la presencia permanente de vigilantes, EL CONTRATISTA deberá suministrarlos durante el tiempo que EL INTERVENTOR lo considere necesario sin que por ello reciba remuneración separadamente.



## ESPECIFICACIONES TECNICAS

La cinta poliésterica de impacto Ambiental, deberá llevar la leyenda “ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE SINCELEJO” TRANSITE CON CUIDADO.

### Medida de Pago

La medida para el pago de este ítem será por metro lineal (ML), e incluirá todos los costos de mano de obra, equipos y materiales que se requieran para la realización de la misma.

### 1.3 SOPORTE DE CINTA PARA SEÑALIZACIÓN DE OBRA

Estos elementos tendrán una altura no menor a 0,70 m y un diámetro no menor a 7 cm, ni mayor a 10 cm, y deberán contar con tres bandas de 7,5 cm, separadas entre sí no menos de 10 cm, unido por cinta de señalización (CINTA PELIGRO. En su parte inferior serán anclados a una base que garantice su estabilidad, la cual podrá contar con un lastre que contenga materiales deformables (que no sea concreto ni piedras) y que le proporcione estabilidad en su posición vertical.

Para garantizar su estabilidad y funcionamiento, se recomienda una separación entre ellos de aproximadamente 3 m.

### Medida y Pago

La medida para el pago de este ítem será por unidad (UND), e incluirá todos los costos de mano de obra, equipos y materiales que se requieran para la realización de la misma.

## 2 EXCAVACIONES

Esta actividad comprende la ejecución de toda clase de excavaciones necesarias para la construcción de las obras de acuerdo con las líneas, pendientes y profundidades indicadas en los planos o requeridas durante el proceso constructivo.

Las excavaciones podrán ejecutarse por métodos manuales o mecánicos de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones de la INTERVENTORÍA. Si los materiales encontrados o las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras o tuberías, la excavación se llevará hasta la profundidad requerida previa aprobación de la INTERVENTORÍA.

Antes de iniciar la excavación el CONTRATISTA investigará el sitio por donde cruzan las redes existentes de servicios a través de apiques. Si es necesario remover alguna de estas redes se debe solicitar a la dependencia correspondiente de ADESA S.A. E.S.P. la ejecución de estos trabajos o la autorización para ejecutarlos. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y evitar los posibles riesgos que ofrezca el trabajo.

No se permitirán voladuras que puedan perjudicar los trabajos o las estructuras vecinas. Cualquier daño resultante de voladuras indiscriminadas o mal ejecutadas, será reparado por el CONTRATISTA a su costo.

La seguridad en las excavaciones, la disposición del material y la señalización de las mismas deben acogerse al capítulo de Impacto Comunitario y Seguridad Industrial.

Los materiales excavados, así como las tuberías, cables, condulines u otros encontrados al ejecutar las obras, son propiedad de ADESA S.A. E.S.P, y por lo tanto, el CONTRATISTA no podrá disponer de ellos sin autorización expresa de la INTERVENTORÍA. De igual manera, si durante las excavaciones se presentan daños o perforaciones sobre tuberías y ductos existentes, el CONTRATISTA asumirá los costos de dichas reparaciones, las cuales deberá llevar a cabo de inmediato.

Al hacer excavaciones en zonas pavimentadas, no deberá mezclarse el afirmado y el pavimento con los demás materiales que se puedan extraer con el fin de permitir su futura reutilización.

A cada lado de la zanja se deberá dejar una faja mínima de 0,60 m libre de tierra excavada, escombros, tubos u otros materiales.

En las excavaciones que presenten peligro de derrumbarse debe colocarse un entibado que garantice la seguridad del personal y la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes. ADESA S.A. E.S.P. no se hace responsable de daños que se causen a terceros, por causas imputables al CONTRATISTA.

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Las excavaciones y sobre-excavaciones realizadas para conveniencia del CONTRATISTA y las ejecutadas sin autorización escrita de la INTERVENTORÍA, así como las actividades que sea necesario realizar para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del CONTRATISTA. ADESA S.A. E.S.P. no reconocerá ningún exceso sobre las líneas especificadas.

Las excavaciones y sobre-excavaciones deberán llenarse y compactarse con material adecuado debidamente aprobado por la INTERVENTORÍA. Tales rellenos serán también por cuenta del CONTRATISTA. No se reconocerá ningún sobre costo por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.

Simultáneamente con la actividad de la excavación el CONTRATISTA deberá entregar a la INTERVENTORÍA completamente diligenciado un formato indicado la recopilación de la información de las características del suelo encontradas en el proyecto.

Por ningún motivo se permitirá un tramo de excavación abierto durante más de 48 horas y en caso de que llueva deberá protegerse con plástico y bordillo o relleno en forma de resalto para evitar las inundaciones.

### **Clasificación de las excavaciones estructurales**

Sí para la obra existen estudios de suelos o geológicos suficientes, al momento de iniciar una excavación habrá una clasificación previa de la INTERVENTORÍA y el CONTRATISTA sobre la clase de material que se extraerá. Sí en la ejecución de una excavación el CONTRATISTA o la INTERVENTORÍA consideran que hay un cambio en la clasificación anterior, conjuntamente INTERVENTOR y CONTRATISTA verificarán y reclasificarán y se medirá el material ya excavado dejando los puntos de referencias fácilmente determinables para medir el volumen con la nueva clasificación.

Para efectos del pago, las excavaciones se clasificarán atendiendo al siguiente orden, definiciones y denominaciones:

### **Ancho de las zanjas**

Las zanjas tendrán los anchos que se especifican en la tabla 1, para tuberías de Asbesto-cemento, hierro dúctil, polietileno y PVC, estos valores serán los utilizados para el cálculo de los volúmenes de excavación, relleno y retiro, para efecto del pago de estas actividades.

- Las paredes de las zanjas se deberán excavar y mantener verticales, excavadas uniformemente de modo que el espacio libre entre las paredes y la tubería sea igual. Si para la conformación de las excavaciones se requiere entibado de cualquier clase, las dimensiones establecidas para los anchos se aplicarán a las caras expuestas del mismo, es decir, a las caras que miran al centro de la zanja.

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

- El ancho para zanjas con profundidad superior a 2 m o para condiciones especiales será definido por la INTERVENTORÍA, quien podrá también ordenar o autorizar la excavación de las zanjas con taludes. En este último caso se procurará que las paredes sean estables y en ninguna circunstancia con pendiente superior a 0,25 horizontal por 1,0 vertical (1/4:1). Para las zanjas excavadas con taludes, los anchos especificados se refieren al ancho en el fondo de la zanja.

Tabla 1. Ancho de Zanjas

Diámetro de la tubería (mm)	Pulgadas (")	Ancho máximo (m)
90	3	0,50
100	4	0,50
150	6	0,50
200	8	0,50
250	10	0,55
300	12	0,60
400	16	0,70
500	20	0,80
600	24	0,90
700	28	1,00
800	32	1,40
900	36	1,50
1000	40	1,60

- Para tuberías hasta de 4" de diámetro se exigirá que su colocación se haga sobre un lecho de arena de 0,10 m de espesor y/o como lo definan los planos del Proyecto.
- En el caso de que los materiales encontrados a las cotas especificadas de colocación de los tubos no sean apropiados para la fundación de los mismos, la excavación se llevará hasta la profundidad indicada por la INTERVENTORÍA quien también indicará el material de base a utilizar.
- Cuando las excavaciones se hagan en roca, se llevarán hasta una cota de por lo menos 0,10 m por debajo de la indicada en los cortes, con el objeto de rellenar este espacio con material seleccionado que sirva de apoyo uniforme y adecuado para tuberías.

## Profundidad de las zanjas

Las zanjas para la colocación de las tuberías de redes de servicio tendrán las profundidades indicadas en los planos, incluyendo las requeridas para la cimentación o las que recomiende la INTERVENTORÍA. Cuando en la ejecución de las zanjas se emplee equipo de excavación, las excavaciones se llevarán hasta una cota de 0,20 m por encima de la indicada en los planos.

Se excavará el resto por medios manuales y en forma cuidadosa, para no alterar la fundación y poder dar al fondo forma adecuada para que los conductos queden completamente apoyados y no trabajen a flexión.

Sí los materiales encontrados a las cotas especificadas de colocación de las tuberías no son aptos para la instalación de las mismas, la excavación se llevará hasta la profundidad indicada por la INTERVENTORÍA quien también indicará el material de base a utilizar.

Esta sobre-excavación y entresuelo se medirán y pagarán de acuerdo con los ítems correspondientes.

Las excavaciones en roca se llevarán hasta una cota de por lo menos 0,10 m por debajo de la indicada en los planos, el volumen adicional excavado se llenará con material seleccionado que sirva de apoyo uniforme y adecuado. Los precios de estas actividades se pagarán en los ítems respectivos.

### 2.1 EXCAVACIÓN A MANO EN MATERIAL COMUN $0,0m < H \leq 2,0m$

Quedará comprendido dentro de esta clasificación materiales tales como arcilla blanda, arena, barro, lodos y capas vegetales excavables por los medios corrientes, con zapapico, pala, sin intervención de explosivos y sin que sea indispensable usar equipo mecanizado especial para sacarlo al lado, es decir, el material que se deje aflojar con el pico y que se pueda remover con la pala manual, y comprenderá los volúmenes de material comprendidos entre 0m y 2.0 m, por lo que los rendimientos son altos y se recomienda excavación manual.

### 2.2 EXCAVACIÓN A MANO EN MATERIAL CONGLOMERADO $0.0m < H \leq 2,0m$

Quedará comprendido dentro de esta clasificación, materiales tales como arcilla muy dura, el peñón, la grava, las piedras sueltas y cantos rodados de volumen hasta  $1/20 m^3$ , es decir, de características, resistencia y constitución tales que para su extracción, además del uso de zapapico y pala puede ser necesaria la utilización de equipos mecánicos, y su pago se hará para los volúmenes de excavación comprendidos entre los 0m y los 2.0m, por lo que los rendimientos son medios y se puede realizar excavación manual..

### 2.3 EXCAVACIÓN A MANO EN MATERIAL ROCOSO $0.0m < H \leq 2,0m$

Se define como material rocoso es el *macizo rocoso* en tanto consideramos la masa en conjunto: material y discontinuidades, en su condición natural. Un trozo de granito, un bloque de arenisca o un núcleo de perforación de cualquier tipo de roca, constituyen ejemplos de material rocoso.

Las propiedades físicas y el comportamiento esfuerzo-deformación del material rocoso dependen de la litología, es decir, la composición química y la textura, siendo esta última la característica más importante, por lo que además del uso de zapapico y pala es necesaria la utilización de equipos mecánicos, y su pago se hará para los volúmenes de excavación comprendidos entre los 0m y los 2.0m de profundidad, por lo que los rendimientos son bajos y se puede realizar excavación manual.

En los casos en que la INTERVENTORÍA considere adecuado utilizar este material en otra zona de trabajo, ésta se considerará como botadero para la disposición final del material. La distancia máxima de acarreo para el retiro de material sobrante será de 20km, o la especificada dentro del respectivo Análisis de precios (APU), por lo que el valor de la actividad contemplara este aspecto.

#### Medida y Pago

La unidad de medida de pago para las excavaciones en material común, conglomerado, y rocoso, será el metro cúbico ( $m^3$ ), medido en su posición original de acuerdo con los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o autorizadas por la INTERVENTORÍA. Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y equipo, la adquisición de permisos, el transporte, almacenamiento y utilización de explosivos, la remoción del material cortado hasta el sitio de cargue, igualmente el costo que conlleva atender todas las instrucciones y normas de seguridad, y los demás costos directos e indirectos que se requieran para realizar esta actividad. Además el precio de excavación deberán incluir el control de aguas lluvias, de infiltraciones y servidas, el costo de los equipos, herramientas, materiales, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar las excavaciones de acuerdo con estas especificaciones.

El pago para la excavación de los diferentes tipos de material se hará sin importar las condiciones de humedad del terreno.

Sí durante la ejecución de las excavaciones, llegasen a presentarse derrumbes en los taludes y aquellos no fuesen atribuibles a descuido, negligencia o falta de cuidado del CONTRATISTA, éste los retirará, y el costo le será reconocido de acuerdo con el volumen removido y a los precios establecidos para el ítem retiro de material sobrante.

Sí los derrumbes se debieran a negligencia o descuido del CONTRATISTA o a operaciones deficientes, serán retirados por el CONTRATISTA a su costo. Si tales derrumbes causan perjuicios a

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

las obras, al personal o a terceros, las reparaciones, retiro del material e indemnizaciones correrán por cuenta del CONTRATISTA.

El atraso que se derive de estos derrumbes no dará derecho al CONTRATISTA de solicitar ampliación de plazo ni reconocimiento de naturaleza alguna.

### **2.4 RETIRO DE MATERIAL DE OBRA A LUGAR AUTORIZADO**

Cuando el material sobrante proveniente de las excavaciones deba retirarse a un sitio fuera de las áreas de trabajo, el CONTRATISTA lo hará asumiendo la responsabilidad por la disposición final de los materiales en los botaderos, por él determinados, y debidamente aprobados por la autoridad competente durante la ejecución las obras. La cantidad de material a retirar será determinada por la INTERVENTORÍA.

En los casos en que la INTERVENTORÍA considere adecuado utilizar este material en otra zona de trabajo, ésta se considerará como botadero para la disposición final del material. La distancia máxima de acarreo para el retiro de material sobrante será de 20km, o la especificada dentro del respectivo Análisis de precios (APU), por lo que el valor de la actividad contemplara este aspecto.

#### **Medida y pago**

La medida de pago para este ítem será por metro cúbico (m<sup>3</sup>) medido en el sitio. Los volúmenes a retirar y pagar serán los desalojados por la obra civil o la tubería y sus demás estructuras complementarias (empotramientos, cascajos, filtros, entresuelo, entre otros.) más el volumen desalojado por el material de préstamo y el afirmado. El volumen de exceso que resulta de la expansión del material, no tendrá pago por separado.

En el precio unitario quedarán incluidos los permisos y derechos de botadero, cargue, transporte a la distancia específica dentro de los respectivos APU, la adecuada disposición final del material, equipo, mano de obra y herramienta y todos los costos directos e indirectos en que incurra el CONTRATISTA para realizar correctamente esta actividad.

## 3 RELLENOS

### 3.1 RELLENO CON MATERIAL DEL SITIO AL 95% DEL PM

Se considera como relleno con material del sitio aquel que se efectúe con material extraído del área o zona de los trabajos. El CONTRATISTA está en la obligación de seleccionar, cargar, transportar, almacenar, proteger, colocar y compactar los materiales aptos para rellenos, que se obtengan como resultado de las excavaciones, todo lo anterior a su costo y bajo su responsabilidad.

Podrá utilizarse para el relleno los materiales que a juicio de la INTERVENTORÍA y previos análisis de laboratorio, presente propiedades físicas y mecánicas apropiadas para lograr una compactación que garantice la resistencia adecuada y el mínimo asentamiento.

Como mínimo la INTERVENTORÍA ordenará al CONTRATISTA realizar ensayos de compactación (Proctor Modificado), límites de consistencia, gradación por mallas, lavado sobre malla No. 200 y contenido de material orgánico.

Adicionalmente se deberán efectuar ensayos de densidad en el campo para verificar las condiciones del relleno una vez sea compactado. En el proceso de compactación deberá obtenerse una densidad igual o mayor que el 95% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado. La humedad del material será controlada de manera que permanezca en el rango requerido para obtener la densidad especificada. Los costos de la toma de muestras y realización de los estos ensayos estarán a cargo del CONTRATISTA y se realizarán en un laboratorio de suelos aprobado por LA INTERVENTORÍA.

Sí llegan a ocurrir asentamientos del material de relleno o desplazamientos de las tuberías o estructuras, esto se considerará como evidencia de un trabajo mal ejecutado o del uso de materiales inadecuados, o ambas cosas, lo cual hará responsable al CONTRATISTA de su reparación sin costo alguno para AGUAS DE LA SABANA S.A. E.S.P. Antes de pasar el equipo sobre las tuberías o estructuras, la profundidad del relleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, para que permita el paso de tales equipos sin que se presenten esfuerzos o vibraciones perjudiciales.

Se rechazan como materiales de relleno la materia orgánica, arcillas expansivas, material granular mayor de 75 mm (3”), escombros, basuras y los suelos con límite líquido mayor del 50% y humedad natural que por su exceso no permita obtener la compactación especificada.

El CONTRATISTA deberá en todo momento tomar las medidas necesarias para el control de humedad de compactación en la obra. Pueden utilizarse, telas impermeables, muretes o por cualquier otro método aprobado por la INTERVENTORÍA para su protección.

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

Una vez aceptado el material por parte de la INTERVENTORÍA, y que hayan sido revisadas y aprobadas las tuberías instaladas y las demás estructuras a cubrir, el CONTRATISTA procederá a la colocación del relleno evitando la contaminación con materiales extraños e inadecuados.

La colocación se hará por métodos mecánicos o manuales, en capas de 0,20 m de espesor máximo, de acuerdo con el tipo de trabajo, pero preservando siempre la estabilidad y la integridad de las instalaciones existentes y de las que se están ejecutando.

Se tendrá especial cuidado en la compactación de manera que no se produzcan presiones laterales, vibraciones o impactos que causen roturas o desplazamientos de los elementos que se instalan o de otras estructuras existentes

### 3.2 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA AL 95% DEL PM

Se entiende por rellenos con material seleccionado de cantera aquellos que se hacen con materiales diferentes a los obtenidos de las excavaciones de la obra. El material de préstamo puede ser limos, arenillas u otros que permitan obtener al compactarlos una densidad igual o mayor que el 95% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado. Como mínimo la INTERVENTORÍA ordenará al CONTRATISTA realizar ensayos de compactación (Proctor Modificado), límites de consistencia, Los costos de la toma de muestras y realización de los estos ensayos estarán a cargo del CONTRATISTA y se realizarán en un laboratorio de suelos aprobado por LA INTERVENTORÍA.

En el proceso de compactación El CONTRATISTA presentará los resultados de los ensayos necesarios (compactación, CBR, y otros que se consideren necesarios) con base en los cuales la INTERVENTORÍA podrá autorizar su utilización, o presentará una certificación de la cantera otorgada por una entidad ambiental competente. Como mínimo la INTERVENTORÍA ordenará al CONTRATISTA realizar ensayos de compactación (Proctor Modificado), los costos de la toma de muestras y realización de los estos ensayos estarán a cargo del CONTRATISTA y se realizarán en un laboratorio de suelos aprobado por LA INTERVENTORÍA.

Cuando el relleno se vaya a ejecutar con arenilla, ésta cumplirá las siguientes especificaciones:

- Límite líquido menor del 30% (L.L. < 30%).
- Índice de plasticidad menor del 4% (I.P. < 4%).
- Porcentaje de material que pasa por el tamiz 200 menor de 35%. (% pasa 200 < 35%).

## 3.3 RELLENO CON ARENA

Se entiende por "Rellenos con material de préstamo" aquellos que se hacen con materiales diferentes a los obtenidos de las excavaciones de la obra. Para este caso el material será arena, material que permita una uniformidad en el terreno y mantenga una humedad adecuada.

Si se van a utilizar materiales obtenidos por fuera del área de la obra, (o de préstamo) el CONTRATISTA presentará los resultados de los ensayos necesarios y la certificación de la cantera con base en los cuales la INTERVENTORÍA podrá autorizar su utilización. La arena deberá estar limpia y tener un contenido de finos (porcentaje que pasa el tamiz # 200) inferior al 5% de su peso y su gravedad específica mayor de 2.4. se aceptaran materiales con las granulometrías siguientes:

Tamiz	Porcentaje que pasa Arena
3/4"	
1/2"	
3/8"	100
No 4	95 - 100
No 8	80 - 100
No 16	50 - 85
No 30	25 - 60
No 50	10 - 30
No 100	2 - 10
No 200	0 - 5

### Medida y pago

La medida de los rellenos en arena, material de sitio y material seleccionado de cantera se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>), con base en el volumen medido del material ya colocado y compactado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por la INTERVENTORÍA. Su pago se efectuará dependiendo del tipo de relleno y de la procedencia del material, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.

En el caso de rellenos con material seleccionado de la excavación el precio unitario comprenderá todas las operaciones, ensayos, equipo, herramienta y mano de obra necesaria para la selección, almacenamiento y acarreo dentro de la zona de los trabajos, además, la colocación, conformación y compactación de los materiales seleccionados para el relleno, y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Para los rellenos con material seleccionado de cantera o de préstamo el precio unitario incluirá el suministro, transporte, almacenamiento, colocación, conformación y compactación del material, ensayos, equipo, herramienta y mano de obra. También incluirá los costos por excavación y vías de acceso en el área de préstamo, las regalías, servidumbres, impuestos, derechos y la reparación de los daños y perjuicios ocasionados a terceros, y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

No se pagarán los rellenos originados en sobreexcavaciones o en reparaciones de las zonas afectadas por los trabajos inadecuados del CONTRATISTA o en rellenos que se hayan derrumbado por una deficiente colocación, conformación o compactación.

El costo de los ensayos, tanto del material de Relleno como del control de densidad, debe incluirse en el precio unitario de este ítem, ya que no tendrán pago por separado.

## 4.0 CORTES Y DEMOLICIONES

Este capítulo comprende los criterios técnicos, la forma de medida y pago para las especificaciones, relacionadas con los sistemas de construcción, normas de calidad de materiales y equipos para el corte, construcción y reparación de pavimentos y andenes, al igual que la correspondiente disposición de los escombros generados en el desarrollo de estas actividades.

### 4.1 CORTE DE PAVIMENTO (RIGIDO O FLEXIBLE) $0.15M < E \leq 0.25M$

El pavimento existente, ya sea asfáltico o de concreto, deberá cortarse de acuerdo con los límites especificados para la excavación y sólo podrán exceder dichos límites por autorización expresa de la INTERVENTORÍA cuando existan razones técnicas para ello.

El corte deberá cumplir además los siguientes requisitos:

- La superficie del corte debe quedar vertical.
- El corte se hará según líneas rectas y figuras geométricas definidas.
- Se utilizará equipo especial de corte, (martillo neumático, sierra mecánica, etc.) aprobado previamente por la INTERVENTORÍA. Se harán cortes transversales cada metro en toda la longitud del pavimento a retirar.

### Medida y Pago

La medida para el corte de pavimento asfáltico o de concreto rígido es el metro lineal (ml). El precio unitario incluye los equipos, mano de obra, herramienta y todos los costos necesarios (directos o indirectos) para efectuar el corte.

### 4.2 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO RIGIDO O FLEXIBLE CON COMPRESOR MANUAL $0.15M < E \leq 0.25M$

Una vez cortado el pavimento se demolerá de forma mecánica y los escombros se acopiarán para su posterior retiro de la obra, en un sitio donde no perjudique el tránsito vehicular ni la marcha normal de los trabajos y donde esté a salvo de contaminación con otros materiales. El retiro de estos escombros se deberá realizar en un periodo máximo 24 horas luego de su acopio.

El pavimento que esté por fuera de los límites del corte especificado y sufra daño a causa de procedimientos de corte inadecuado, deberá ser reconstruido por cuenta del Contratista. Se debe proteger el pavimento en los puntos de apoyo de la retroexcavadora.

Para los pavimentos articulados, se marcará la excavación para retirar los adoquines necesarios, transportándolos de tal manera de que no sufran deterioro alguno.

## Medida y Pago

La medida para demolición de pavimento asfáltico o de concreto rígido es el metro cuadrado (m<sup>2</sup>). El precio unitario incluye los equipos, mano de obra, herramienta y todos los costos necesarios (directos o indirectos) para efectuar la demolición.

El valor de la demolición y retiro del pavimento que se deteriore por acción del tránsito o procedimientos inadecuados de corte o excavación será asumido por el Contratista.

### 4.3 DEMOLICIÓN DE ANDEN CON MONA 0.15M < E ≤ 0.25M

Este ítem hace alusión a la demolición y retiro de las diferentes partes del andén con su respectivo entresuelo y recebo, en los sitios requeridos para la ejecución de la obra. Esta actividad comprende la demolición de la placa de concreto, el forro o enchape, el cordón perimetral (llave), el retiro de el entresuelo, el recebo y las tapas de cualquier tipo de caja que estuvieren localizadas en éste.

Para el trabajo en instalación de redes la demolición del andén se limitará a las dimensiones mínimas necesarias teniendo en cuenta el ancho de las excavaciones fijado por LA INTERVENTORÍA.

Los andenes que resulten deteriorados por deficiencia en la ejecución de los trabajos correspondientes a esta u otra actividad del contrato serán reparados por cuenta y riesgo del CONTRATISTA.

Sí se solicita reutilizar el material de entresuelo y el recebo, se trabajará con especial cuidado para no mezclarlos con los demás materiales y se almacenarán adecuadamente. Estos materiales son propiedad de la INTERVENTORÍA.

## Medida y Pago

La medida de pago para este inciso será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de andén demolido en el cual se incluyen el recebo, el entresuelo y el concreto del andén. Los precios propuestos incluyen el costo de la mano de obra, herramienta y el equipo necesarios para realizar la demolición, el retiro, cargue y botada de los materiales sobrantes a cualquier distancia, la selección y almacenamiento adecuado de los materiales reutilizables y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

Ver actividad, en el ítem 2.4 Retiro de Material de Obra a lugar autorizado.

## 5.0 CONSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS EN CONCRETO

Este capítulo contiene las normas generales que regulan la fabricación, manejo, transporte, colocación, resistencia, acabados, formaletas, curado, protección y en general todas las actividades relacionadas con los concretos reforzados, simples o ciclópeos que se requieran en la ejecución de las obras.

Incluye además especificaciones sobre el uso de aditivos, reparaciones del concreto, medida y pago de los concretos, elementos estructurales, losas aligeradas, adhesivos y tratamientos de juntas, las cuales se presentan a continuación.

Para la ejecución de estas actividades se seguirán las recomendaciones de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente en su versión vigente y las normas técnicas vigentes a la fecha de la licitación.

El concreto estará constituido por una mezcla de cemento Pórtland, agua, agregado fino, agregado grueso y aditivos en algunos casos; los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante. El diseño de las mezclas de concreto se basará en la relación agua-cemento necesaria para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación, de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones. La relación agua-cemento se indicará en el diseño de la mezcla.

El concreto podrá ser premezclado, suministrado por una planta de concreto o preparado en obra; en ambos casos, el concreto deberá cumplir con todos los aspectos indicados en esta especificación.

Las muestras serán elaboradas y curadas de acuerdo con la norma NTC 550<sup>1</sup> y NTC454<sup>2</sup> y los ensayos se realizarán teniendo en cuenta las normas NTC504<sup>3</sup> y NTC673<sup>4</sup>.

La preparación y ensayo de cilindros de prueba que testifiquen la calidad de los concretos usados en la obra será obligatoria y se hará por cuenta del CONTRATISTA con la respectiva vigilancia de la INTERVENTORÍA. Cada ensayo comprenderá la rotura de por lo menos seis (6) cilindros de prueba, ensayando dos (2) por cada edad (a los 7, 14 y 28 días). Se considerará como final la resistencia obtenida a los 28 días. Los otros cuatro resultados (7 y 14 días), se tomarán como información anticipada, proyectando las resistencias hasta los veintiocho (28) días, mediante la relación entre las resistencias a los siete (7) y veintiocho (28) días, presentadas inicialmente por el CONTRATISTA y aprobadas por la INTERVENTORÍA, con el fin de poder continuar la ejecución de la obra.

1 Norma Técnica Colombiana NTC 550: Obra ensayo de resistencia a la compresión de especímenes de concreto.

2 Norma Técnica Colombiana NTC 454: Concreto fresco toma de muestras.

3 Norma Técnica Colombiana NTC 504: Refrentado de especímenes cilíndricos de Concreto elaboración y curado de especímenes de concreto en obra.

4 Norma Técnica Colombiana NTC 673: Concreto determinación del tiempo de fraguado de especímenes de concreto.

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

Para efectos de confrontación se llevará un registro indicador de los sitios de la obra donde se usaron los concretos probados, la fecha de vaciado y el asentamiento. Se hará una prueba de resistencia a la compresión por cada diez metros cúbicos (10 m<sup>3</sup>) de mezcla a colocar por cada tipo de concreto. Si el volumen a vaciar en un (1) día, de algún tipo de mezcla, es menor de diez metros cúbicos (10 m<sup>3</sup>), se tomará una muestra para ensayo de resistencia a la compresión, o una muestra por elemento estructural, o según lo indique la INTERVENTORÍA.

Deberá considerarse que una muestra constará de seis (6) cilindros para fallar a los 7, 14 y 28 días.

Las pruebas serán tomadas separadamente de cada mezcladora o tipo de concreto y sus resultados se considerarán también separadamente, o sea que en ningún caso se deberán promediar juntos los resultados de cilindros provenientes de diferentes máquinas mezcladoras o tipo de concreto.

La resistencia promedio de todos los cilindros será igual o mayor a las resistencias especificadas, y por lo menos el 90% de todos los ensayos indicarán una resistencia igual o mayor a esa resistencia. En los casos en que los resultados obtenidos de ensayar los cilindros tomados para cualquier actividad del contrato estén por debajo de los requerimientos indicados en los planos y especificaciones, y teniendo en cuenta el concepto del ingeniero calculista, la INTERVENTORÍA podrá ordenar que el concreto sea demolido y reemplazado con otro que sí cumpla con lo especificado. Los costos de estas correcciones correrán por cuenta del CONTRATISTA.

Cuando los ensayos efectuados a los siete (7) días estén por debajo de las tolerancias exigidas, se prolongará el curado de las estructuras hasta que se cumplan tres (3) semanas después de vaciados los concretos. La decisión definitiva se tomará con los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días, los cuales se someterán a las mismas condiciones de curado que el concreto colocado en obra.

Cuando los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días presenten valores menores que los exigidos, se tomarán núcleos del concreto en obra, para ensayos de resistencia a la compresión, se realizarán pruebas con esclerómetro (ASTM C 805<sup>5</sup>) en los elementos en los cuales se haya utilizado la misma mezcla de los cilindros ensayados, o se practicará una prueba de carga en la estructura en cuestión. En el caso en que sean satisfactorias se considerará satisfactoria la estructura. Pero si las pruebas aportan resultados consistentes con los iniciales, o si no es posible practicarlas, se ordenará la demolición de la estructura afectada, considerando el concepto del ingeniero calculista. Las pruebas de concreto endurecido, se tomarán de acuerdo con las norma NTC 3658<sup>6</sup>.

El costo de las pruebas, ensayos y presentación de resultados que se hagan de acuerdo con estas especificaciones, así como el valor de las demoliciones y la reconstrucción, si ellas son necesarias, serán por cuenta del CONTRATISTA y por ningún motivo AGUAS DE LA SABANA S.A. E.S.P. reconocerá valor alguno por estos conceptos.

<sup>5</sup> ASTM C 805: Standard Test Method for Rebound Number of Hardened Concrete

<sup>6</sup> Norma Técnica Colombiana NTC 3658: Métodos para la obtención y ensayo de núcleos extraídos y vigas de concreto aserradas.

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

Durante el avance de la obra, la INTERVENTORÍA podrá tomar las muestras que considere necesarias para verificar los resultados obtenidos por el laboratorio escogido por el CONTRATISTA para controlar la calidad del concreto. El CONTRATISTA proporcionará a su costo la mano de obra y los materiales necesarios para tomar estos cilindros de ensayo y los transportará hasta el laboratorio indicado por AGUAS DE LA SABANA S.A. E.S.P.

### 5.1 PAVIMENTO EN CONCRETO DE MR= 3.8Mpa PREMEZCLADO Y ACELERADO A 3 DÍAS (E= 0,20m.)

Sobre la base debidamente compactada y tratada se construirá una capa de pavimento rígido de MR=3.8 MPa de las dimensiones, calidad y especificaciones de la existente, a menos que LA INTERVENTORÍA, previo acuerdo con la Secretaría de Obras Públicas Municipales, ordene cambios en cualquiera de las características del pavimento.

Para el tratamiento de las juntas verticales se utilizarán productos epóxicos.

#### Medida y Pago

Los pavimentos de concreto se pagarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de losa construida de acuerdo con las especificaciones y a los espesores estipulados en el formulario de precios y cantidades de obra.

Los precios unitarios del pavimento rígido deberán cubrir los costos de todas las operaciones necesarias para la producción y suministro de la mezcla, el cargue, su transporte al sitio de utilización, descargue, colocación, vibrado, acabado y curado del concreto; suministro, transporte y colocación de los pasadores y las formaletas; construcción de juntas; la señalización de la vía durante los trabajos de pavimentación; los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarios para demostrar la cantidad y calidad de pavimento colocado, la preparación y presentación de los resultados obtenidos a LA INTERVENTORÍA; topografía; mano de obra; equipos y, en general, todos los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar esta actividad.

Cuando por causas imputables al Contratista (roturas innecesarias, derrumbes ocasionados por falta o deficiencia de entibado, lleno insuficiente, daños con el equipo mecánico, deterioros por acción del tránsito, procedimiento inadecuado de corte, entre otros.) sea necesario pavimentar áreas adicionales no indicadas en los planos ni ordenadas por LA INTERVENTORÍA, el trabajo correrá por cuenta del CONTRATISTA.

### 5.2 CONSTRUCCION DE ANDEN EN CONCRETO DE 21 Mpa ( $F'c = 3000$ PSI) ELABORADO EN OBRA (m<sup>2</sup>).

Se construirán de acuerdo a las dimensiones, lineamientos y en los sitios mostrados en los planos o en los que señale LA INTERVENTORÍA.

Su pendiente transversal estará entre el 1,5% y el 3% hacia la calzada y la pendiente longitudinal guardará paralelismo con el eje de la vía.

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

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

Los andenes intervenidos que posean algún tipo de acabados, deberán ser reconstruidos conforme a las características propias del sitio de la intervención teniendo en cuenta la reposición de los mismos a fin de garantizar, a entera satisfacción, la reposición de los diferentes elementos intervenidos y garantizando la hermeticidad del concreto viejo con concreto Nuevo, para ello utilizar el SIKADUR 32 PRIMER.

#### Medida y Pago

Se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área de andén en el sitio. Su precio incluirá el suministro, transporte y colocación de los materiales para el entresuelo y el andén, tales como morteros y concretos, refuerzo si se requiere, granito y tabletas vitrificadas, entre otros. Además la nivelación, las juntas y acabados, la mano de obra, herramientas, formaletas y equipos y todos los costos directos e indirectos indispensables para la correcta ejecución de la actividad.

Para efectos de pago se discriminarán en el formulario de cantidades de obra los tipos de andenes según su estilo, con o sin escalas y su acabado.

### 5.3 MUERTO DE ANCLAJE EN CONCRETO DE 14 Mpa ELABORADO EN OBRA

Se implementará concreto de 14 MPa (140 kg/cm<sup>2</sup>), este concreto se utilizará para atracar los accesorios, descritos en los planos, en cada una de los detalles y dimensiones que se especifican en los planos para los atraques en concreto y los señalamientos de la INTERVENTORIA.

#### Medida y Pago

Los concretos se pagarán por metro cúbico (m<sup>3</sup>) utilizado de acuerdo al espesor y resistencia establecidos en el formulario de precios y cantidades de obra.

Los precios unitarios de concreto deberán cubrir los costos de todas las operaciones necesarias para la producción y suministro de la mezcla, el cargue, su transporte al sitio de utilización, descargue, colocación, vibrado, acabado y curado del concreto, la preparación y presentación de los resultados obtenidos a la INTERVENTORÍA; topografía; mano de obra; equipos y, en general, todos los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar esta actividad.

### 5.4 CONSTRUCCIÓN TUBO OPERADOR PARA VALVULAS EN REDES DE DISTRIBUCION (INCLUYE TUBERIA PVC DE 10 PLG Y TAPA EN CONCRETO 0.5m x 0.5m).

Se refiere a la construcción de dispositivos para la manipulación y operación de válvulas en redes de distribución, la cual se debe realizar la excavación para realizar la instalación del tubo operador y se compacta para luego realizar la instalación de la tapa válvula con mortero, esta actividad seguirá los lineamientos expresados en este documento, en las memorias técnicas de diseño, y las instrucciones de la INTERVENTORÍA.

#### Medida y Pago

La unidad de pago para este ítem será por unidad (UND) terminada y aprobada por la INTERVENTORÍA. Su precio incluye la mano de obra, herramientas, equipos, materiales de construcción, suministro de tubería perfilada PVC D = 10 Plg y todos los demás costos directos e indirectos requeridos para la construcción de la caja de acuerdo con los diseños.

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

### **5.5 CONSTRUCCIÓN DE CAJA EN CONCRETO PARA PROTECCIÓN DE MACROMEDIDOR (DIMENSIONES 2.1MX1.2MX1.4M, INCLUYE TAPA PARA POZO DE INSPECCIÓN D=0.61m CON LLAVE DE SEGURIDAD Y ESCALERA EN PERFILERIA).**

Se usará concreto de 21 MPa (210 kg/cm<sup>2</sup>), reforzado con acero 420 MPa. El acero comprende figuración y colocación de barras para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de este elemento, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos, además de tener presente figuración del hierro para la instalación de la tapa HD ( D= 0.61m), lo indicado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, las normas técnicas vigentes y las instrucciones de la INTERVENTORÍA.

#### **Medida y Pago**

La unidad de pago para este ítem será por unidad (UND) terminada y aprobada por la INTERVENTORÍA. Su precio incluye la mano de obra, herramientas, equipos, acero de refuerzo y todos los demás costos directos e indirectos requeridos para la construcción de la caja de acuerdo con los diseños.

Cuando por causas imputables al CONTRATISTA (roturas innecesarias, derrumbes ocasionados por falta o deficiencia de entibado, Relleno insuficiente, daños con el equipo mecánico, deterioros por acción del tránsito, procedimiento inadecuado de corte, etc.) sea necesario construir zonas adicionales no indicadas en los planos ni ordenadas por la INTERVENTORÍA, el trabajo correrá por cuenta del CONTRATISTA.

### 6.0 INSTALACIÓN TUBERÍAS Y ACCESORIOS

La instalación de tubería para acueducto se realizará de acuerdo con las siguientes indicaciones y la unidad de medida es Metro Lineal (ML):

Antes de iniciar la instalación de las tuberías de acueducto, CONTRATISTA y la INTERVENTORÍA harán las revisiones pertinentes a las carteras de los levantamientos topográficos así como a los planos, en los cuales se encuentran plasmados los diferentes tipos de cimentación identificados con su respectivo factor de carga, (F´C.), con el propósito de establecer que en el sitio, las cotas, las pendientes y las abscisas, sean las correctas.

Deben revisarse que los anchos de las zanjas estén de acuerdo con lo especificado en las Normas y Especificaciones para la construcción de obras de Acueducto.

**6.1 INSTALACIÓN DE TUBERIA PEAD D=63MM PE 100 PN 10 (INCLUYE EXTENDIDO, COLOCACION DE LA TUBERIA Y SUS ACCESORIOS).**

**6.2 INSTALACIÓN DE TUBERIA PEAD D=90MM PE 100 PN 10 (INCLUYE EXTENDIDO, COLOCACION DE LA TUBERIA Y SUS ACCESORIOS).**

**6.3 INSTALACION DE TUBERIA PEAD D=110MM PE 100 PN 10 (INCLUYE EXTENDIDO, COLOCACION DE LA TUBERIA Y SUS ACCESORIOS).**

**6.4 INSTALACION DE TUBERIA PEAD D=160MM PE 100 PN 10 (INCLUYE EXTENDIDO, COLOCACION DE LA TUBERIA Y SUS ACCESORIOS).**

Esta actividad comprende la instalación, el extendido y la colocación de la tubería en Polietileno de alta densidad (PEAD) y sus accesorios que deben cumplir con la Norma NTC 3664 o su equivalente ASTM D 3035 para conducción de fluidos a presión con base en el diámetro exterior controlado.

Durante su instalación se deberá evitar todo exceso de esfuerzo o tensión, para eliminar la posibilidad de que queden esfuerzos residuales después de la compactación.

La tubería se instalará sobre la cama de relleno compactada teniendo en cuenta las pendientes de diseño, utilizando el equipo adecuado.

Los tubos serán negros con franjas azules lo suficientemente claras para identificarlos como redes de agua potable.

Los accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD), dependiendo del tipo de unión, cumplirán con las siguientes especificaciones:

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

- ✓ Norma NTC 3409 o ASTM D 3261 para accesorios de polietileno para uniones por fusión a tope.
- ✓ Norma NTC 3410 o ASTM D 2683 para accesorios de polietileno con uniones tipo campana y tubería con diámetro exterior controlado.

EL CONTRATISTA deberá suministrar y utilizar los implementos, herramientas y equipo de construcción apropiados para la segura y adecuada ejecución de la obra. Todos los tubos accesorios, válvulas, ventosas y demás elementos serán cuidadosamente manejados, para evitar que se dañen o sufran deterioros sus pinturas protectoras y los revestimientos. Por ningún motivo los materiales y equipos se dejarán descargar volcados desde los camiones de transporte o al bajarlos a la zanja. El método de manejo de tubería deberá ser aprobado por la INTERVENTORÍA.

EL CONTRATISTA instalará los codos, tees, reducciones, válvulas, ampliaciones con sus uniones completas. La instalación de dichos accesorios se hará en los sitios que figuran en los planos o en los ordenados por la INTERVENTORÍA.

### Medida y pago

La unidad de medida y pago para la instalación por parte del CONTRATISTA, será el metro lineal (ml) real de tubería colocada, incluyendo los accesorios instalados y previamente aprobada por la INTERVENTORÍA.

El precio unitario incluye las herramientas y equipos a utilizar y la mano de obra requerida para tal tarea.

#### **6.5 EMPALME A TUBERIA ACUEDUCTO EXISTENTE ENTRE 3 Y 4 PLG**

#### **6.6 EMPALME A TUBERIA ACUEDUCTO EXISTENTE ENTRE 6 Y 8 PLG**

#### **6.7 EMPALME A TUBERIA ACUEDUCTO EXISTENTE ENTRE 10 Y 12 PLG**

Este ítem corresponde a la ubicación, instalación y anclaje de todos los materiales y accesorios requeridos para el correcto empalme de la red de acueducto proyectada en PEAD construida por el CONTRATISTA con la red de acueducto existente en el sector, según la identificación y definición de los distintos puntos de empalme y asesoría técnica por parte de la INTERVENTORIA.

El CONTRATISTA será el responsable de programar, conseguir y mantener disponibles todos los materiales, equipos, herramientas, accesorios y mano de obra calificada, necesarios para la correcta y oportuna ejecución de esta actividad.

### Medida y pago

La medida para efectos de pago del presente ítem será por unidad (UND) de empalme realizada, una vez sea verificada y aprobada por la INTERVENTORÍA.

El costo contempla la utilización de las herramientas, equipos y la mano de obra necesaria y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para ejecutar la actividad.

### 6.8 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA EN ACERO AL CARBÓN DE 4" SCH 40 SIN COSTURA, PARA CRUCE DE ACCIDENTES TOPOGRÁFICOS (ML)

Esta especificación se aplicará cuando en los planos y en las cantidades de obra del proyecto se indique la ejecución del cruce de redes de acueducto, por medio de arroyos, bien sea por debajo de estos o por las estructuras existentes (puentes) según sea el caso, en los planos anexos se describirá el tipo de cruce a realizar.

Para tal actividad se empleará tubería de alta presión (SCH 40), fabricadas con acero al carbono de calidad estructural de acuerdo con la información señalada en los planos y que cumplan con los requisitos contemplados en las normas técnicas colombianas (NTC 11 - Tubería metálica. Tubos de acero al carbono de acero aleado ferrítico y de acero aleado austenítico, con y sin costura, NTC 520 – Tubería metálica, tubos de acero al carbono soldados por resistencia eléctrica para calderas y sobrecalentadores destinados a servicios de alta presión), o en cualquier otra normativa a que diera lugar su aplicación.

Para las uniones entre las tuberías de polietileno de alta densidad (PEAD) y las tuberías de acero al carbón a instalar se seguirá lo expresado en los planos, empleando bridas de acero al carbón Slip – on Tipo ISO que cumplan con lo estipulado en la ASTM A - 105 (Standard Specification for Carbon Steel Forgings for Piping Applications), con su respectiva empaquetadura de neopreno, con el fin de garantizar una total hermeticidad del sistema.

Para las uniones soldadas de la tubería de acero al carbón (SCH 40), señaladas en los planos o determinadas en campo por la interacción contratista – Interventoría, tanto los electrodos como los procedimientos a implementar se adaptarán a la clase de material a soldar, espesores y formas de las juntas indicadas en los planos o indicadas por La Interventoría y a las posiciones en que las soldaduras deban realizarse para garantizar que el metal quede depositado satisfactoriamente en toda la longitud y en todo el espesor de la junta y reducir al mínimo las distorsiones y los esfuerzos por la retracción del material.

Las caras de fusión y las superficies circundantes estarán libres de escorias, aceites o grasas, pinturas, óxidos y cualquier otra sustancia o elemento que pueda perjudicar la calidad de la soldadura.

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Los elementos que se estén soldando se mantendrán firmemente en la posición correcta por medio de prensas o abrazaderas. Un cordón de soldadura comprende tres (3) o más "pasadas" para que logre la penetración, lleno y acabado necesario para garantizar su perfecto funcionamiento.

Se atenderán las normas nacionales e internacionales para el calibre y tipo de electrodo, amperaje, tipo de corriente a utilizar, etc. Así mismo, se atenderán las normas y recomendaciones de los fabricantes de los electrodos y de los elementos a soldar (tuberías, accesorios, láminas, etc.)

Toda soldadura debe dejarse enfriar libremente y no forzarse el descenso de su temperatura.

Después de cada "pasada" de soldadura se removerá completamente toda la escoria que pueda haber quedado.

El metal de la soldadura, una vez depositado, debe aparecer sin grietas, inclusiones de escoria, porosidades, cavidades, ni otros defectos de suministro y colocación de la soldadura.

Los anclajes son necesarios para garantizar la estabilidad de las tuberías en los sitios en donde ocurren cambios de dirección, disminución de diámetros, aumento de diámetros, división de caudales, etc. En los sitios en los cuales la tubería no cuenta con mecanismos para soportar esfuerzos.

Todos los accesorios deben llevar anclajes contruidos en concreto de 2000 psi. O uniones rígidas capaces de soportar los esfuerzos producidos.

Para los anclajes se tuvieron en cuenta las siguientes recomendaciones:

- El macizo del anclaje debe sobresalir un mínimo de 0.1m sobre la clave del accesorio.
- En los anclajes las juntas deben permanecer libres para los casos de reparación.
- Los anclajes se fundirán sobre terreno firme y no removido.
- Las dimensiones son las especificadas en los planos anexos, previa autorización y aprobación de la INTERVENTORÍA.

### **Cruce Tipo I**

Este tipo de cruce se realizará por debajo del arroyo, se usará en los sitios en donde no exista estructura de soporte sobre la cual apoyar la tubería, se verificará que las uniones y empalmes de diferentes materiales presente la hermeticidad requerida para evitar infiltración a la red.

### **Cruce Tipo II**

Este tipo de cruce se realizará por encima del nivel del arroyo y se apoyará en la estructura existente (puente o Box Couvert) verificando que se construyan adecuadamente los anclajes a la estructura.

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Se verificará que las uniones y empalmes de diferentes materiales presente la hermeticidad requerida para evitar infiltración a la red.

### **Medida y pago**

La medida para efectos de pago de este ítem será por unidad (UND) construida de acuerdo con los lineamientos señalados en el presente documento, en los planos y en las memorias de diseño, previa aprobación por la INTERVENTORÍA.

En el precio unitario quedarán incluidos las herramientas y equipos, el traslado de las mismas, la mano de obra y todos los costos directos e indirectos en que incurra el CONTRATISTA para realizar correctamente esta actividad.

### **6.9 INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE EXTREMO BRIDADO, DIÁMETRO $\leq$ 8PULG (VÁLVULA, HIDRANTE, FILTRO YEE, MACROMEDIDOR).**

### **6.10 INSTALACIÓN DE INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE EXTREMO BRIDADO, DIAMETRO $\leq$ 14PULG (VÁLVULA, HIDRANTE, FILTRO EN YEE Y MACROMEDIDOR)**

Los trabajos a realizar en esta actividad debe el contratista debe comprender todos los ítems que están contenidos en el cuadro de Cantidades y Precios y en los planos de instalaciones hidráulico. Para ello, el contratista dispondrá de equipos y accesorios necesarios para la instalación de los accesorios requeridos, acorde a los detalles de los planos de diseño y luego de ello contar con equipo adecuado y personal especializado, con el fin de garantizar el buen funcionamiento del sistema hidráulico.

Se utilizarán válvulas en tuberías que conducen agua potable con PH entre 6,5 y 7,7; a temperatura promedio de 28 grados centígrados. Operarán a la intemperie o enterradas en zonas con temperatura ambiente de 15 a 35 grados centígrados y con humedades relativas entre 60 y 80%.

Las válvulas serán protegidas exterior e interiormente de acuerdo con la norma AWWA C 550. No se permitirá la instalación de válvulas que no tengan grabados en relieve o en placa los siguientes datos: marca, diámetro, presión de trabajo, número de serie (reguladoras, flujo anular y de diámetro) y flecha indicadora de la dirección del flujo si el tipo de válvula lo requiere (flujo anular, reguladoras y cheque).

El costo de los ajustes, reemplazos y similares, así como los de transporte que se presenten durante la prueba de las válvulas, causados por fallas o defectos de fabricación y de montaje de las mismas, serán por cuenta del CONTRATISTA.

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

### **Medida y pago**

La unidad de medida y pago para la instalación por parte del CONTRATISTA, será la unidad (UND) de accesorios de extremos bridados instalados previa aprobación de la INTERVENTORÍA.

El precio unitario incluye las herramientas y equipos a utilizar y la mano de obra requerida para tal tarea.

#### **6.11 DESCONEXIÓN DE REDES EXISTENTES HASTA 4 PULGADAS DE DIAMETRO Y PUESTA EN MARCHA DE REDES NUEVAS, (INCLUYE SUMINISTROS E INSTALACIÓN)**

#### **6.12 DESCONEXIÓN DE REDES EXISTENTES A RENOVAR Y PUESTA EN MARCHA DE REDES NUEVAS, DIAMETRO 6PLG (INCLUYE SUMINISTROS E INSTALACIÓN)**

El presente ítems hace referencia a las actividades necesarias para la realización de los trabajos de desconexión de redes existentes y migración a redes nuevas, a fin de mitigar los impactos en la prestación del servicio de acueducto en los sectores a intervenir con la ejecución de este proyecto, especialmente aquellos que ya cuentan con suministro 24 horas diarias.

Contempla la necesidad de concebir adecuadamente, por parte del CONTRATISTA, un plan de trabajo aterrizado a las características propias de cada sector, a los rendimientos de la mano de obra, y de las herramientas y equipos; con el propósito de garantizar la apropiada realización de los trabajos y asegurar la puesta en marcha de las redes instaladas en forma paulatina, programada y secuenciada, previa aprobación por parte de la INTERVENTORIA.

Este ítem atenderá la realización de los trabajos requeridos para la puesta en funcionamiento de las redes a instalar y la deshabilitación temporal o definitiva de las redes existentes. Se aclara que no serán objeto de pago por este ítem, aquellas actividades o trabajos que formen parte de los empalmes contemplados, descritos, señalados, e indicados en los planos y/o por la INTERVENTORIA, ya que estos deberán ser pagados como empalmes a redes existentes.

### **Medida y pago**

La medida para efectos de pago del presente ítem será por unidad (UND) de desconexiones y migraciones de redes realizadas, una vez sea verificado y aprobado por la INTERVENTORÍA.

El costo contempla la utilización de las herramientas, equipos y la mano de obra necesaria y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para ejecutar la actividad.

### 7.0 REPOSICIÓN REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

#### 7.1 REUBICACIÓN DE ACOMETIDA DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO (INCLUYE INSTALACIÓN, SUMINISTROS, DEMOLICIÓN Y CONTRUCCIÓN, REGISTRO DE INSPECCIÓN 060X0.60 m CONCRETO 21 MPA CON TAPA)

Esta actividad contempla la reubicación de acometidas domiciliarias de alcantarillado en aquellos lugares donde sean requeridos. El CONTRATISTA deberá garantizar la correcta instalación y evacuación de las aguas servidas cumpliendo con los diámetros y pendientes mínimos requeridos.

#### Medida y pago:

La medida para efectos de pago del presente ítem será por unidad (UND) de acometida de alcantarillado reubicada, una vez sea verificado y aprobado por la INTERVENTORÍA.

El costo contempla la utilización de las herramientas, equipos y la mano de obra necesaria y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para ejecutar la actividad.

#### 7.2 RESTAURACIÓN DE ACOMETIDA DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO AFECTADAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS (INCLUYE SUMINISTROS E INSTALACIÓN)

Contempla la reparación de aquellas acometidas domiciliarias de alcantarillado que resultasen dañadas durante la ejecución de los trabajos propios del proyecto.

El CONTRATISTA deberá garantizar la correcta reparación y evacuación de las aguas servidas cumpliendo con los diámetros y pendientes de las redes existentes, características propias de cada sitio intervenido.

#### Medida y pago:

La medida para efectos de pago del presente ítem será por unidad (UND) de acometida de alcantarillado reparada o restaurada, una vez sea verificado y aprobado por la INTERVENTORÍA.

El costo contempla la utilización de las herramientas, equipos y la mano de obra necesaria y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para ejecutar la actividad.

### 7.3 INSTALACIÓN DE ACOMETIDA DOMICILIARIA DE ACUEDUCTO EN TUBERÍA PEAD 16 mm PN10 SOBRE TUBERÍA DE PEAD (INCLUYE INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS).

Se entiende por acometida de acueducto la derivación de la red local o de distribución que llega hasta el registro de corte o maniobra (llave de acero: que es la llave que se encuentra antes del medidor) en el inmueble. En edificios de propiedad horizontal o condominios la acometida llega hasta el registro de corte general.

La ejecución de la acometida consta de los siguientes pasos:

- Corte de pavimento (en caso de que exista).
  - Demolición y retiro del andén.
  - Excavación de la zanja para la colocación de la tubería.
  - Excavación del nicho sobre la tubería principal o de distribución.
  - Perforación de la tubería de distribución.
  - Extensión o colocación de la tubería y protección con una capa de arenilla.
  - Colocación del collar de derivación (si se requiere) o de la silleta termofundida.
  - Colocación de las llaves de incorporación, acera y contención.
  - Colocación del medidor, una vez las redes estén en servicio.
  - Instalación de la caja y colocación de la tapa metálica.
  - Empalme de la tubería extendida al medidor y del medidor a la tubería interna del suscriptor.
- En el caso de las acometidas nuevas, el empalme al suscriptor se hará cuando la distancia entre el medidor y la tubería del inmueble sea menor de 1,50 m.; cuando sea mayor se dejará un niple de 0,40 m, de tal forma que el medidor quede asegurado dentro de la caja. En el caso de cambios de acometida, se debe dejar la vivienda con el servicio normal de acueducto.
- Reparación del andén.
  - Parcheo de pavimento (si se requiere).
  - Limpieza general: esta labor se va efectuando durante el avance de todas las actividades (recogida y botada de escombros).

Se utiliza Concreto para la instalación de la caja de Polipropileno de las acometidas.

#### Medida y pago:

La medida para efectos de pago del presente ítem será por unidad (UND) de acometida instalada, una vez sea verificado y aprobado por la INTERVENTORÍA.

El costo contempla la utilización de las herramientas, equipos y la mano de obra necesaria y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para ejecutar la actividad.

### B. SUMINISTROS

1. Tubería PEAD DN = 63 mm ( $\Phi = 2''$ ), PE 100 PN 10
2. Tubería PEAD DN = 90 mm ( $\Phi = 3''$ ), PE 100 PN 10
3. Tubería PEAD DN = 110mm ( $\Phi = 4''$ ), PE 100 PN 10
4. Tubería PEAD DN = 160mm ( $\Phi = 6''$ ), PE 100 PN 10
5. Accesorios De Polietileno ( Codos, Tees, Portaflanche, Reducciones, Silletas)

En términos generales las tuberías con Unidades de medida Metro Lineal (**ML**), y demás accesorios en unidad de medida (**UND**) serán adquiridas en fábricas de reconocida experiencia y tradición en su fabricación y que demuestren que los tubos cumplen con las especificaciones sobre dimensiones, resistencia, impermeabilidad, absorción y demás requerimientos técnicos exigidos para el efecto.

Todas las tuberías y accesorios deberán cumplir con la resolución 1166 del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, para demostrar esto el CONTRATISTA deberá presentar a la INTERVENTORÍA los certificados de calidad correspondientes.

Las tuberías en Polietileno de alta densidad (PEAD) para diámetros reales entre 4plg y 10 plg, para presiones nominales de 1000 Kpa (145 Psi) a 1600 (230 Psi) deberán cumplir con la normativa NTC 4585 y 4843, Tubos de Polietileno para distribución de agua. Especificaciones serie métrica, y las pruebas especificadas en el numeral 6.12.8 de la presente norma. Esta norma especifica las propiedades exigidas a los tubos fabricados en Polietileno que se van a usar para líneas subterráneas principales, servicio de distribución de agua y suministro de agua tanto en el interior como en el exterior de las edificaciones.

Para la acometida domiciliaria en tubería de Polietileno de baja densidad en diámetros reales entre ½ plg y 1 plg para presiones nominales de 1103 Kpa (160Psi) deberán cumplir con la normativa NTC 3694 Plásticos. Tubos tipo CTS DE Polietileno (PE) y NTC 4585, Tubos de Polietileno para distribución de agua. Especificaciones serie métrica, y las pruebas especificadas en el numeral 6.12.8 de la presente norma.

### 6. MEDIDOR (UND)

El medidor a instalar en cada acometida debe tener como características mínimas las siguientes los cuales se utilizaran para zonas de servicio continuo.

- Rango de Medición (hasta 1.000)

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

- Caudal de arranque de 0.5 l/h
- Compacto
- Aprobado MID con R hasta 800
- Versiones Composite & Latón
- DN 15 mm
- Instalación en todas las posiciones
- Caudal nominal de 2.5 m<sup>3</sup>/h

### 7. MACROMEDIDOR ((UND)

El macromedidor a instalar en los puntos de empalme debe tener como características mínimas las siguientes:

- Resolución:  
0.01mm / 0.001in
- Nivel a acoplamiento
- Captura de mínimo
- Medición diferencial
- Tabla de velocidad
- Estadística

### 8. CAJA MEDIDOR EN POLIPROPILENO (UND)

La cajilla plástica para la protección del micromedidor de agua en las instalaciones domiciliarias, debe presentar las siguientes características:

- Presenta un diseño sólido y robusto.
- Llave plástica para el cierre y apertura de la cajilla.
- Tapa de la cajilla elaborada en Polipropileno reforzado.
- Sistema de apertura y cierre que prevenga la manipulación de los elementos de medición por personal no autorizado.
- Cuerpo de la Cajilla fabricada en Nylon reforzado (Poliamida PA).

Las dimensiones de la Caja de Medidor en Polipropileno:

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

Nombre	L	B	H	Peso
	Largo	Ancho	Altura	
	mm			kg.
Cajilla plástica	320	202	180	1.0

En el caso que el CONTRATISTA sea quien suministre los medidores, estos deben ser de tipo volumétrico con transmisión magnética directa y de homologación MID hasta R= 800, calibre 15 mm; el cual deberá estar calibrado por un laboratorio de Metrología acreditado por el Organismo Nacional de Acreditación (ONAC) o por la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC).

### Medida y pago

La medida para efectos de pago del presente ítem será por unidad (UND) de caja de Medidor en Polipropileno instalada, una vez sea verificada y aprobada por la INTERVENTORÍA.

## 9. PRUEBAS Y ENSAYOS

**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 adicionales solicitados por **LA INTERVENTORÍA**.

Las pruebas que se encuentran descritas a continuación son pruebas tipo generales, de realización obligatoria para todo tipo de tubería sin importar el material que las constituye, estas son:

### o Hermeticidad de juntas a presión interna:

Este ensayo se debe llevar a cabo en una junta ensamblada, que comprende dos secciones de tubo mínimo de 1m de longitud cada una y tomando como presión de prueba 1.5 veces la presión nominal del tubo, siguiendo los lineamientos establecidos en las normas específicas para cada tipo de material. El aparato de ensayo deberá ser capaz de brindar suficiente fijación en los extremos, ya sea que la junta este alineada, flexionada o sometida a carga de esfuerzo cortante y debe estar equipado con un manómetro de precisión +/- 3% de la presión medida. Es pertinente aclarar que este método de ensayo se debe llevar a cabo antes de la aplicación de recubrimientos externos e internos si la tubería así lo requiere y se debe realizar con una frecuencia mínima de un ensayo tipo, por lotes o según lo especificado en las normas para cada tipo de material. Los manómetros que se utilicen deben poseer certificado de calibración vigente expedido por el fabricante.

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

### ○ Prueba hidrostática:

Las pruebas hidráulicas tienen por objeto detectar las posibles fugas o escapes, causadas por averías en los tubos, acoplamientos defectuosos de las uniones y en términos generales, fallas por instalaciones no ejecutadas correctamente. Antes de someter las tuberías a las pruebas deberá verificarse que las instalaciones se encuentren completamente terminadas, las tuberías debidamente soportadas, los anclajes bien colocados y fraguados y los rellenos convenientemente compactados. Las pruebas se harán para tramos no mayores de 500.00 metros, y se realizarán a medida que avancen los trabajos.

La prueba hidrostática deberá siempre realizarse en presencia de **LA INTERVENTORIA**, la tubería instalada deberá someterse a una prueba de presión para probar su hermeticidad. Dicha prueba se realizara antes de instalar las acometidas domiciliarias y una vez se hayan realizado los anclajes a todos los accesorios

El contratista deberá tener el equipo necesario para realizar las pruebas hidráulicas.

La prueba hidrostática de las tuberías se hará por sectores o tramos cuyo tamaño determinará LA INTERVENTORIA.

Cuando la distancia entre dos válvulas consecutivas sea muy larga en opinión de LA INTERVENTORIA, se colocarán tapones intermedios para acortar la longitud del tramo que se va a probar.

EL CONTRATISTA notificará por escrito a La INTERVENTORIA, con tres (3) días de anticipación a la fecha de iniciación de las pruebas hidrostática del sector o tramo que se vaya a probar.

La presión de prueba se determina en tal forma que la presión en el punto más bajo sea igual a la presión de diseño de la tubería.

EL CONTRATISTA y el Interventor consignarán en un Acta firmada por ambos, los siguientes datos relativos a cada prueba efectuada:

- Fecha de la prueba
- Tramo o sector de tubería probada
- Longitud de tubería
- Diámetros de la tubería
- Presión mínima de prueba en el punto más alto
- Presión máxima de prueba en el punto más bajo
- Número de uniones
- Número de salidas laterales con válvula

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

- Tiempo de aplicación de la presión de prueba
- Gasto en litros debido a fugas
- Informe sobre el desarrollo de la prueba

De los pagos al CONTRATISTA por recibo parcial de tuberías instaladas, se retendrá el cinco por ciento (5%) hasta cuando se haga la prueba de presión hidrostática y se obtengan los resultados exigidos. Una vez obtenidos dichos resultados se pagará el ochenta por ciento (80%) de la retención mencionada, y el veinte por ciento (20%) restante cuando se le reciba la línea de tubería totalmente terminada.

### Procedimientos y Duración de la Prueba Hidrostática:

Las tuberías que van a ser sometidas a prueba, se llenarán con agua limpia y potable hasta expulsar el aire que contengan: se mantendrán llenas durante 48 horas consecutivas. Durante este tiempo se corregirán adecuadamente todas las fugas que aparezcan; luego se aumentará la presión hasta alcanzar en el punto más bajo, el ochenta por ciento (80%) de la presión de diseño y se mantendrá durante el tiempo necesario para localizar escapes, los cuales deberán ser reparados.

Los espacios de la zanja en donde haya uniones se dejarán descubiertos hasta cuando la prueba, las tuberías de conexión, el medidor de agua, el manómetro, válvula y demás equipo, y el agua necesaria para efectuar la prueba.

EL CONTRATISTA deberá gestionar con la debida anticipación el suministro del agua y los equipos de prueba, y se someterá a los turnos que determine LA INTERVENTORIA.

EL CONTRATISTA por su parte dará amplia colaboración para efectuar la prueba, y suministrará la mano de obra, transportes, herramientas, anclajes temporales, y todos los demás elementos necesarios para efectuar la prueba.

Todos los costos requeridos para llevar a cabo las pruebas hidrostáticas se incluirán en los precios unitarios para instalación de tuberías. Será por cuenta del CONTRATISTA la reparación de daños y cierre de fugas que se presenten por causa de las operaciones de prueba.

En los tramos de tubería donde se haya colocado anclajes de concreto, las pruebas hidrostáticas no podrán realizarse hasta cuando haya transcurrido un mínimo de cinco (5) días de fundido cualquier anclaje.

Las tuberías se aceptaran como satisfactorias, cuando al mantener una presión igual a la de diseño, en el punto más bajo durante un período de dos (2) horas, las pérdidas debidas a escapes no excedan el caudal obtenido mediante la siguiente fórmula.

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

$$E = \frac{N * D * P^{1/2}}{490}$$

**Donde:**

**E: Escape permitido en litros / hora**

**N: Número de uniones del sector probado**

**D: Diámetro en pulgadas**

**P: Presión de prueba en lb/pulg<sup>2</sup>**

Todas las pruebas hidráulicas establecidas se repetirán las veces que sea necesario hasta alcanzar resultados satisfactorios y se realizarán con personal, aparatos, instrumentos, materiales y elementos necesarios para el correcto desarrollo de las actividades.

En todos los casos en que las pruebas hidráulicas se constataren pérdidas, será la responsabilidad y a cargo del Contratista ejecutar todos los trabajos y proveer los materiales necesarios para lograr el cumplimiento de los límites establecidos para las pérdidas. Los retrasos en que se incurra por incumplimiento de las pruebas hidráulicas no darán motivo para modificar el plazo de la obra.

Se presentará, para consideración de LA INTERVENTORIA, un registro de todas las pruebas hidráulicas realizadas donde se indicará como mínimo:

- Tramo de tubería ensayada.
- Tiempo de prueba.
- Material de la tubería y diámetro.
- Tipo de Uniones.
- Piezas especiales incluidas en el tramo.
- Válvulas y accesorios incluidos en el tramo.
- Tipo de Medidor

### **Reparación de Escapes, Daños y Defectos de Instalación de la Tubería**

Las secciones de tubería que no cumplan la prueba se considerarán defectuosas, y EL CONTRATISTA buscará los puntos de escape y hará a su costa las reparaciones necesarias. Después de cada reparación se repetirán las pruebas cuantas veces sean necesarias, hasta que los escapes sean inferiores a límite especificado.

Cualquier trabajo requerido para cerrar los escapes y corregir defectos de instalación, lo hará EL CONTRATISTA a su costa, incluyendo la remoción de pavimentos y rellenos, así como su reemplazo de manera satisfactoria; además, EL CONTRATISTA asumirá todos los gastos para localizar y reparar los daños y fugas que se presenten en cualquier momento durante el período de la garantía de estabilidad mencionada en la Minuta del Contrato.

### **10. LIMPIEZA DE LAS TUBERÍAS**

Ejecutadas las pruebas hidráulicas e hidrostáticas, y antes de entregar al servicio las instalaciones, en lo posible se procederá a la limpieza y desinfección de las tuberías.

Por tramos, las tuberías se lavarán convenientemente realizando el llenado con agua del sistema de acueducto, hasta eliminar los sedimentos y dejarlas completamente limpias mediante la apertura de las válvulas de purga, y/o taponés que se hayan dejado abiertas para la limpieza de las redes. Hasta tener un chorro totalmente con agua limpia.

### **11. INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULAS**

Este trabajo corresponde al montaje de válvulas de purga, ventosas, válvulas de compuertas, y salidas para conexiones con otras tuberías; estos montajes incluyen la colocación de todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de los equipos respectivos, de acuerdo con los planos, los detalles de catálogo y los lineamientos de la INTERVENTORIA.

### **12. ACCESORIOS PARA TUBERÍAS (UND)**

EL CONTRATISTA instalará los codos, tees, reducciones, válvulas, ampliaciones con sus uniones completas. La instalación de dichos accesorios se hará en los sitios que figuran en los planos o en los ordenados por el INTERVENTOR.

### 13. INSTALACIÓN DE VÁLVULAS (UND)

EL CONTRATISTA instalará las válvulas en los sitios indicados en los planos o por LA INTERVENTORIA, haciendo adecuadamente su unión con las secciones de tuberías adyacentes, de manera que ninguna quede torcida o en posición forzada. Las válvulas grandes quedarán colocadas en apoyos de concreto como se muestra en los planos.

Las válvulas, accesorios deberán ser manejados, colocados y unidos a las tuberías con las mismas especificaciones establecidas en estas normas para limpieza, colocación y unión de tuberías.

Las válvulas que se coloquen en las tuberías de derivación deberán localizarse en lo posible en el cruce de la prolongación de los parámetros con la línea de tubería, a menos de que se indique de otra manera en los planos, o lo ordene el Interventor.

Las válvulas deberán colocarse dentro de cajas construidas de acuerdo con las dimensiones y detalles indicados en los planos.

El trabajo de instalación de válvulas incluye su colocación en forma correcta, perfectamente alineadas con el eje de la tubería, como corresponde a lo proyectado en los planos o como eventualmente lo ordene el Interventor, este debe incluir si se presentan uniones bridadas todos los tornillos y empaques requeridos.

#### **Atoxicidad:**

Requisito de medida de la máxima concentración admisible de metales y compuestos químicos de reconocido efecto adverso a la salud humana que puedan migrar de las paredes de la tubería al agua que transportan y que no deben exceder los valores máximos indicados en el decreto 475/98 del Ministerio de Salud y Desarrollo Económico, hoy Ministerio de la Protección social y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, o el que lo sustituya, modifique o derogue.

### 14. ENSAYO PARA TUBERÍA DE POLIETILENO (PE):

Los ensayos que deben realizarse como mínimo, además de los descritos anteriormente, para determinar la calidad de la tubería de Polietileno y la tubería de Polietileno para las acometidas domiciliarias, corresponden a aquellos definidos en la norma "NTC 4585 Y 4843 Tubos de Polietileno para distribución de agua. Especificaciones Serie métrica", particularmente los descritos a continuación:

- Dimensiones de acuerdo con la norma NTC 3358 "Determinación de las dimensiones de tubos y accesorios termoplásticos".

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- Resistencia a la presión interna o resistencia hidrostática de acuerdo con las indicaciones de la norma NTC 3578 “Tuberías termoplásticas para la conducción de fluidos. Resistencia a la presión Interna. Método de ensayo”.
- Reversión longitudinal de acuerdo con las indicaciones de la norma NTC 4451-1 “Tuberías termoplásticas. Reversión longitudinal. Parte 1, Método de ensayo”.
- Ovalamiento de acuerdo con la norma NTC 4452 “Tuberías termoplásticas para el transporte de fluidos. Dimensiones y tolerancias. Parte 1, Serie métrica”.
- Estabilidad térmica de acuerdo a la norma NTC 4585 “Tubos de Polietileno para distribución de agua. Especificaciones Serie métrica”.

### **Medida y pago**

El pago de todos los suministros se hará de acuerdo con la unidad y el precio unitario establecido para cada diámetro en el formulario de la propuesta. El precio incluye el suministro y el transporte de la tubería y los accesorios al lugar de las obras.