



PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO

Código: MA-GM-03

MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO

Versión: 01-04-10-19

Página: 1 de 99

MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

REDES DE ACUEDUCTO

EMPRESA DE SERVICIO PÚBLICO DE VALLEDUPAR



2019

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>


	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 2 de 99


TABLA DE CONTENIDO

CAMPO DE APLICACIÓN.....	11
GENERALIDADES	12
CONCEPTOS	13
1. SISTEMA DE ACUEDUCTO.....	16
2. ACTIVIDADES PRELIMINARES	17
2.1. LOCALIZACIÓN, TRAZADO Y REPLANTEO PARA INSTALACION DE TUBERIAS.	17
2.2. MANEJO DE LA OBRA.	19
2.3. INVESTIGACION DE INTERFERENCIAS.....	19
2.4. CAMPAMENTOS.....	20
2.5. MEDICIÓN.....	21
3. SEÑALIZACIÓN	21
3.1. CIERRE DE VIAS.....	23
3.2. SEÑALES DE TRÁNSITO.	23
3.3. PASOS TEMPORALES PEATONALES Y PARA VEHICULOS.	24
3.4. BARRERAS DE CINTAS PLASTICAS REFLECTIVA.....	24
3.5. ZONAS, PERMISOS Y LICENCIAS.	25
3.6 MEDICIÓN.	25
4. DEMOLICIÓN Y REMOCIÓN.	26

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>


4.1. DEMOLICION DE PAVIMENTOS, SARDINELES Y VEREDAS DE CONCRETO.....	26
4.1.1. PROCEDIMIENTO PARA EL CORTE.....	26
4.1.2. ROTURA Y RETIRO DE PAVIMENTO.....	27
4.1.3. REMOCIÓN DE OBSTÁCULOS.....	27
4.1.4. REMOCIÓN DE SERVICIOS EXISTENTES.....	27
4.1.5. DISPOSICIÓN DE LOS MATERIALES.....	28
4.1.6. ACEPTACION DE LOS TRABAJOS.....	28
4.2. MEDICIÓN.....	29
5. EXCAVACIONES	30
5.1. CONTROL DE AGUAS LLUVIAS Y DE INFILTRACIÓN	32
5.2. CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES SEGÚN EL TIPO.....	33
5.2.1 EXCAVACIONES PARA ZANJAS Y APIQUES	33
5.3 EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES	35
5.4 CLASIFIACIÓN DE LAS EXCAVACIONES SEGÚN EL GRADO DE HUMEDAD	36
5.5 EXCAVACIÓN PARA INSTALACION DE TUBERIA Y ACCESORIOS ...	37
5.6 EXCAVACIONES PARA ACOMETIDAS.....	38
5.7. REVESTIMIENTO DE LAS EXCAVACIONES Y CORTES TRANSVERSALES	38
5.8. METODOS DE EXCAVACIÓN	40
5.9. LÍMITES DE EXCAVACIONES	41
5.10. PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES EXCAVADAS.....	41

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 4 de 99


5.11. ALINEAMIENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES DE REDES Y CANALIZACIONES.	42
5.12. MEDICIÓN.....	42
6. INSTALACIÓN DE TUBERÍA.....	43
6.1. TIPOS DE TUBERÍAS.....	44
6.1.1. TUBERIA POLIETILENO ALTA DENSIDAD.	44
6.1.2. TUBERÍA CLORURO DE POLIVINILO (PVC).....	44
6.1.3. TUBERIA CON UNIÓN ESPIGO-CAMPANA.....	46
6.2. ACCESORIOS POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD).	46
6.2.1. ACCESORIOS DE CLORURO DE POLIVINILO (PVC).....	48
6.3. UNIONES.....	48
6.4. ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE RED PRINCIPAL DE ACUEDUCTO (PVC, HD Y PEAD).....	48
6.4.1 ANCLAJE DE TUBERIA (ATRAQUES).....	51
6.4.2. LOCALIZACIÓN DE ATRAQUES.....	52
6.4.3. DIMENSIONES DE LOS ATRAQUES.....	53
6.5. INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA EN ZANJA.....	53
6.6. ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO.....	54
6.7. MEDICIÓN.....	55
7. RELLENOS.....	55
7.1. CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL DE RELLENO.....	55
7.2. COLOCACIÓN DEL MATERIAL DE RELLENO.....	57

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 5 de 99


7.3. CONTROL DE COMPACTACIÓN.	57
7.4. MEDICIÓN.....	57
8. REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, ANDENES Y SARDINELES.	58
8.1. MATERIAL Y CONSTRUCCIÓN DE SUB-BASE Y BASE GRANULAR. ...	58
8.1.1. REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS EN CONCRETO RÍGIDO.....	59
8.1.2. SUB-BASE GRANULAR TIPO INVIAS E=0.30M (COMPACTACIÓN MECÁNICA).....	59
8.1.3. BASE GRANULAR TIPO INVIAS E=0.30 M (COMPACTACIÓN MECÁNICA).....	60
8.1.4. TOLERANCIAS ADMISIBLES PARA LA ACEPTACIÓN DE LA BASE.	60
8.2. REPOSICIÓN DE ANDÉN EN CONCRETO DE 2500 PSI E=0.10M.	60
8.2.1. ACABADO DE ANDENES.	61
8.3. ACERO DE REFUERZO.	61
8.3.1. SUMINISTRO, DOBLAJE, FIGURACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO.	61
8.3.2. LISTAS Y DIAGRAMAS DE DESPIECE.	61
8.3.3. COLOCACIÓN DEL REFUERZO.	62
8.4. MEDICIÓN.....	62
9. CONCRETO.	63
9.1. DISEÑO DE LA MEZCLA DEL CONCRETO.	64
9.1.1. TRANSPORTE DEL CONCRETO.....	65
9.1.2. COLOCACIÓN DEL CONCRETO.....	65

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 6 de 99


9.1.3. ASENTAMIENTO DEL CONCRETO.....	66
9.1.5. VIBRADO DEL CONCRETO.	68
9.2. CURADO DEL CONCRETO.	69
9.2.1. RESISTENCIA DEL CONCRETO.....	69
9.3. MEDICIÓN.....	70
10. FORMALETAS.	70
10.1. LIMPIEZA Y ENGRASE DE LA FORMALETA.....	71
10.2. TABLEROS.	72
10.3. ABRAZADERAS.....	72
10.4. MEDICIÓN.....	72
11. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA VÁLVULAS EN FUNDICIÓN DÚCTIL.....	73
11.1. ASPECTOS GENERALES.	73
11.2. MANEJO E INSTALACIÓN DE LAS VÁLVULAS.	74
11.2.1. DESCARGUE.	74
11.2.2. ALMACENAMIENTO.....	74
11.3. INSPECCIÓN ANTES DE LA INSTALACIÓN.....	74
11.3.1. INSTALACIÓN.	75
11.3.2. REPARACIÓN DE ESCAPES, DAÑOS Y DEFECTOS DE INSTALACIONES DE LA TUBERÍA, VÁLVULAS Y ACCESORIOS.....	75
11.3.3. TORNILLERÍA.....	75
11.3.4. INSTALACIÓN ENTERRADA.	75

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 7 de 99

11.3.5. INSTALACIÓN SOBRE LA SUPERFICIE.	76
11.4. INSPECCIÓN.	76
11.4.1. PRUEBAS.....	76
11.4.2. REGISTROS.....	77
11.5. DIFERENTES TIPOS DE VALVULAS.	77
11.5.1. VÁLVULAS DE COMPUERTA.....	77
11.5.2. VÁLVULAS DE MARIPOSA.....	77
11.5.3. VÁLVULAS DE CONTROL AUTOMÁTICO (ALTITUD Y CAUDAL). .	78
11.5.4. VÁLVULAS DE VENTOSA.....	79
11.5.5. INFORMACION TECNICA.....	80
11.6. CERTIFICACIONES.....	81
12. RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS.	82
12.1. VÁLVULAS DE CIERRE, REDUCTORAS, VENTOSAS, DE PURGA Y OTRAS.....	82
12.2. VÁLVULAS TIPO COMPUERTA.....	83
12.3. VÁLVULAS MARIPOSA.....	84
12.4. VÁLVULAS TIPO COMPUERTA, TIPO DIAFRAGMA, TIPO BOLA.....	85
13. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MACROMEDIDORES Y MICROMEDIDORES.....	86
13.1. MACROMEDIDORES.....	86
14. HIDRANTES.....	88
14.1. INSTALACIÓN DE HIDRANTES.....	88

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>


	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 8 de 99

14.2.	PROCEDIMIENTO PARA OPERACIÓN DE HIDRANTES.....	90
14.3.	ACCESORIOS PARA LA INSTALACIÓN DE HIDRANTES.	91
15.	CAJAS PARA VÁLVULAS.....	91
15.1.	ALCANCE.....	91
16.	NORMAS PARA DESINFECCIÓN DE TUBERÍAS.	93
16.1.	REDES NUEVAS.....	93
17.	PRUEBA HIDROSTÁTICA.	95
18.	EMPALMES CON LA RED EXISTENTE DE ACUEDUCTO.....	96
19.	BIBLIOGRAFIA.	98

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Anchos de zanjas para alcantarillado.....	34
Tabla 2:	especificaciones de los atraques para piezas de fierro fundido (FoFo) ..	53
Tabla 3:	Especificaciones de operación (ISO 4064).	86

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 9 de 99

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Excavación húmeda.	39
Figura 2. Excavación seca	40
Figura 3. Pendiente de talud en terrenos movedizos o desmoronables.....	43
Figura 4. Pendiente de talud en terrenos blandos pero resistentes.	43
Figura 5. Pendiente de talud en terrenos muy compactos	43
Figura 6. Talud natural del terreno	43
Figura 7. TEES	57
Figura 8. Cruz con reducción	57
Figura 9. TEE usada como codo (cambio de dirección)	57

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>



	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 10 de 99

Figura 10. Codo (Cambio de dirección)	57
Figura 11. Válvula con anclaje	57
Figura 11. Válvula con anclaje	57
Figura 12. Codo con anclaje (cambio de dirección vertical)	57
Figura 13. Válvula de mariposa	85
Figura 14. Válvula de compuerta	85
Figura 15. Válvula de control automático (Tipo globo).....	86
Figura 16. Esquema de la válvula de control automático.....	86
Figura 17. Válvula de ventosa	87
Figura 18. Esquema válvula de ventosa.....	87
Figura 19. Válvula tipo compuerta	93
Figura 20. Macromedidores.....	95
Figura 21. Instalación de hidrantes.....	98
Figura 22. Caja para válvulas	101

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>


	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 11 de 99

CAMPO DE APLICACIÓN

La presente norma se adopta para establecer las condiciones técnicas que se deben cumplir antes, durante y después del desarrollo de procesos constructivos que, de manera directa o indirecta, afecten la infraestructura de acueducto a cargo de la empresa de servicios públicos de Valledupar EMDUPAR S.A. E.S.P.

Esta norma es aplicable en la jurisdicción del perímetro urbano de la ciudad de Valledupar y para toda la infraestructura hidráulica de los servicios de acueducto a cargo de EMDUPAR S.A. E.S.P.; estas especificaciones son de obligatorio cumplimiento para: entidades, urbanizadores, constructores y ciudadanos de cualquier naturaleza, incluye los proyectos de baja complejidad y alta complejidad definidos en el manual de urbanizadores de la empresa de servicios públicos de Valledupar EMDUPAR S.A. E.S.P.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 12 de 99

GENERALIDADES

El acueducto es un sistema o conjunto de sistemas, que permite transportar agua en forma de flujo continuo desde un lugar en el que ésta es accesible en la naturaleza, hasta un punto de consumo distante.


Cualquier asentamiento humano, por pequeño que sea, necesita disponer de un sistema de aprovisionamiento de agua que satisfaga sus necesidades vitales. Cuando el tamaño de la población alcanza la categoría de auténtica ciudad, se hacen necesarios sistemas de conducción que obtengan el agua en los puntos más adecuados del entorno y la aproximen al lugar donde se ha establecido la población.

El diseño, construcción y administración del acueducto se deben planificar con mucho cuidado para garantizar que el agua que llega a las familias sea agua limpia y apta para el consumo humano.

El diseño del acueducto debe contemplar, además, estudios topográficos de la zona, para conocer distancias, altitudes y la localización de las viviendas e instalaciones comunales a donde se quiere llevar agua.

La empresa de servicios públicos de Valledupar EMDUPAR S.A. E.S.P., por medio de este documento, busca establecer las especificaciones técnicas constructivas que deben cumplir los contratistas, urbanizadores y constructores que pretendan intervenir con obras la infraestructura del sistema de acueducto dentro del perímetro sanitario de la ciudad de Valledupar y así garantizar la calidad de las obras a ejecutar, asegurando la calidad del servicio.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 13 de 99

CONCEPTOS

Acometida de acueducto: Derivación de la red de distribución que se conecta al registro de corte en el inmueble. En edificios de propiedad horizontal o condominios la acometida llega hasta el registro de corte general, incluido éste.

Acometida clandestina o fraudulenta: Acometida o derivación de acueducto o alcantarillado no autorizada por la entidad prestadora del servicio.

Asentamiento subnormal: Es aquel cuya infraestructura de servicios públicos domiciliarios presenta serias deficiencias por no estar integrada totalmente a la estructura formal urbana.

Aumento del diámetro de la acometida en un predio: Esta solicitud la realiza el usuario, y/o constructor en caso de que sea un urbanizador sus costos serán aplicados al Suscriptor o usuario.


Arena de peña: utilizada para pegar bloques, ladrillos y pañetar, se debe tener características plásticas al humedecerse. Esta arena debe estar suelta, limpia, lavada, libre de material orgánica, mica, sales solubles dañinas y demás contaminantes que pueden producir halo eflorescencias.

Arena lavada: Se utiliza para realizar el alistamiento (capa inferior a la cerámica) previo a la instalación de la cerámica, esta arena garantiza que el enchape luego de instalado no se levante, es de grano fino libre de piedras e impurezas.

Acueducto por gravedad: En este sistema la fuente de captación está en un nivel más alto que la comunidad. El agua baja por gravedad es decir por su propio peso. El sistema solo requiere el uso de válvulas para controlar el agua y garantizar que el servicio llegue adecuadamente a todos los puntos de distribución ya sean hogares o fuentes públicas.

Acueducto por bombeo: Cuando la comunidad se ubica en un nivel más alto que la fuente es necesario utilizar bombas para elevar el agua.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 14 de 99

Cámara y/o cajilla del medidor: Es la caja con su tapa colocada generalmente en propiedad pública o a la entrada de un inmueble, en la cual se hace el enlace entre la acometida y la instalación interna de acueducto y en la que se instala el medidor y sus accesorios.

Cambio de la localización de la acometida en un predio: Implica el taponamiento de la existente y la ejecución de una nueva; procedimiento que se llevará a cabo a través de la empresa de acueducto y alcantarillado de Valledupar EMDUPAR S.A. E.S.P según sea el caso.

Líneas de conducción: Es la tubería que conduce el agua desde la fuente hasta el tanque de almacenamiento.

Línea aductora: Es la que se usa en sistemas de abastecimiento de agua por gravedad para unir la captación de agua al tanque de almacenamiento.

Línea de Inferencia: Cumple la misma función que la línea aductora solo que en este caso funciona por bombeo por estar ubicado el tanque más alto que la toma.


Material seleccionado de cantera: Consiste en la extracción y selección de material de préstamo para conformación de terraplenes y banquetas de relleno, los materiales pueden ser obtenidos mediante el ensanche adecuado de las excavaciones del proyecto o de zonas de préstamo (canteras), previamente aprobadas por el Supervisor.

Material granular: Es un material granular grueso, el cuál dentro de la estructura de pavimentos, se encuentra entre el asfalto o el concreto y la sub-base granular. También está compuesta por un porcentaje de triturados, arena y una pequeña parte de materiales finos.

Micro medición y sus beneficios: Medir el consumo de agua es la mejor forma para garantizar un pago equitativo por el servicio de agua potable. La medición trae beneficios ambientales al fomentar la conservación y uso eficiente del agua potable. Al usarse menos agua, hay menor cantidad de aguas residuales y por lo tanto también se reduce la contaminación.

Piedra rajón: Piedra con un tamaño promedio de 20 a 30 cm de diámetro de buena resistencia. Se utiliza para el mejoramiento de las condiciones mecánicas de la

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 15 de 99

subrasante en la construcción de vías. Su desgaste no debe ser mayor al 50% y el índice de plasticidad del material fino debe ser menor o igual al 6%.

Recebo: El recebo o afirmado es una mezcla de materiales granulares compuesta por piedra triturada, arena y material fino, una vez compactado sirve como base para instalar estructuras de concreto y asfalto.

Red de distribución: Está formada por tubería que va de la línea de conducción hasta las conexiones domiciliarias o las fuentes públicas.

Triturado: Es un agregado grueso 100% triturado el cual se clasifica a través de diferentes zarandas para obtener como resultado productos con características homogéneas en su tamaño y granulometría. Su desgaste es inferior al 50%. Tiene diferentes usos, entre los más comunes esta, para la elaboración de hormigones, en mezclas asfálticas, en la construcción de filtros de drenaje, para sentar tubería, para parqueaderos y decoración de jardines.

Válvulas: Son instrumentos mecánicos que tienen como función cerrar, abrir o regular la salida del agua. Las válvulas así como las llaves deben protegerse dentro de cajas construidas, especialmente para este fin, con tapa de metal o cemento. Estas cajas deben estar enterradas o protegidas.


Válvula de alivio rápido de presión: Son válvulas de seguridad que se utilizan para descargar a la atmósfera las sobre-presiones que puedan producirse en la instalación.

Válvula de control de bombeo: Tienen como propósito proteger los equipos de bombeo de sobre-presiones cuando arrancan y se detienen las bombas. Debe montarse en la tubería, después del grupo de impulsión.

Válvula de control de nivel de depósito: Son reguladoras del nivel del agua en el tanque. Se abren cuando el tanque se vacía y se cierran cuando el tanque se llena.

Válvula limitadora de caudal: Las redes de distribución de agua por lo general dan servicio a muchas familias. En algunos casos esto puede provocar que no llegue igual cantidad de agua a todas las viviendas. Las válvulas limitadoras tienen como función evitar las caídas de presión, los consumos excesivos en unos puntos y las deficiencias de suministro en otros.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 16 de 99


Válvula reductora de presión: Esta válvula tiene como función reducir la presión del agua, de acuerdo con el valor indicado en el piloto. En caso necesario la válvula se abrirá completamente para alcanzar la presión de ajuste. La válvula reductora se usa en puntos en donde por el nivel de consumo, es necesario reducir la presión.

Válvula sostenedora de presión: Las válvulas sostenedoras ayudan a mantener la presión mínima de funcionamiento establecida. Su función es mantener la válvula hidráulica cerrada o semi-cerrada hasta que la presión de entrada alcance el valor establecido en el piloto. Cuando esto sucede la válvula abre para mantener la presión.

1. SISTEMA DE ACUEDUCTO.

El sistema de abastecimiento de agua o acueducto lo conforman los diferentes elementos y componentes de la obra física así como las actividades que se realizan para el adecuado tratamiento, almacenamiento y distribución del agua.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 17 de 99

La tubería a utilizar debe garantizar la conservación de la calidad del agua para consumo humano, que cumpla lo establecido de acuerdo a la ANSI/NSF 61:02 sin exceder los valores máximos de aluminio, antimonio, cobre, arsénico, bario, cadmio, cromo, plomo, mercurio, níquel, selenio y plata que establece el decreto 1575 de 2007 y la resolución 2115 de 2007.

En la tubería de PVC, el cloruro de vinilo monómero residual de la resina con que se fabrica la tubería, sea menor a 3,2 mg/kg.

De igual manera se debe hacer uso de tubería con anillo de caucho integral al tubo; que resista presión de trabajo hasta de 500 PSI; que posean uniones que no permitan la contaminación del agua conducida, la erosión del suelo y hundimiento de vías debido a ex filtraciones; que dicha tubería sea sismo resistente; que proporcione una vida útil en promedio de 50 años; que sea resistente a la acción agresiva de suelos y agua, a la corrosión, a la electrólisis, a la rotura, a los productos químicos y que su conductividad térmica sea baja.


En el caso de la tubería PEAD (polietileno de alta densidad) utilizada en la conducción de agua potable, debe cumplir la característica de ser polietileno de alta densidad (PE 100), que cumpla la Norma Técnica Colombiana 4585 referente a la tubería de polietileno, la Norma Técnica Colombiana 3358 que corresponde a lo relacionado con las dimensiones y tolerancias; la Norma Técnica Colombiana 3578 concerniente a la resistencia hidrostática y la Norma Técnica Colombiana 4451-1 en lo relacionado a la reversión longitudinal.

2. ACTIVIDADES PRELIMINARES.

2.1. LOCALIZACIÓN, TRAZADO Y REPLANTEO PARA INSTALACION DE TUBERIAS.

Para la localización horizontal y vertical del proyecto, el Constructor/Contratista se pondrá de acuerdo con el supervisor de obra para determinar una línea básica debidamente amojonada y acotada, con referencias (a puntos u objetos fácilmente

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 18 de 99

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 será ejecutada por el Constructor/Contratista de acuerdo a las siguientes recomendaciones técnicas:

1. El replanteo estará a cargo de un Ingeniero matriculado, debiendo certificar este requisito ante la supervisión asignada por la empresa de servicios públicos de Valledupar EMDUPAR S.-A. E.S.P.
2. La referencia de planimetría de las estructuras se hará a partir de un mojón de coordenadas correspondientes al sistema empleado para el levantamiento del terreno.
3. La referencia altimétrica de cada una de las estructuras se hará a partir de puntos en concreto o mojoneros, cercanos a los sitios de construcción de cada una de las estructuras del sistema, para utilizarlos como BM y controlar las cotas de nivel establecidas en el diseño.
4. Las longitudes se medirán con cinta metálica.
5. Los ángulos se determinan con tránsito que lea por lo menos con una precisión de 20".
6. El estacado y punteo que referencia los ejes y paramentos se ejecutarán en forma adecuada para garantizar firmeza y estabilidad utilizando materiales de primera calidad.
7. El nivel de precisión deberá emplearse para la instalación de todas las tuberías y accesorios dispuestos para la entrada y salida de todas las estructuras.


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

La localización y replanteo exige cuidado, precisión y deberá ser realizada por topógrafos y supervisada por el ingeniero responsables de la obra.

Cualquier discrepancia que se observe, debe ser analizada y corregida por el equipo de profesionales que intervienen en la obra.

Antes de iniciar las obras de instalación de tubería, se debe verificar el trazado de la red y de observar que las estructuras que componen el sistema no cumplen con

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 19 de 99

las exigencias de presiones para la correcta prestación del suministro se ha de informar a los profesionales que coordinan la ejecución del proyecto con el fin de realizar las correcciones a que se haya lugar.

2.2. MANEJO DE LA OBRA.

EMDUPAR S.A. E.S.P aprobará al Constructor/Contratista los planos de construcción y las coordenadas y cotas de las referencias básicas para la localización de las obras. El constructor/ Contratista inmediatamente procederá a realizar el replanteo de la obra.


La conservación de las referencias básicas correrá por cuenta del Constructor/Contratista, siendo requerida la aprobación escrita de la Interventoría para removerlas, sustituirlas o modificarlas y el Constructor/Contratista será responsable de las consecuencias de cualquier remoción o daño y de la exacta reinstalación de dichas referencias.

El Constructor/Contratista deberá manejar cuidadosamente la disposición de accesorios, materiales, maquinaria y herramientas, en los sitios de trabajo

2.3. INVESTIGACION DE INTERFERENCIAS.

El Constructor/Contratista deberá investigar las interferencias existentes en el sitio de trabajo para evitar daños en las tuberías, cajas, cables, postes, ductos y otros elementos o estructuras superficiales o enterradas que estén en la zona de excavación o en el área próxima a la misma. Para ello, ejecutará apiques y/o trincheras los cuales deberán ser nuevamente rellenados para evitar accidentes y problemas con la comunidad, e inclusive pavimentados si están localizados en vía pública. Igualmente, es obligación del Constructor/Contratista la ejecución de los levantamientos plan métricos y altimétricos detallados, tendientes a ubicar tales interferencias, así como la ubicación de señales indicativas de las mismas, como pintura en el piso, avisos, etc., para prevenir daños en las tuberías, cajas, cables, postes, mangueras, ductos y otros elementos o estructuras superficiales o enterradas que estén en la zona de excavación o en el área próxima a la misma.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 20 de 99

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

El Constructor/Contratista deberá adelantar las relocalizaciones de las instalaciones que interfieran con los trabajos que va a ejecutar, en un todo de acuerdo con lo estipulado en estas especificaciones y con las indicaciones de las compañías de servicios públicos cuyas instalaciones necesitan ser relocalizadas.

Las relocalizaciones deberán ser programadas por el Constructor/Contratista con la debida anticipación y de acuerdo con el Municipio, propietarios y/o demás compañías de servicios públicos cuyas instalaciones necesiten ser relocalizadas.

Los daños que sean ocasionados a las instalaciones existentes durante la relocalización por razones imputables al Constructor/Contratista, serán por su cuenta. El Constructor/Contratista deberá obtener todas las informaciones relacionadas con las instalaciones a ser relocalizadas y deberá elaborar los planos con base en las investigaciones obtenidas en el programa de apiques y trincheras.

El Constructor/Contratista deberá minimizar las interferencias de los trabajos sobre el comercio local y el tránsito de vehículos y peatones. Los pasos y desvíos necesarios deberán ser adecuados previamente al cierre de vías, y se proveerán con señalización debidamente iluminada.


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

2.4. CAMPAMENTOS.

El Constructor/Contratista ejecutará la construcción de los campamentos en los sitios que acuerde con el supervisor de obra. Ese campamento debe permitir el almacenamiento seguro de todos aquellos materiales que puedan sufrir daños o deterioros por la intemperie. Para almacenar el cemento se deberá construir una plataforma de madera con altura mínima de 20 cm sobre el piso.

Requerimientos preliminares:

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 21 de 99

1. A menos que puedan aprovecharse construcciones ya existentes para talleres, vistieres, almacenes y oficinas de administración los campamentos se harán de madera cepillada, con piso del mismo material en segundo piso y en concreto en el primero, y techo en teja ondulada.
2. Estas construcciones provisionales deberán ser claras, higiénicas y seguras.
3. Además, se acondicionarán especialmente las áreas destinadas a elementos que puedan deteriorarse con un almacenamiento prolongado.
4. El cemento en sacos, por ejemplo, se apilará sobre tarimas de madera seca encarando no más de 10 sacos superpuestos.

2.5. MEDICIÓN.


La medida para la localización y el replanteo será en metros lineales y será ejecutada de acuerdo con los planos, la presente especificación y las instrucciones del supervisor.

3. SEÑALIZACIÓN.

La parte de la obra que se especifica en este capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipos para la correcta ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo los servicios preliminares y establece las normas para la parte de la obra relacionada con este trabajo, el cual incluye entre otros los siguientes:

- Señales y protecciones que comprenden las señales y barricadas de tránsito, construcción de pasos temporales para peatones y para vehículos, tabiques, rejas portátiles, vallas de identificación y demás obras para la señalización, protección y seguridad requeridas para la ejecución de la obra.
- Para que no se presenten perturbaciones de tránsito e incomodidades a los vecinos y demás problemas que puedan originar este tipo de obras, el Constructor/Contratista deberá organizar mediante programas detallados previamente aprobados por el Municipio, la circulación de los vehículos en la zona de influencia de las obras, la disposición en los sitios de trabajo de los materiales a colocar o instalar, los desvíos por cierres de vías y restricción de calzadas, etc.
- Para obras que causen mayor traumatismo, los programas deberán contemplar el trabajo en días feriados, horas nocturnas y turnos extras, con

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 22 de 99

el fin de garantizar su ejecución en el menor tiempo posible. Aquellos servicios como son los hidrantes, tapas de cajas, pozos de inspección, señales de tránsito, cajas de medidores de agua, cajas de teléfonos o cualquier otro servicio de esta naturaleza que se encuentre en el área de los trabajos, deberán quedar con fácil acceso mientras se adelantan los trabajos.

Para este fin, el Constructor/Contratista deberá suministrar, instalar y mantener en buen estado la cantidad de señales y protecciones que a juicio del Municipio sean requeridas por la obra, en los sitios indicados por la misma y de acuerdo con lo estipulado en este capítulo.

Para las señales y protecciones, el Constructor/Contratista deberá seguir las normas y recomendaciones contenidas en el **“Manual Sobre Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras”**, del ministerio de obras públicas y transporte MOPT 1992. Estas señales y protecciones deberán estar perfectamente iluminadas en la noche.


El Constructor/Contratista llevará a cabo la construcción de los pasos temporales para peatones, vehículos y desvíos provisionales, de tal forma que éstos sean amplios y lo suficientemente seguros para evitar accidentes esto donde sea requerido por el supervisor de obra.

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

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

El Constructor/Contratista tomará durante el tiempo que duren los trabajos y hasta su entrega final, todas las medidas pertinentes para conservar y evitar daños a todas las zonas aledañas, a las zonas de trabajo y a todos los servicios públicos que interfieran con la obra y reparará los que se deterioren a causa de los trabajos. La empresa de servicios públicos de Valledupar EMDUPAR S.A. E.S.P. Le exigirá al Constructor/Contratista el pago a las entidades respectivas, de los trabajos o indemnizaciones a que hubiere lugar por concepto de reconstrucción o reposición de obras y elementos afectados o dañados por razones imputables al

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 23 de 99

Constructor/Contratista y en caso de no pago, para el caso del contratista se descontará dichos valores a la liquidación del contrato.

3.1. CIERRE DE VIAS.

El Constructor/Contratista pondrá todo su esmero para evitar cualquier obstrucción del tránsito peatonal y vehicular en las áreas de trabajo. De igual manera deberá prever cualquier desvío del tráfico, con una adecuada programación, seguridad y señalización y debidamente autorizada por las autoridades competentes.

Cualquier desvío y/o utilización de vías alternas, deberá ser programado cuidadosamente por el supervisor y la coordinación del Municipio de Valledupar por quien este delegue. En los cruces o en otros sitios donde no fuere posible utilizar desvíos provisionales, los trabajos deberán ser efectuados por etapas de manera que se garantice el tránsito y deberán ser programados para los fines de semana, o en horarios diferentes a las horas pico.

El Constructor/Contratista deberá construir, instalar y mantener puentes o pasos provisionales sobre las zanjas, con el fin de permitir el acceso a los sitios bloqueados por causa de los trabajos.


Las vías de acceso cerradas al tránsito deberán ser protegidas con barricadas, de tipo fijo o móvil y señalizadas con los indicativos de desvío de acuerdo con el Manual del INVIAS.

3.2. SEÑALES DE TRÁNSITO.

Con el fin de evitar accidentes, el Contratista/Constructor deberá colocar las señales de tránsito que el supervisor considere necesarias. En general deberá seguir las normas estipuladas al respecto para las señales preventivas, reglamentarias e informativas y señales varias, tales como barricadas, canecas, conos de guía, y delineadores luminosos de luz fija o intermitente. En los planos de detalles se deben mostrar las dimensiones y características de los diferentes tipos de señalizaciones.

Barricadas: Las barricadas de tipo fijo o móvil, estarán formadas por bandas o listones horizontales de longitud no superior a 3.0 m. y ancho de 0.20 m. separadas por espacios iguales a sus anchos. La altura de cada barricada debe tener un mínimo de 1.50 m. Las bandas horizontales se pintarán con franjas alternadas negras y anaranjadas reflectivas que formen un ángulo de 45 grados con la vertical.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 24 de 99

Canecas: En sitios donde la construcción de barricadas no es factible a juicio de la Interventoría, se podrán utilizar canecas pintadas con franjas alternadas reflectivas negras y anaranjadas de 0.10 m de ancho cada una. La altura de las canecas no será inferior a 0.80m.

Conos: Los conos de delineación serán de color rojo o anaranjado y de la forma y dimensiones que aparecen en los detalles suministrados por el INVIAS.

Delineadores Luminosos: Este tipo de señales se utilizará para guiar el tránsito nocturno por una trayectoria segura en tramos de calles o carreteras sometidas al proceso de construcción o reconstrucción de acueductos y/o alcantarillados o cuando se presenten riesgos temporales.

Se utilizarán señales luminosas intermitentes, que demarquen la calzada de tránsito, por medio de focos luminosos de mínimo 40 W de potencia, conectados en paralelo y distanciados cada 5 m, con una intensidad suficiente para que su visibilidad sea efectiva. La unidad de delineador será un conjunto de cinco focos. No se permitirá utilizar mecheros o antorchas alimentadas con kerosene. La energía eléctrica será suministrada por el Contratista y su costo no tendrá medida ni pago por separado.

3.3. PASOS TEMPORALES PEATONALES Y PARA VEHICULOS.


El Constructor/Contratista deberá construir, instalar y mantener pasos temporales peatonales adecuados para el libre paso de peatones durante el día y la noche, en los puntos de concentración y otros sitios indicados por el constructor/contratista; así mismo, en los cruces de calles, frente a parqueaderos, garajes, sitios de trabajo, etc., se construirán pasos temporales para vehículos, lo suficientemente amplios, estables y seguros, debidamente señalizados. Estarán conformados por tableros metálicos o de madera que incluyan barandas laterales de protección y los anclajes o elementos de fijación respectivas.

Todos los costos que impliquen la construcción, instalación y/o mantenimiento de estos pasos temporales y demás trabajos relacionados, serán por cuenta del Constructor/Contratista y no tendrán ítem de pago por separado.

3.4. BARRERAS DE CINTAS PLASTICAS REFLECTIVA.

Con el fin de aislar las zonas demarcadas para la ejecución de los trabajos, se utilizarán barreras móviles de cinta plástica reflectiva. Las barreras estarán

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 25 de 99

formadas por una (1) banda horizontal de cinta reflectiva de polietileno calibre 4, de diez (10) centímetros de ancho con franjas alternadas de color anaranjado y negro que proporcionen la máxima visibilidad, sostenida a intervalos regulares por soportes verticales de 1.20 metros de altura, distanciados cada tres (3) metros y que se mantengan firmes en los sitios en donde sean colocados y se puedan trasladar fácilmente cuando así se necesite. Los soportes portátiles se fabricarán en paralelos de madera embebidos en bloques de concreto según las dimensiones que indique la empresa EMDUPAR S.A. E.S.P. El Constructor/Contratista deberá reemplazar inmediatamente los tramos de cintas dañadas, deterioradas y/o faltantes y realizar un mantenimiento permanente de las barreras para garantizar su limpieza y visibilidad.


3.5. ZONAS, PERMISOS Y LICENCIAS.

Estará a cargo del Constructor/contratista los costos y tramites que se requieran hacer por las entidades Departamentales y municipales o quien haga sus veces, Las corporaciones ambientales regionales, INVIAS y/o quien haga sus veces para obtener las licencias de excavación, el plan de manejo, y permisos de cierres de vías que sean necesarios.

3.6 MEDICIÓN.

La señalización será cuantificada por unidad (Und) deberán ser instaladas por el contratista al momento mismo del inicio de las Obras y sólo podrán ser desmontadas y retiradas al final de las mismas y cuando así lo haya autorizado por el supervisor.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 26 de 99

4. DEMOLICIÓN Y REMOCIÓN.

Este trabajo que consiste en la demolición total o parcial de estructuras o edificaciones existentes en las zonas que indiquen los documentos del proyecto, y la remoción, carga, transporte, descarga y disposición final de los materiales provenientes de la demolición en las áreas indicadas en el Proyecto o aprobadas por el Supervisor. Incluye, también, el retiro, cambio, restauración o protección de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto, así como el manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras existentes.

4.1. DEMOLICION DE PAVIMENTOS, SARDINELES Y VEREDAS DE CONCRETO.

Los pavimentos, sardineles y veredas de concreto, bases de concreto y otros elementos cuya demolición esté prevista en los documentos del proyecto, deberán ser quebrados en pedazos de tamaño adecuado, para que puedan ser utilizados en la construcción de rellenos o disponer de ellos como sea autorizado por el Supervisor.

Cuando se usen en la construcción de rellenos, el tamaño máximo de cualquier fragmento no deberá exceder de dos tercios ($\frac{2}{3}$) de espesor de la capa en la cual se vaya a colocar. En ningún caso, el volumen de los fragmentos deberá exceder de treinta decímetros cúbicos (30 dm³), debiendo ser apilados en los lugares indicados en los planos del proyecto o las especificaciones particulares, a menos que el Supervisor autorice otro lugar.

4.1.1. PROCEDIMIENTO PARA EL CORTE.


El pavimento existente, debe cortarse de acuerdo con los límites especificados y sólo podrán excederse cuando existan razones técnicas para ello y con autorización expresa del supervisor de obra.

Comprende este numeral, las actividades necesarias para la demolición de pavimentos, en los casos en que el desarrollo de la obra así lo exija.

El corte deberá cumplir los siguientes requisitos:

- La superficie deberá quedar vertical.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 27 de 99

- Se hará según líneas rectas y figuras geométricas definidas.
- Se utilizará equipo especial de corte aprobado previamente por el supervisor. En lo posible, se evitará la utilización de equipos que presenten frecuencias de vibración que puedan ocasionar daños o perjuicios en estructuras adyacentes.
- En los pavimentos adoquinados, se marcará la excavación para retirar los adoquines necesarios, acopiándolos y transportándolos de tal manera que no sufran daño.
- Los daños en el pavimento por fuera de los límites del corte especificado por causa de procedimientos de corte inadecuados, a juicio del supervisor, serán reparados por cuenta del Contratista y/o Constructor.

4.1.2. ROTURA Y RETIRO DE PAVIMENTO.

Se ejecutará esta actividad en los sitios indicados en los planos y en los que señale el supervisor de obra. Se tendrá en cuenta las normas vigentes locales.

4.1.3. REMOCIÓN DE OBSTÁCULOS.


Según se muestre en los planos o en las especificaciones particulares, se deberá eliminar, retirar o reubicar obstáculos individuales tales como postes de kilometraje, señales, monumentos y otros. Cuando ellos no deban removerse, se deberá tener especial cuidado, a efecto de protegerlos contra cualquier daño y proporcionar e instalar las defensas apropiadas que se indiquen en los documentos citados o sean autorizadas por el Supervisor.

4.1.4. REMOCIÓN DE SERVICIOS EXISTENTES.

Se deberá retirar, cambiar, restaurar o proteger contra cualquier daño, los elementos de servicios públicos o privados existentes según se contemple en los planos del proyecto o las especificaciones especiales.

Ningún retiro, cambio o restauración deberá efectuarse sin la autorización escrita de la entidad que administra el servicio y deberán seguirse las indicaciones de ésta con especial cuidado y tomando todas las precauciones necesarias para que el servicio no se interrumpa o, si ello es inevitable, reduciendo la interrupción al mínimo de tiempo necesario para realizar el trabajo, a efecto de causar las menores molestias a los usuarios.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 28 de 99

Cuando el trabajo consista en protección, el Constructor/Contratista deberá proporcionar e instalar las defensas apropiadas que se indiquen en los planos o las especificaciones particulares o que sean autorizadas por el Supervisor.

4.1.5. DISPOSICIÓN DE LOS MATERIALES.

A juicio del Supervisor y de acuerdo con sus instrucciones al respecto, los materiales de las edificaciones o estructuras demolidas, que sean aptos y necesarios para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas laterales del proyecto, se deberán utilizar para ese fin. Todos los demás materiales provenientes de estructuras demolidas quedarán de propiedad del Contratista y/o constructor, quien deberá trasladarlos o disponerlos fuera de la zona de la vía, con procedimientos adecuados y en los sitios aprobados por el Supervisor.

Para el traslado de estos materiales se debe humedecer adecuadamente los materiales y cubrirlos con una lona para evitar emisiones de material particulado por efecto de los factores atmosféricos, y evitar afectar a los trabajadores y poblaciones aledañas de males alérgicos, respiratorios y oculares.

Los elementos que deban ser almacenados según lo establezcan los planos o las especificaciones particulares, se trasladarán al sitio establecido en ellos y se dispondrán de la manera que resulte apropiada para el Supervisor.

Los elementos que deban ser reubicados deberán trasladarse al sitio de nueva ubicación que indiquen los planos, donde se instalarán de manera que se garantice su correcto funcionamiento.


Todas las labores de disposición de materiales se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

Los materiales provenientes de la demolición y remoción podrán ser utilizados para rellenar o emparejar otras zonas del proyecto previa autorización del Supervisor, tomando en consideración las normas y disposiciones legales vigentes.

4.1.6. ACEPTACION DE LOS TRABAJOS.

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 29 de 99

- Verificar que el Contratista y/o Constructor disponga de todos los permisos requeridos.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista.
- Identificar todos los elementos que deban ser demolidos o removidos.
- Señalar los elementos que deban permanecer en el sitio y ordenar las medidas para evitar que sean dañados.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por el Contratista.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Medir los volúmenes de trabajo ejecutado por el Contratista de acuerdo con la presente especificación.


El Supervisor considerará terminados los trabajos de demolición y remoción cuando la zona donde ellos se hayan realizado quede despejada, de manera que permita continuar con las otras actividades programadas, y los materiales sobrantes hayan sido adecuadamente dispuestos de acuerdo con lo que establece la presente especificación.

4.2. MEDICIÓN.

La medida para la demolición y remoción, ejecutada de acuerdo con los planos, la presente especificación, y las instrucciones del supervisor, se hará de acuerdo con las siguientes modalidades:

- a) Global (g), en cuyo caso no se harán mediciones.
- b) Por unidad completa (u), cuando se trate de demolición de obstáculos, edificaciones, puentes, alcantarillas y otras estructuras o remoción de estructuras metálicas, especies vegetales, obstáculos y servicios existentes.
- c) Por metro cubico (m³), aproximado al entero, en el caso de demolición de pavimentos, sardineles y veredas de concreto y otros. En este caso, la medida se efectuará antes de destruirla, definiendo los espesores.
- d) Por metro lineal (m), aproximado al entero, cuando se trate del retiro de estructuras tales como alcantarillas, cercas de alambre, servicios existentes y otros obstáculos que sean susceptibles de medirse por su longitud. En este caso, la medida se efectuará una vez reinstalado debidamente el elemento.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 30 de 99


5. EXCAVACIONES.

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 indicadas por la supervisión.

Las excavaciones podrán ejecutarse por métodos manuales o mecánicos de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones por la supervisión. Si los materiales encontrados a 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 supervisión.

Antes de iniciar la excavación el Constructor/Contratista investigará el sitio por donde cruzan las redes existentes de servicios. Si es necesario remover alguna de estas redes se debe solicitar a la empresa de servicios correspondiente 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.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 31 de 99

Todos los daños resultantes de las operaciones durante cualquier excavación, incluyendo daños a fundaciones, a superficies excavadas o a estructuras existentes en las zonas aledañas a dicha excavación, deberán ser reparados por cuenta del Constructor/Contratista y a satisfacción de la supervisión.

Se debe mantener la seguridad en las excavaciones, la señalización de las mismas, y una buena disposición del material. A cada lado de la zanja se deberá dejar una franja 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, EMDUPAR S.A. E.S.P. no se hace responsable de daños que se causen a terceros, por causas imputables al Constructor /o Contratista.

El material de las excavaciones se colocará a un lado de la zanja, el cual será opuesto al ocupado por la tubería. En caso que por excesiva cantidad de material sea necesario distribuirla a ambos lados, se tratará que el lado ocupado por la tubería reciba lo menos posible.


El entibado debe proporcionar condiciones seguras de trabajo y facilitar el avance del mismo. Deben entibarse todas las excavaciones con profundidades mayores a 2,0 m y aquellas indicadas en los planos u ordenadas por la Interventoría. Los entibados no se podrán apuntalar contra estructuras que no hayan alcanzado la suficiente resistencia.

Si la supervisión considera que en cualquier zona el entibado es insuficiente, podrá ordenar que se aumente. Durante todo el tiempo, se deberá disponer de materiales suficientes y adecuados para entibar.

La aprobación por parte del supervisor, no exime al Constructor/Contratista de su responsabilidad de tener una excavación lo suficientemente segura, de impedir la desecación del suelo y el de tomar todas las precauciones para evitar los asentamiento de las construcciones vecina especialmente cuando se efectúe la remoción del entibado; así mismo los problemas que puedan generarse por la remoción del entibado en una sola etapa no le darán al Constructor y/o Contratista derecho a ningún tipo de reclamo o extensión del plazo.

Las excavaciones y sobre-excavaciones ejecutados sin autorización escrita de la supervisión, serán por cuenta y riesgo del Constructor/Contratista. EMDUPAR.S.A. E.S.P. No reconocerán ningún exceso sobre las líneas especificadas. Estas

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 32 de 99

excavaciones y sobre-excavaciones deberán llenarse y compactarse con material adecuado debidamente aprobado. Tales llenos serán también por cuenta del Constructor y/o Contratista.

Por ningún motivo se permitirá un tramo de excavación abierto durante más de 24 horas y en caso de que llueva deberá protegerse con plástico y bordillo o lleno en forma de resalto para evitar las inundaciones.

5.1. CONTROL DE AGUAS LLUVIAS Y DE INFILTRACIÓN.

Consiste en sacar o extraer las aguas provenientes del subsuelo y de las lluvias durante la ejecución de las excavaciones, para lograr la correcta ejecución de la obra.

Las motobombas empleadas para la operación de bombeos serán de buena calidad, en número suficiente y capacidad adecuada para que cumplan eficazmente su cometido durante las excavaciones para la instalación de las tuberías, colocación de concretos o morteros, cimentaciones y en general para todas las actividades en las que se requieren condiciones controladas de humedad.


Se deberá disponer de los sistemas de drenaje de las aguas, de manera que la ejecución de cada una de las actividades pueda desarrollarse bajo condiciones apropiadas de humedad para el trabajo.

Cuando por algún motivo se construyan filtros temporales en piedra, cascajo o tubería perforada y se conecten al alcantarillado, tales conexiones deberán taponarse una vez terminada la obra con el fin de restablecer las condiciones iniciales del terreno.

En las operaciones de bombeos se empleará el menor tiempo posible para evitar las socavaciones que se formen por detrás del tablestacado y que disminuyen la estabilidad del terreno adyacente.

El Constructor/Contratista será responsable de disponer del agua bombeada o drenada procedente de la obra, de forma segura y apropiada. No se autorizará la descarga de estas aguas a las vías. No se permite la conexión de aguas lluvias ni de infiltración en los alcantarillados sanitarios, ni el descargue de aguas residuales dentro de los alcantarillados de aguas lluvias. El Constructor y/o Contratista tendrá

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 33 de 99

bajo su responsabilidad y a su costo la reparación inmediata de todos los daños causados por el retiro de las aguas de la obra.

El costo del sistema de drenaje y en general del manejo de las aguas durante la ejecución del contrato, será por cuenta del Constructor y/o Contratista. Debe evitarse que las aguas que corren por las zanjas penetren a las tuberías en colocación.

Siempre que no se esté trabajando se deberán mantener taponadas totalmente las tuberías, para evitar la entrada a las mismas de basuras, barro, materiales extraños o contaminantes.

De encontrarse aguas residuales en las zanjas donde vaya a extenderse la red de acueducto, será necesario eliminarlas y reemplazar el material de la zona contaminada y antes de extender las redes se requerirá aprobación de la supervisión.

5.2. CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES SEGÚN EL TIPO.


5.2.1 EXCAVACIONES PARA ZANJAS Y APIQUES

Este trabajo comprende la remoción del material necesaria para la construcción de las redes de servicios. También incluye la excavación requerida para las conexiones domiciliarias, cámaras de inspección, cajas, apiques, nichos y cualquier excavación que en opinión de la supervisión sea necesaria para la correcta ejecución de las obras.

No podrá iniciarse la ejecución de zanjas en las vías públicas mientras no se hayan obtenido los permisos de rotura de pavimento y cierre de vía correspondientes, los cuales deberán ser tramitados por el Contratista teniendo en cuenta el programa de trabajo aprobado por la Supervisión

- a. **Ancho de las Zanjas:** Las paredes de las zanjas se excavarán y mantendrán verticales y equidistantes del eje de instalación de la tubería. Cuando por efecto de la profundidad de excavación o por el tipo de material encontrado se requiera conformar taludes, la verticalidad de las paredes no se podrá variar hasta no superar los 0,30 m. por encima de la clave de la tubería que se va instalar o la altura necesaria para mantener la condición de zanja. A partir de este punto se excavará en talud previa autorización de la Supervisión.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 34 de 99

Los anchos de zanjas serán los que se indican a continuación:

Tabla 1. Anchos de zanjas para alcantarillado.

Diámetro de la tubería	Ancho de zanja (m)
75 a 200 mm (3" a 8")	0,60
250 y 300 mm (10" y 12")	0,70
375 a 400 mm (15" y 16")	0,80
450 mm (18")	0,90
500 y 525 mm (20" y 21")	1,00
600 mm (24")	1,10
675 mm (27")	1,20
750 mm (30")	1,30
825 mm (33")	1,40
900 mm (36")	1,50
1000 mm (40")	1,80

Para diámetros mayores a los contemplados en esta tabla, el ancho de la zanja será igual al diámetro exterior de la tubería más 0,40 m a cada lado.


El ancho de las excavaciones se incrementará cuando se requiera entibado de acuerdo con el espesor determinado para éste.

Cuando se presenten derrumbes la supervisión definirá el tipo de cimentación a utilizar de acuerdo con las nuevas condiciones de la zanja.

b. Profundidad de las Zanjas: Para la colocación de las tuberías de redes de servicios tendrán las profundidades indicadas en los planos, incluyendo las requeridas para la cimentación.

Cuando en la ejecución de las zanjas se emplee equipo mecánico, 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 el suelo de fundación y nivelar el fondo de la excavación, de tal manera que la distribución de esfuerzos sea uniforme en la superficie de apoyo del tubo y evitar que éste quede sometido a esfuerzos de flexión.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 35 de 99

Si 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 Supervisión, quien también definirá el material de apoyo a utilizar.

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.

5.3 EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES.

Antes de iniciar estas excavaciones, se deberá ejecutar una nivelación y contra nivelación del terreno, para determinar los cortes indicados en los planos de construcción; de estas operaciones se deberá notificar a la Supervisión por anticipado para establecer un acuerdo sobre las medidas necesarias para el cálculo posterior de los volúmenes de material excavado.

El incumplimiento de este requisito le suspenderá el derecho al Contratista de hacer algún reclamo posterior relacionado con las condiciones y superficie originales del terreno que la Supervisión considere para el cálculo de las cantidades por pagar.

Con el fin de evitar el remoldeo del suelo de fundación no se permitirá el uso de equipos pesados, tales como tractores o palas mecánicas, sino hasta una cota de 0,30 m por encima de las líneas de fondo de las excavaciones. Estos últimos 0,30 m se excavarán por métodos manuales. Inmediatamente después de que se termine la excavación manual, se vaciará un solado (capa de mortero o concreto pobre) con espesor mínimo de 0,05 m. El Contratista deberá proteger el suelo de fundación con un sistema previamente aprobado por la supervisión, hasta que pueda vaciarse el solado. Si es del caso, podrán dejarse los últimos 0,10 m de la excavación manual para el momento en el cual se tenga la certeza de poder vaciar el solado.

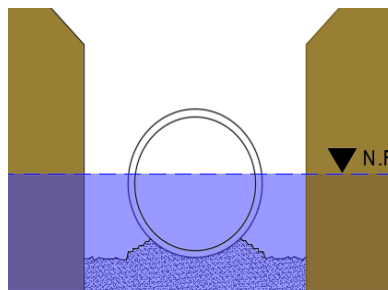
Se ejecutarán por métodos manuales las excavaciones que así se indiquen en los planos y las que ordenen la Supervisión. Si durante las excavaciones el Constructor/Contratista encuentra materiales o condiciones diferentes a las determinadas en el estudio de suelos, deberá notificar inmediatamente a la supervisión esta situación.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

5.4 CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES SEGÚN EL GRADO DE HUMEDAD.

Excavación húmeda o bajo agua: Es aquella que se ejecuta por debajo del nivel freático y que exige el uso continuo de equipo de bombeo para abatirlo. No se considera como excavación húmeda aquella donde el origen del agua sea: lluvias, infiltraciones, fugas de acueducto, aguas procedentes de alcantarillados existentes y aguas pérdidas o de corrientes superficiales que puedan ser corregidas o desviadas sin necesidad de bombeo.

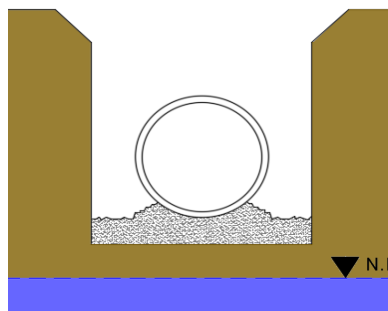
Figura 2. Excavación húmeda.



Fuente: Propia


Excavación seca: Se considera como seca toda excavación que no se asimile a la definición dada para la clasificación de "Excavación húmeda o bajo agua".

Figura 3. Excavación seca.



Fuente: Propia

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 37 de 99

5.5 EXCAVACIÓN PARA INSTALACION DE TUBERIA Y ACCESORIOS.

El Contratista/Constructor deberá ejecutar las excavaciones para instalación de tubería de acuerdo con las secciones, líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por la Supervisión.

Salvo especificación diferente o aprobación particular de la Supervisión, no se permitirá que el frente de excavación para la instalación de la tubería, esté a más de dos veces el rendimiento diario en instalación de tubería y reconformación del relleno a nivel de rasante determinado en la obra; pero en ningún caso, el frente de excavación estará a más de cien (100) metros del frente de reconformación del relleno a nivel de rasante.

Nivelación del Fondo de la Excavación: Cuando la excavación haya alcanzado la cota indicada en el diseño, según los planos a lo indicado por la Supervisión, el fondo deberá ser nivelado y limpiado. Si se presenta agua proveniente de nivel freático, la excavación deberá ser, según instrucciones de la supervisión, profundizada para contener una capa de material granular que permita la evacuación de aguas durante la construcción y la correcta nivelación de la zanja e instalación de la tubería.


En ausencia de nivel freático y en caso de encontrarse material inadecuado cuya capacidad portante admisible no fuere suficiente para servir como fundación directa, según instrucciones de la Supervisión, la excavación deberá ser profundizada y se mejorará el piso de fundación con un relleno en recebo compactado o en material seleccionado, del espesor indicado por la Supervisión.

Estas operaciones solamente podrán ser ejecutadas con la zanja seca o con el agua del nivel freático totalmente abatida.

El material para mejorar el fondo de la zanja deberá estar constituido por un relleno con recebo (en ausencia de nivel freático) u otro material grueso (Media zonga, rajón o similar) debidamente compactado y colocado de acuerdo con estas Especificaciones y las indicaciones de la supervisión. En este caso, se deberá evitar la transición brusca (en escalera) del fondo de la excavación, reconformando la superficie de fundación a mano, si es necesario.

Material Seleccionado de la Excavación: Cuando el material excavado fuere adecuado para ser utilizado como relleno, de acuerdo con los requisitos de estas Especificaciones y según el criterio de la supervisión, éste deberá ser depositado a

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 38 de 99

una distancia superior al 60% de la profundidad de la excavación, en un sitio previamente aprobado por la Supervisión; clasificándolo de acuerdo con su naturaleza en montones separados evitando su segregación o contaminación. De acuerdo con las posibilidades, la utilización de material resultante de las excavaciones deberá ser siempre programada inmediatamente después de su remoción. En caso de que esto no sea posible, el Contratista/Constructor deberá preparar el sitio para depositarlo conforme a las indicaciones de la Supervisión.

Cuando el material excavado fuere inadecuado para ser utilizado como relleno, según criterio de la Supervisión, éste será cargado y transportado a los sitios de botadero de acuerdo con lo estipulado en el capítulo retiro de sobrantes y disposición de materiales.

Cualquier exceso de excavación o derrumbe de las paredes de la excavación causado por negligencia del Contratista/Constructor o por causas imputables a él, quedará bajo su responsabilidad y a su costo. El Contratista/Constructor, deberá rellenar dicha excavación con material aprobado por la Supervisión, hasta configurar la sección de excavación requerida para la obra.

5.6 EXCAVACIONES PARA ACOMETIDAS.

Las excavaciones se harán del tamaño mínimo necesario para que permita, en una forma cómoda, la instalación de los accesorios correspondientes por parte de un operario especializado. La tubería de distribución sobre la cual se va a instalar el collar de derivación generalmente se encuentra a profundidades entre 0.6 m. y 1.50 m. y en casos especiales se encuentra entre 1.5 m. y 2.5 m.

La zanja para instalar la tubería debe tener una profundidad mínima de 0.60 m. Cualquier alteración a esta especificación debe estar autorizada por el Supervisor, cuando las circunstancias del terreno así lo ameriten, para lo cual deberá protegerse la tubería de la acometida.

5.7. REVESTIMIENTO DE LAS EXCAVACIONES Y CORTES TRANSVERSALES .

La inclinación de los taludes naturales, en un terreno determinado, pueden ser desfavorablemente influenciadas por ciertos factores externos. Las posibles infiltraciones de agua en el interior o procedentes de las lluvias, los efectos de las vibraciones provocada por las máquinas o los vehículos, las cargas situadas en la

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

proximidad inmediata de la excavación, son elementos que modifican los planos de rotura de los terrenos

La inclinación de los taludes naturales, en un terreno determinado, pueden ser desfavorablemente influenciadas por ciertos factores externos. Las posibles infiltraciones de agua en el interior o procedentes de las lluvias, los efectos de las vibraciones provocada por las máquinas o los vehículos, las cargas situadas en la proximidad inmediata de la excavación, son elementos que modifican los planos de rotura de los terrenos.

En cada caso particular de excavación, estos diferentes factores deben examinarse seriamente antes de iniciar la ejecución.

De una manera general, la pared de cualquier excavación debe ser apuntada o revestida cuando la pendiente de talud excede de las relaciones siguientes:

Figura 3. Pendiente de talud en terrenos movedizos o desmoronables.

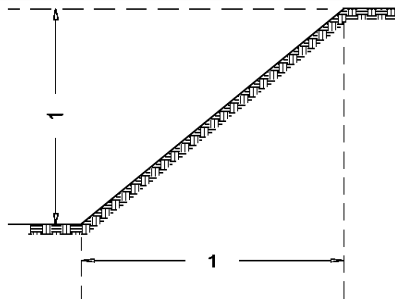


Figura 4. Pendiente de talud en terrenos blandos pero resistentes.

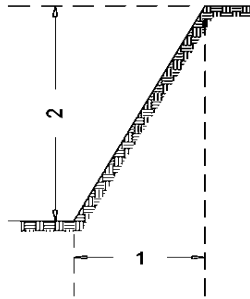
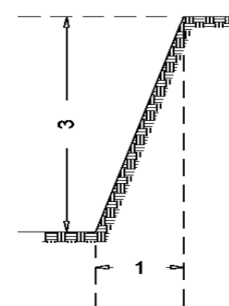


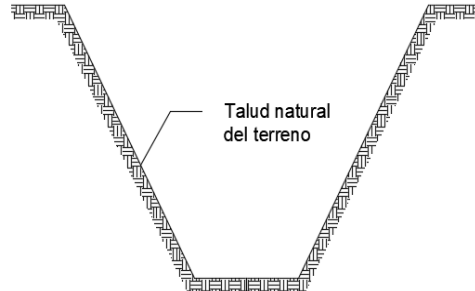
Figura 5. Pendiente de talud en terrenos muy compactos.



CORTES TRANSVERSALES.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

Figura 6. Talud natural del terreno



Se conserva el talud natural del terreno.

5.8. METODOS DE EXCAVACIÓN.


Se deberá tomar todas las precauciones que sean necesarias y emplear los métodos de excavación más adecuados para obtener superficies de excavaciones regulares y estables que cumplan con las dimensiones requeridas. La excavación podrá hacerse con maquinaria o a mano, o una combinación entre ambas. De acuerdo con lo expuesto más adelante, El supervisor de obra aprobará el método de excavación y el equipo conveniente. Todo daño que se llegare a presentar por negligencia en emplear dichas medidas, deberá ser reparado por y a cuenta del responsable constructor/contratista.

Con un mínimo de quince (15) días antes de iniciar la excavación en cualquier sector, se deberá someter a la aprobación del supervisor de obra los métodos de excavación que se propone emplear, y sólo podrá iniciar la excavación una vez que el supervisor haya aprobado tales procedimientos y métodos de excavación.

Si en opinión del supervisor los métodos de excavación adoptados no son satisfactorios, el Contratista/Constructor deberá hacer todos los cambios y ajustes en los procedimientos que sean necesarios para obtener resultados satisfactorios. Todos los costos en que se incurra por razón de tales cambios serán por cuenta del Contratista/Constructor. La aprobación por parte del supervisor de los métodos de excavación no releva al Contratista de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra.

Las excavaciones deberán realizarse con el mayor cuidado en las vecindades de las estructuras existentes y deberán utilizarse medios manuales, para asegurar la estabilidad y conservación de las mismas de acuerdo con éstas Especificaciones.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 41 de 99

Durante el desarrollo de los trabajos, El supervisor de obra puede considerar que es necesario variar las líneas y cotas en cualquier parte de la obra por razones de seguridad o cualquier otra razón de orden técnico.

5.9. LÍMITES DE EXCAVACIONES.

La excavación comprende la remoción de cualquier material por debajo de la superficie del terreno hasta las líneas y cotas especificadas en los planos o indicadas por la Supervisión. Incluye igualmente el corte de las raíces que se encuentren dentro de la sección de excavación o en vecindades de la misma, o en cualquier otra área en donde se requiera ejecutar dicha labor de acuerdo con lo indicado por el supervisor de obra. Para tal efecto se deberá disponer de los equipos adecuados.

Se deberá ejecutar las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger contra inundaciones las excavaciones, en concordancia con lo estipulado en el capítulo de manejo y control de aguas durante la construcción.

No se debe excavar más allá de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por el supervisor, sin la previa aprobación por escrito de ésta. Cualquier excavación que se haga por fuera de las líneas y cotas mostradas en los planos, que se lleve a cabo por cualquier propósito o razón, será por cuenta del Contratista/Constructor, aunque haya sido aprobada por el supervisor. Si en opinión del supervisor, dicha excavación debe rellenarse a fin de completar la obra, el relleno correspondiente en concreto o cualquier otro material aprobado por el supervisor, deberá ser hecho por cuenta del Contratista/Constructor, a satisfacción del supervisor.


Donde las superficies excavadas se vayan a cubrir con concreto, las excavaciones deberán ejecutarse como mínimo hasta los límites mostrados en los planos o indicados por el supervisor de obra

5.10. PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES EXCAVADAS.

El Constructor/Contratista será responsable por la estabilidad de todos los taludes temporales y deberá soportar y proteger todas las superficies expuestas por las excavaciones hasta la iniciación de los trabajos de relleno requeridos por la obra.

El soporte y protección incluirá el suministro y remoción de todos los soportes temporales necesarios. El manejo del agua superficial, la evacuación del agua

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 42 de 99

subterránea y el suministro y mantenimiento de los sistemas de drenaje y bombeo que se requieran para mantener estables los taludes y evitar que el agua penetre en las excavaciones, se ejecutarán según lo especificado por la Interventoría.

5.11. ALINEAMIENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES DE REDES Y CANALIZACIONES.

Las redes de acueducto, alcantarillado y las canalizaciones de teléfonos y energía no podrán ir por la misma zanja; la distancia horizontal libre mínima entre el alcantarillado de aguas residuales y el acueducto será de 1.50 m; entre las aguas lluvias y el acueducto de 1.00 m y entre el alcantarillado de aguas lluvias y el de aguas residuales 1.50 m. La distancia desde las redes de acueducto y de alcantarillado hasta las canalizaciones de teléfonos y de energía serán las especificadas en las respectivas normas de diseño o definidas por la Supervisión.


Los alineamientos horizontales y verticales de las redes de: acueducto, alcantarillado y las canalizaciones de teléfonos y energía, serán los que aparecen en los planos o los que indique la Supervisión, teniendo en cuenta los siguientes límites de profundidades:

- En las vías que lleven red doble la profundidad del alcantarillado de aguas lluvias no será menor de 1.20m a la clave y la del de aguas residuales no será menor de 1.60 m a la clave.
- Para los casos críticos de construcción donde sea imposible colocar la clave de la tubería a más de 1.20m de profundidad, deberá empotrarse. En ningún caso, aun cuando se emplee empotramiento, la profundidad a la clave será inferior a 0.60 m.
- Cuando la profundidad de un colector supere las profundidades permisibles a la clave deberá presentarse un análisis de carga para determinar la clase de tubería a utilizar.

5.12. MEDICIÓN.

La medida para el pago de la excavación para la instalación de la tubería y para estructuras tales como cajas, tanques y obras misceláneas, será el volumen en metros cúbicos (m³) de material excavado comprendido entre la superficie natural del terreno y las líneas y cotas mostradas en los planos o establecidas en éstas especificaciones.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 43 de 99

6. INSTALACIÓN DE TUBERÍA.


En este Numeral se describen los trabajos que requieren para la instalación de tuberías y accesorios para redes de acueducto, incluyendo accesorios, cargue, transporte, descargue, manejo, almacenamiento, mano de obra, materiales, equipo y el suministro de las tuberías según sea el diámetro.

- PVC RDE 26 que cumplan con las normas ICONTEC 382.
- PVC RDE 21 que cumplan con las normas ICONTEC 382.
- PVC RDE 32.5 que cumplan con las normas ICONTEC 382.
- PVC RDE 41 que cumplan con las normas ICONTEC 382.

HIERRO DUCTIL, que cumplan la norma:

- ISO - 2531, NTC-2587,
- ANSI AWWA C-150 y A21.50 para espesores, C-151 y A 21.51 para construcción y centrifugamiento, C-115 y A21.15 en caso de requerir bridas, C-110 Y A 21.10 para accesorios, C-153 y A-21.53 para accesorios compactos, C-11A- 21.11 para empaques, C-104 Y A 21.4 para revestimiento

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 44 de 99

interno, C-105 y A 21.5 para el revestimiento exterior en polietileno, AWWA C- 600 para instalación y prueba.

6.1. TIPOS DE TUBERÍAS.

6.1.1. TUBERIA POLIETILENO ALTA DENSIDAD.

Las tuberías y accesorios fabricados en polietileno de alta densidad deberán unirse por termo fusión o electro fusión y por uniones bridadas. Las tuberías cumplirán con las siguientes especificaciones. La instalación y las uniones deberán realizarse según la NEGC 704-3 Instalación de tuberías de PEAD y las acometidas serán según la NEGC 708.


Los tubos serán azules o negro con franjas azules longitudinales lo suficientemente claras para identificarlos como redes de agua potable. Las tuberías de diámetros mayores de 75 mm se entregarán en tramos de mínimo 10 m de longitud o en rollos si es posible. Las tuberías con diámetros hasta 75 mm se entregarán en rollos no menores de 100 m de longitud, donde el diámetro de enrollado no debe ser menor de 24 veces el diámetro nominal exterior de la tubería o 0,6 m como mínimo. Las uniones de ensayo entre tuberías o entre tuberías con accesorios, deben cumplir con las especificaciones de temperatura, presión y demás establecidas por la norma NTC 5037 y las recomendaciones del fabricante. Las características generales de la tubería deben ser las siguientes:

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

6.1.2. TUBERÍA CLORURO DE POLIVINILO (PVC).

El Constructor/Contratista tomará todas las precauciones necesarias para mantener el tubo limpio y sin residuos. Cuando por cualquier razón los trabajos de instalación sean suspendidos, el Contratista/Constructor taponará los extremos de la tubería instalada, de acuerdo con las indicaciones del supervisor; deben tomarse las medidas necesarias para prevenir flotación en el caso de eventual inundación del sitio de instalación, cualquiera que sea la causa o proveniencia de las aguas que originan la inundación.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 45 de 99

Para ejecutar el acople de los tubos, de las uniones mecánicas y de las piezas especiales como son los accesorios de PVC codos, TEES, YEES, reducciones y collares de derivación y además garantizar la estanqueidad del sistema, el Constructor/Contratista deberá seguir los procedimientos especificados por el fabricante de las tuberías.

Como base y atraque para las tuberías de PVC en este proyecto particular se utilizará el relleno de material seleccionado de la excavación, de acuerdo con los esquemas y planos suministrados por el supervisor de la obra.

La base de la tubería se extenderá cuando el fondo de la excavación esté totalmente seco, para lo cual el Contratista deberá disponer del equipo de bombeo apropiado y necesario para el control de aguas.


Para el caso exclusivo de Constructor/Contratista deberá tener en cuenta que dentro del costo de instalación deberá incluir los costos causados por la instalación de piezas especiales tales como conexiones a estructuras de válvulas, codos, bifurcaciones, reducciones, TEES y los accesorios tales como las uniones mecánicas. Además, deberá incluir dentro del costo por metro línea de instalación de las tuberías los costos por concepto de instalación de los sistemas para válvulas, ventosa, purga y pitómetro.

Los tubos de PVC deberán ser fabricados de acuerdo con las normas ICONTEC 382, empleando material PVC1114 como se especifica en la norma ICONTEC 369, tipo 1, grado 1, con una relación diámetro espesor igual a 21. Todo tubo PVC será marcado de acuerdo con lo que se especifica en las secciones 2.3 y 7 de la norma ICONTEC 382.

Los extremos de los tubos deben tener sus planos perpendiculares al eje del tubo. El material de los tubos debe ser homogéneo a través de la pared y uniforme en color, opacidad y densidad. Las superficies externas e internas deben ser uniformes a lo largo del tubo y a simple vista exentas de grietas, fisuras, perforaciones o incrustaciones de material extraño. Los accesorios deberán cumplir con la norma ICONTEC 1339, y el material será PVC tipo 1 grado 1.

Si se importa tubería de PVC se aceptará que sea fabricada de acuerdo con las normas ASTM D 1785 y ASTM D 2241. Uno de los extremos del tubo será liso y el otro llevará una campana tipo Unión Mecánica.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 46 de 99

6.1.3. TUBERIA CON UNIÓN ESPIGO-CAMPANA.

Preferencialmente la tubería con unión espigo-campana se instalará en forma que la campana quede en dirección del tendido. Con anterioridad a la instalación del espigo dentro de la campana del tubo previamente colocado, se limpiarán completamente las ranuras del espigo, el empaque de caucho y la campana. Todas las operaciones de limpieza deberán hacerse a completa satisfacción del supervisor y/o el contratista. Luego, la ranura del espigo, el empaque de caucho y los 5 primeros centímetros de la campana, se lubricarán con un compuesto de jabón vegetal suave. El empaque, después de lubricado, se colocará dentro de la ranura del espigo y se estirará uniformemente para que el volumen de caucho quede distribuido alrededor de la circunferencia.

Antes de ensamblar las uniones en tuberías de 10" de diámetro o menos, en la parte interior de la campana deberá colocarse mortero denso, consistente de una parte de cemento por una y media partes de arena. Un accesorio de retención, tal como una bola de caucho inflada.

Envuelta en cáñamo o material similar, se colocará en la unión para compactar el mortero y llenar completamente el espacio interior anular a medida que el mortero se comprime cuando se está introduciendo el espigo. El exceso de mortero se suprimirá retirando el accesorio de retención a través de la unión, dejando una superficie lisa y continua entre las secciones de tubería.


Después de ensamblar la unión, se insertará una tira delgada de metal entre la campana y el espigo, para verificar la posición del empaque de caucho alrededor de toda la circunferencia de la unión. Si el empaque no está en posición adecuada, el tubo deberá retirarse para comprobar si el empaque no está cortado o dañado, luego se efectuará la unión y nuevamente se verificará la posición del empaque.

6.2. ACCESORIOS POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD).

Se consideran como accesorios todos los elementos necesarios para completar las redes de distribución de acueducto; los más comúnmente empleados son: tapones, codos, uniones, TEES, silletas y uniones de transiciones entre otros.

Las tuberías de polietileno de alta densidad empleadas en la construcción de las redes de distribución acueducto, se unirán con accesorios del mismo material, aplicando procedimientos de termo-fusión o electro-fusión, Los accesorios dependiendo del tipo de unión, cumplirán con las siguientes especificaciones:

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 47 de 99

- Norma NTC 3409 o ASTM D 3261 para accesorios de polietileno de alta densidad para uniones por fusión a tope.
- Norma NTC 3410 o ASTM D 2683 para accesorios de polietileno de alta densidad con uniones tipo campana y tubería con diámetro exterior controlado
- Norma NTC 4843 para accesorios de polietileno de alta densidad para sistemas de suministro de agua que sean serie métrica.

Los requisitos de desempeño de los materiales correspondientes a partes fabricadas con materiales diferentes al polietileno de alta densidad, serán al menos tan estrictos como los exigidos para el compuesto de polietileno para tubos. El material de los accesorios en contacto con el tubo de polietileno no afectará adversamente el comportamiento del tubo o iniciará esfuerzos de agrietamiento. Los accesorios con partes metálicas susceptibles a corrosión, deberán ser protegidos adecuadamente, como se indica en el numeral 5 de la NEGC 701-1.

Se deben seguir todas las instrucciones del fabricante de los accesorios y de los equipos de termo fusión y electro fusión, para realizar las respectivas soldaduras de los accesorios al sistema de las redes de distribución acueducto.

Los accesorios empleados deberán cumplir con todos los requisitos establecidos en la norma NTC 539 (Requisitos de toxicidad).


Las uniones de ensayo entre accesorios o entre tuberías con accesorios deben cumplir con las especificaciones de temperatura, presión y demás establecidas por la norma NTC 5037 y las recomendaciones del fabricante.

Los accesorios fabricados en polietileno para tuberías con diámetro exterior nominal mayor o igual a 63 mm se unirán mediante el sistema de termo-fusión a tope.

Cuando se trate de accesorios de polietileno para tuberías con diámetro exterior nominal entre 32 y 50 mm, se permite utilizar únicamente el sistema con campanas (socket) de termo-fusión o electro-fusión.

Para utilizar los accesorios de polietileno en tuberías con diámetro exterior nominal menor a 32 mm, se utilizará el sistema establecido para accesorios en acometidas según lo definido en la presente especificación excepto para las silletas.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 48 de 99

6.2.1. ACCESORIOS DE CLORURO DE POLIVINILO (PVC).

Los codos, adaptadores y uniones de PVC cumplirán con la norma ICONTEC 1339. La presión de servicio será de 150 PSI.

6.3. UNIONES.

Estas tuberías y los accesorios se pueden unir por diferentes métodos como: electro-fusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termo-fusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según AW 184.


Las uniones de ensayo entre tuberías o entre tuberías con accesorios, deben cumplir con las especificaciones de temperatura, presión y demás establecidas por la norma NTC 5037 y las recomendaciones del fabricante.

6.4. ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE RED PRINCIPAL DE ACUEDUCTO (PVC, HD Y PEAD).

Se debe instruir al Personal para que el proceso de instalación de la Tubería se realice atendiendo, entre otros, los siguientes criterios:

- Previo a la instalación de la Tubería, se debe verificar el replanteo de hilos y niveles de acuerdo con lo definido en los Diseños, Planos y Esquemas del Proyecto.
- Con base en lo anterior, se revisará el alineamiento, perforación y capacidad portante del fondo de la brecha. el contratista y/o constructor ordenará las correcciones a que haya lugar, incluyendo alguna eventual sustitución con material granular compactado o arena, si estima objetable el suelo de fundación existente. Cuando el suelo de fundación sea un Conglomerado o Roca, se excavarán 0.10 m adicionales y se sustituirán con arena fina, de manera que se garantice el correcto apoyo de la Tubería.
- En caso de que se presenten afloramientos de agua en la brecha, el Contratista y/o Constructor, previo a la instalación de la Tubería, realizará todas las acciones que solicite el supervisor a fin de establecer su origen (Revisión de Redes aledañas, Ensayos Físicoquímico/bacteriológico, etc.) y determinar la manera más adecuada de controlarlos (Subdrenes, lechos filtrantes, etc.) y/o eliminarlos (Detección y reparación de daños).
- Con la previa autorización de la empresa de servicios públicos de Valledupar EMDUPAR S.A E.S.P, se iniciará la instalación de la Tubería desde el sitio


ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 49 de 99

de empalme definido por esta empresa, utilizando para ello el limpiador y lubricante recomendados por el Fabricante de la Tubería PVC Tipo Unión Platino, biaxial o similar vigente. Además, el Contratista/Constructor deberá tener especial cuidado en lo siguiente: Limpieza de la campana y espigo de cada Tubo; dejar un tramo de Tubería como holgura para facilitar el posterior empalme con la Red existente; evitar la instalación de Tuberías sobre fundaciones saturadas o con flujos de agua y taponar y proteger adecuadamente los extremos de la Tubería instalada al finalizar cada jornada laboral.


- La Unión entre Tubos o entre Tubos y Accesorios PVC Tipo Unión Platino, biaxial o similares, es del tipo mecánica integral de campana y espigo, con empaque de caucho según la Norma ICONTEC NTC 2295, para la cual se deben utilizar los Limpiadores y Lubricantes recomendados por el Fabricante de la Tubería y Accesorios.
- Durante todo el proceso de instalación de la Tubería y Accesorios, debe existir un estricto control por parte del Contratista/Constructor, de manera que se garantice la correcta ejecución de los trabajos y la estanqueidad de la Red incluyendo sus Acometidas Domiciliarias. El Contratista/Constructor debe tener muy en cuenta que la revisión final y aprobación de la Red de Acueducto construida, se realizará una vez concluidos los Rellenos, efectuada satisfactoriamente la Prueba Hidrostática y realizados los Empalmes con la Red existente de Acueducto. En atención a lo anterior, el Contratista/Constructor será el responsable de realizar, a su costo, las correcciones, reparaciones o incluso reconstrucciones a que haya lugar por causa de la instalación defectuosa de la Tubería y/o de sus Accesorios, sin que ello dé lugar a ampliaciones del plazo y/o pagos adicionales al Contratista/Constructor.
- Sin desmedro de todo lo anterior, el Contratista/Constructor deberá garantizar el cumplimiento de todos los requerimientos de instalación recomendados por el fabricante de la tubería y accesorios.
- Cuando lo exijan las condiciones de instalación de la Tubería y Accesorios, el supervisor ordenará la construcción de los Anclajes que se requieran en Tubería galvanizada de 1.5 pulgadas (1 1/2"), Alambre galvanizado Calibre 12 y Concreto simple clase II de 21MPa (210 Kg/Cm²), con énfasis en Accesorios tales como Tés, Codos, Uniones, Tapones, Válvulas, Hidrantes, etc., según diseño y ubicación definidos por la secretaría de planeación del municipio de Valledupar y/o del supervisor.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 50 de 99

- Previo a la iniciación de la instalación de las tuberías y accesorios, el Contratista/Constructor deberá gestionar la consecución de los Equipos, herramientas y mano de obra especializada requeridos para la oportuna y correcta ejecución de los trabajos, cumpliendo cabalmente con lo especificado en la Norma ICONTEC NTC 3742 o por el supervisor de obra. También coordinará lo pertinente para que se identifiquen y consigan en oportunidad los materiales y accesorios requeridos para la oportuna y adecuada ejecución de los empalmes con la Red existente de Acueducto.
- Previo a la instalación de la Tubería, se debe verificar el replanteo de hilos y niveles de acuerdo con lo definido en los diseños, planos y esquemas del Proyecto o con lo definido por el supervisor.
- Con base en lo anterior, se revisará el alineamiento, perfilación y capacidad portante del fondo de la brecha. el supervisor ordenará las correcciones a que haya lugar, incluyendo alguna eventual sustitución con material granular compactado o arena, si estima objetable el suelo de fundación existente. Cuando el suelo de fundación sea un Conglomerado o Roca, se excavarán 10 cm adicionales y se sustituirán con arena fina, de manera que se garantice el correcto apoyo de la Tubería.
- En caso de que se presenten afloramientos de agua en la brecha, el Contratista/Constructor, previo a la instalación de la Tubería, realizará todas las acciones que solicite la Interventoría a fin de establecer su origen (Revisión de Redes aledañas, Ensayos Físicoquímico/bacteriológico, etc.) y determinar la manera más adecuada de controlarlos (Filtros, lechos filtrantes, etc.) y/o eliminarlos (Detección y reparación de daños).
- Con la previa autorización del supervisor y/o EMDUPAR S.A E.S.P, se iniciará la instalación y unión por termo fusión y/o electro fusión de la Tubería y Accesorios tipo PE 100 o el que se autorice, desde el sitio de empalme definido por la Secretaría de planeación del municipio de Valledupar, utilizando personal especializado y los equipos y herramientas recomendados por las normas técnicas vigentes y por el fabricante de la tubería. además, el contratista/constructor deberá tener cuidado, entre otros, con lo siguiente: alineación de los tubos a unir; limpieza de los extremos de los tubos y accesorios a unir; refrentado adecuado de los tubos a unir; calentamiento y presionado de los tubos y accesorios a unir; revisión de la uniformidad y dimensiones del reborde de los tubos unidos; dejar un tramo de Tubería como holgura para facilitar el posterior empalme con la Red existente; evitar la instalación de Tuberías sobre fundaciones saturadas o

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 51 de 99

con flujos de agua y taponar y proteger adecuadamente los extremos de la Tubería instalada al finalizar cada jornada laboral.

- La Unión entre Tubos o entre Tubos y Accesorios de PVC, HD y/o Polietileno de Alta Densidad se debe ejecutar con total sujeción a lo especificado en la Norma ICONTEC NTC 3742 y en el Manual de Instalación del Fabricante.
- durante todo el proceso de instalación de la tubería y accesorios, deberá existir un estricto control por parte del contratista/constructor, de manera que se garantice la correcta ejecución de los trabajos y la estanqueidad de la red incluyendo sus acometidas domiciliarias. el contratista debe tener muy en cuenta que la revisión final y aprobación de la red de acueducto construida, se realizará una vez concluidos los rellenos, efectuada satisfactoriamente la prueba hidrostática y realizados los empalmes con la red existente de acueducto. en atención a lo anterior, el contratista/constructor será el responsable de realizar, a su costo, las correcciones, reparaciones o incluso reconstrucciones a que haya lugar por causa de la instalación defectuosa de la tubería y/o de sus accesorios, sin que ello dé lugar a ampliaciones del plazo y/o pagos adicionales al Contratista/Constructor.
- Sin desmedro de todo lo anterior, el Contratista/Constructor deberá garantizar el cumplimiento de todos los requerimientos de instalación recomendados por el Fabricante de la Tubería y Accesorios.
- Cuando lo exijan las condiciones de instalación de la tubería y accesorios, el supervisor podrá ordenar la construcción de Anclajes o Empotramientos en Tubería galvanizada de 1.5 pulgadas (1 1/2"), Alambre galvanizado Calibre 12 y Concreto simple clase II de 21 MPa (210 Kg/Cm²), con énfasis en Accesorios tales como TEES, Codos, Uniones, Tapones, Válvulas, Hidrantes, etc., según diseño, especificación y ubicación definidos por la Secretaría de Planeación del municipio de Valledupar y el supervisor.

6.4.1 ANCLAJE DE TUBERIA (ATRAQUES).

Todos los tipos de tubería requieren de atraques para ser fijadas que las rodea, los atraques consisten de un bloque de concreto formado con una parte de cemento, dos de arena y cinco de grava. Los atraques se deben hacer en los cambios de dirección (codos, TEES, cruces), en los cambios de diámetros (reducción), en las terminales (tapones y tapas) y en válvulas e hidrantes en los cuales el esfuerzo se desarrolla al cerrarlos.

El tamaño de los atraques depende de:

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

- La presión máxima del sistema (se debe considerar 1.5 veces la presión de trabajo, la cual es la presión a la que se prueba en campo).
- El tamaño del tubo (diámetro).
- Tamaño de accesorios.
- Perfil de la línea (curvas horizontales o verticales).
- Tipo del suelo.

6.4.2. LOCALIZACIÓN DE ATRAQUES.

Figura 7. TEES

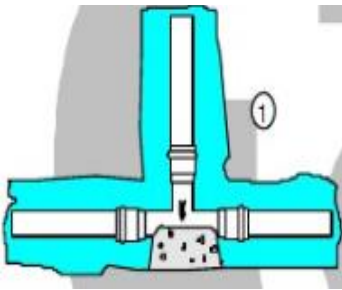


Figura 8. Cruz con reducción

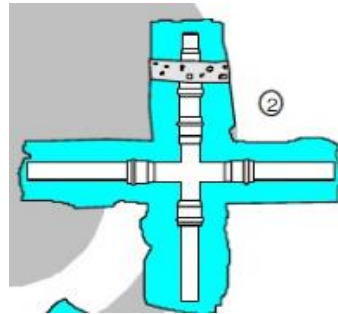


Figura 9. TEE usada como codo (cambio de dirección)

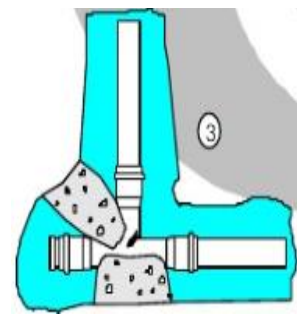


Figura 10. Codo (Cambio de dirección)

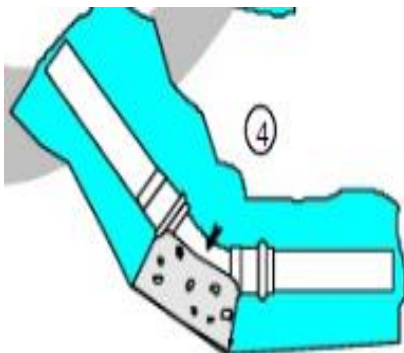


Figura 11. Válvula con anclaje.

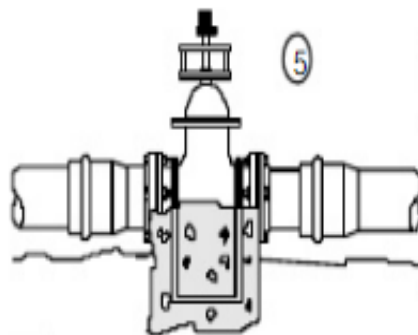
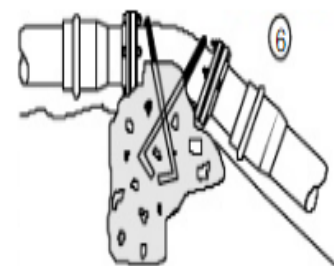


Figura 12. Codo con anclaje (cambio de dirección vertical).



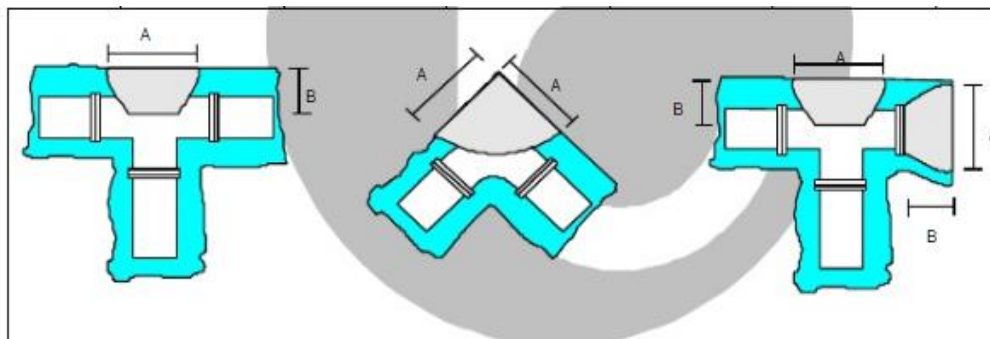
ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

6.4.3. DIMENSIONES DE LOS ATRAQUES.

La Dirección General de Construcción y Operación hidráulica (D.G.C.O.H.); específica de los atraques para piezas de hierro fundido como se presenta en la tabla 2.

Tabla 2: especificaciones de los atraques para piezas de hierro fundido (FoFo)


Diámetro Nominal de la pieza especial		Medidas de los atraques en centímetros		
mm	pulgadas	Altura	Lado A	Lado B
76	3	30	30	30
102	4	35	30	30
153	6	40	30	30
203	8	45	35	35
254	10	50	40	40
305	12	55	45	40
356	14	60	50	40
406	16	65	55	40
457	18	70	60	40
508	20	75	65	45
610	24	85	75	50
762	30	100	90	55
914	36	115	105	60
1067	42	130	120	65
1219	48	145	130	70



6.5. INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA EN ZANJA.

Ningún tubo deberá colocarse mientras, en opinión del supervisor, las condiciones de instalación no sean adecuadas. Se deberá replantear exactamente la posición del eje de la tubería en cuanto a los alineamientos y cotas de la conducción y de

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 54 de 99

acuerdo con los planos de construcción y/o el replanteo de la obra aprobado por EMDUPAR S.A. E.S.P.

Se tomarán todas las precauciones necesarias para mantener el tubo limpio y sin residuos, basura, pedazos de soldadura o de cualquier objeto extraño. Cuando por cualquier razón los trabajos de instalación de la tubería sean suspendidos, se taponarán los extremos de la tubería instalada, caso en el cual deben tomarse las medidas para prevenir flotación en el caso de eventual inundación de la zanja.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las cotas de fondo de la zanja y de la generatriz externa superior (clave) del tubo; esta verificación se hará cada 20 metros o menos según lo indique el supervisor.

Las tuberías se entregarán con las tolerancias en cuanto a redondez aceptable de acuerdo con el tipo y norma de fabricación respectiva que corresponda; Durante las operaciones de instalación de las tuberías, en los tubos no deberán dejarse desperdicios, herramientas, trapos u otros objetos.


6.6. ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO.

Se entiende por acometida de acueducto la derivación de la red local o de distribución que llega hasta el registro de corte (llave de acera: 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 andén o pavimento (en caso de que exista).
- Demolición y retiro del andén y/o pavimento (en caso que exista).
- 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).
- Colocación de las llaves de incorporación, acera y contención.
- Prueba hidrostática de la tubería colocada.
- Empalme de la tubería extendida al medidor.
- Reparación del andén.
- Parcheo de pavimento (si se requiere)

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 55 de 99

- Limpieza general: esta labor se va efectuando durante el avance de todas las actividades (Retiro de sobrantes y limpieza general).

6.7. MEDICIÓN.

La unidad de medida para el suministro será el metro (m) la cual se hará por proyección horizontal de la tubería.

La unidad de medida para los accesorios será la unidad (Und). Se discriminarán en las cantidades de obra los tipos de accesorios.

7. RELLENOS.

Esta actividad comprenderá todas aquellas labores que se deben realizar para tapar las excavaciones producto de la construcción de estructuras, así como la selección del material de relleno, la extendida, colocación y compactación de capas hasta los niveles indicados en los planos o en los señalados por el supervisor de la obra.

Tanto el material para los rellenos como el terreno sobre el cual se coloquen deberán estar libres de vegetación, tierra vegetal, agua y demás desperdicios de construcción.


Antes de iniciar los trabajos de relleno, el terreno que servirá de base deberá estar debidamente conformado, totalmente libre de vegetación, tierra orgánica, materiales de desecho de la construcción y las superficies no deberán presentar zonas inundadas o con agua estancada. Los rellenos se colocarán de acuerdo con lo indicado en planos y/o donde lo señale el supervisor de la obra.

No se colocará ningún relleno sobre las tuberías hasta que la colocación e instalación de éstas no haya sido recibida a satisfacción por el supervisor de obra.

7.1. CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL DE RELLENO.

Para efectos de clasificación los rellenos se han agrupado en la siguiente forma: material seleccionado de la excavación, recebo, rajón, triturado de segunda,

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 56 de 99

material seleccionado de cantera, arena de peña, arena lavada, material granular y rellenos especiales.

Recebo: El recebo o afirmado es una mezcla de materiales granulares compuesta por piedra triturada, arena y material fino, una vez compactado sirve como base para instalar estructuras de concreto y asfalto.

Piedra rajón: Piedra con un tamaño promedio de 20 a 30 cms de diámetro de buena resistencia. Se utiliza para el mejoramiento de las condiciones mecánicas de la subrasante en la construcción de vías. Su desgaste no debe ser mayor al 50% y el índice de plasticidad del material fino debe ser menor o igual al 6%.

Triturado: Es un agregado grueso 100% triturado el cual se clasifica a través de diferentes zarandas para obtener como resultado productos con características homogéneas en su tamaño y granulometría. Su desgaste es inferior al 50%. Tiene diferentes usos, entre los más comunes esta, para la elaboración de hormigones, en mezclas asfálticas, en la construcción de filtros de drenaje, para sentar tubería, para parqueaderos y decoración de jardines.


Material seleccionado de cantera: Esta partida consiste en la extracción y selección de material de préstamo para conformación de terraplenes y banquetas de relleno, los materiales pueden ser obtenidos mediante el ensanche adecuado de las excavaciones del proyecto o de zonas de préstamo (canteras), previamente aprobadas por el Supervisor.

Arena de peña: utilizada para pegar bloques, ladrillos y pañetar, se debe tener características plásticas al humedecerse. Esta arena debe estar suelta, limpia, lavada, libre de material orgánica, mica, sales solubles dañinas y demás contaminantes que pueden producir halo eflorescencias.

Arena lavada: Se utiliza para realizar el alistamiento (capa inferior a la cerámica) previo a la instalación de la cerámica, esta arena garantiza que el enchape luego de instalado no se levante, es de grano fino libre de piedras e impurezas.

Material granular: Es un material granular grueso, el cuál dentro de la estructura de pavimentos, se encuentra entre el asfalto o el concreto y la sub-base granular. También está compuesta por un porcentaje de triturados, arena y una pequeña parte de materiales finos.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 57 de 99

Rellenos especiales: Los materiales que se usan para el relleno, pueden ser tomados del propio lugar de la obra; en este caso se dice que el relleno es compensado. En otros casos, el material se toma de lugares lejanos a la obra, diciéndose entonces que el relleno es a préstamo. Generalmente estos materiales deben ser calizo, o con un contenido muy bajo de arcilla (entre un 5 o 10%), a fin de lograr su estabilización mediante una compactación simple. En casos especiales como los campos deportivos, se emplean materiales dosificados con arena y arcilla a fin de lograr una superficie de pavimento resistente a la intemperie, pero que sea suave al paso y con buena capacidad filtrante. Se usa en otros casos la tierra vegetal para las áreas verdes, en las que no es necesario un grado de compactación.

7.2. COLOCACIÓN DEL MATERIAL DE RELLENO.

Antes de proceder a la colocación del material de relleno, el supervisor de la obra comprobará que la superficie está totalmente limpia, libre de basuras, desperdicios, materias orgánicas y sin agua. Los rellenos deberán colocarse de acuerdo con las líneas pendientes indicadas en los planos, cuidando de que los taludes queden en buen estado de acabado.

Las capas de relleno extendidas uniformemente se regarán con agua suficiente hasta lograr el contenido de humedad óptimo, según la clase de material y de acuerdo con las instrucciones del supervisor.

El contenido de humedad del material de relleno deberá controlarse permanentemente, regándolo o dejándolo secar según las circunstancias, con el fin de obtener la densidad de compactación especificada o en su defecto la que determine el supervisor.


7.3. CONTROL DE COMPACTACIÓN.

El material de relleno se colocará y compactará de acuerdo con las especificaciones del supervisor, con pisones manuales o neumáticos o con equipos pesados de compactación; los equipos o métodos de construcción deberán ser aprobados previamente por el supervisor.

7.4. MEDICIÓN.

La medida para los tipos de relleno será el volumen compacto medido <<in situ>> en metros cúbicos (m³) aproximado al décimo de metro colocado, compactado y

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 58 de 99

medido en el lugar de instalación comprendido entre las líneas y cotas establecidas en esta especificación.

8. REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, ANDENES Y SARDINELES.

En las presentes especificaciones se describen los criterios técnicos, para cada una de las actividades que son necesarias de realizar en la restitución de vías afectadas por la instalación tuberías, accesorios, etc. y/o construcción de estructuras que forman parte del proyecto. También se describen los criterios relacionados con los sistemas de construcción, normas de calidad, características de materiales y equipos a utilizar en la ejecución de las diferentes actividades.

Para la correcta realización de los trabajos de restitución de pavimento, es importante cumplir con los requerimientos que a continuación se describen para cada uno de los componentes de la estructura del pavimento, según su tipo (flexible o rígido).

El pavimento, andén y/o sardineles serán restituidos al menos con las características y especificaciones iguales a las presentadas antes de la demolición. A continuación se relaciona los requerimientos a cumplir tanto en lo referente a las características y manejo de los materiales, equipos a utilizar, ejecución de los trabajos propiamente dichos, ensayos y controles para garantizar la calidad de los materiales utilizados y del trabajo en general, para cada uno de los componentes del pavimento.


Cualquier contaminación de una u otra deberá corregirse, antes de proseguir el trabajo. Los materiales que se depositen en el frente de trabajo deberán protegerse de tal manera que no haya riesgo de contaminación hasta el momento de utilizarlos. El Contratista/Constructor estará obligado a conservar o restaurar todo camino sobre el que se efectúe el acarreo de material, dejándolo en condiciones tan satisfactorias como las que presentaba antes de iniciar los transportes.

En ningún caso de restitución de pavimento o andén se permitirá el uso de pisón manual.

8.1. MATERIAL Y CONSTRUCCIÓN DE SUB-BASE Y BASE GRANULAR.

El material para utilizar, así como los procedimientos y equipos para su aplicación, deberá seguir las especificaciones dadas en la norma INVIAS. Antes de proceder a

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 59 de 99

depositar materiales para la construcción de la base, deberá estar terminada la subbase según lo especificado.

El material se colocará y extenderá en una sola capa o en dos capas de espesores aproximadamente iguales, según lo determine la supervisión, la compactación mínima será del 100% de la densidad máxima determinada según, Método D (Proctor Modificado).

8.1.1. REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS EN CONCRETO RÍGIDO.

Esta especificación se refiere a la construcción de la estructura de pavimento en concreto rígido, de 20 cm. de espesor, extendida sobre el material de sub-base, que se construirá para reponer la estructura del mismo material, demolida para instalar el nuevo colector Sur-Oriental. Los requerimientos y especificaciones dados en éste ítem se complementan con las especificaciones dadas en los Capítulos Concretos y Acero de Refuerzo, de estas Especificaciones Técnicas.

8.1.2. SUB-BASE GRANULAR TIPO INVIAS E=0.30M (COMPACTACIÓN MECÁNICA).


Comprende el suministro, transporte, colocación, conformación y compactación de capas de material granular de relleno seleccionado destinado a servir como sub-base estructural de pavimentos.

Una vez obtenido el nivel de sub-rasante y libre de fallos, se escarificará hasta 10 cm. De profundidad para conformar la superficie de acuerdo con las pendientes del proyecto. Luego se compactará al 90% P.M (AASHO T-180) en profundidad de 15 cm. y se procederá a construir la sub-base con material que cumpla las especificaciones dadas en el artículo 320 de la norma INVIAS.

El material de sub-base se extenderá mínimo en dos capas hasta alcanzar los 30 cm. especificados. Se mojará, si fuere necesario, hasta obtener la humedad adecuada y se compactará a un mínimo del 95% de su densidad máxima determinada según la Especificación T-180 de ASSHO, Método D (Proctor Modificado).

Si después de aceptada la sub-base, el Contratista/Constructor demorase la construcción de la base (en el caso de pavimento flexible) o de la estructura de pavimento rígido, deberá reparar a su costa cualquier daño que sufra la sub-base y restablecerla al mismo estado en que se aceptó.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 60 de 99

La cota de cualquier punto de la sub-base, conformada y compactada, no deberá variar en más de 2 cm. de la cota proyectada. El espesor, verificado mediante perforaciones en la sub-base terminada, no será menor del 90% en ningún caso.

8.1.3. BASE GRANULAR TIPO INVIAS E=0.30 M (COMPACTACIÓN MECÁNICA).

Comprende el suministro, transporte, colocación, conformación y compactación de una o varias capas de material granular destinados a servir como base estructural para pavimento. La base se construirá específicamente para los pavimentos flexibles directamente sobre la sub-base, de acuerdo con los planos de diseño y lo indicado en estas especificaciones.

8.1.4. TOLERANCIAS ADMISIBLES PARA LA ACEPTACIÓN DE LA BASE.

- El espesor, verificado por medio de perforaciones en la base terminada, no deberá ser más de uno y medio centímetros (1,5 cm.) menor que el espesor proyectado.
- La comprobación de la regularidad de la base con regla de tres metros (3,0 m.) de largo, no deberá acusar diferencias superiores a uno y medio centímetros (1,5 cm.) en ninguno de sus puntos.
- Las tolerancias para la calidad de los materiales empleados y de la base terminada, son las especificadas en los párrafos anteriores.


8.2. REPOSICIÓN DE ANDÉN EN CONCRETO DE 2500 PSI E=0.10M.

Se refiere a los requerimientos para la restitución de andenes de concreto simple, de acuerdo a las dimensiones y especificaciones encontradas al realizar la demolición o las indicados por el supervisor de obra. El Contratista/Constructor suministrará los materiales y equipo necesario para ejecutar los trabajos de acuerdo a los requerimientos relacionados.

Estos requisitos serán aplicables en la reparación de andenes demolidos por causa de la construcción del nuevo colector.

Las losas de concreto se fundirán sobre una base de relleno de 10 cm. de espesor. Los andenes se construirán en concreto simple de 2.500 PSI, con 10 cm. de espesor. Los andenes no llevarán acero de refuerzo y se construirán siguiendo los alineamientos dados en los planos de diseño o los indicados por el Constructor y/o El contratista.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 61 de 99

8.2.1. ACABADO DE ANDENES.

La restitución de acabados de andén en granito, tableta de gres, o cualquier otro material que se encuentre, etc., se realizará de acuerdo a las dimensiones y especificaciones encontradas al realizar la demolición o las indicadas por el supervisor. Para el efecto, el Contratista Y el supervisor de obra deberán realizar un recorrido previo a la ejecución de las obras en cada sector y valorar conjuntamente la implicación de las mismas sobre los andenes y zonas afines; de este recorrido se dejará una memoria escrita, fotográfica y fílmica que muestre detalladamente el estado inicial del andén a intervenir, la cual se adjuntará también al Acta de Vecindad que se firme con cada propietario o residente de la zona de las obras.

8.3. ACERO DE REFUERZO.

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración y colocación de barras de acero para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieren de este elemento, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso, los requisitos de estas especificaciones, y las instrucciones del supervisor.

8.3.1. SUMINISTRO, DOBLAJE, FIGURACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO.


Las varillas de refuerzo serán suministradas por el Contratista/Constructor, libres de defectos, dobladuras y curvas que no puedan ser enderezadas. Se utilizarán barras redondas lisas con un esfuerzo de cedencia de 2.820 kg/cm², grado 40 y barras redondas corrugadas con esfuerzo de cedencia de 4.200 kg/cm², grado 60, de acuerdo con los planos, los cuales se ajustarán a las normas del Código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes en su capítulo C.3, sección C.3.5, o en su defecto a las normas ASTM-1562 y ASTM-615-68 respectivamente.

8.3.2. LISTAS Y DIAGRAMAS DE DESPIECE.

Cuando los planos no incluyan listas o diagramas de despiece, el Contratista/constructor los preparará y someterá a la aprobación del superviso de obra con una anticipación no menor de QUINCE (15) días, antes de ordenar el corte y doblado de las barras.

Dicha aprobación, no eximirá al Contratista/Constructor de su responsabilidad por la exactitud de las listas y diagramas de despiece, ni de su obligación de suministrar,

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 62 de 99

doblar y colocar el refuerzo en forma correcta de acuerdo con estas especificaciones.

8.3.3. COLOCACIÓN DEL REFUERZO.

Las barras de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostradas en los planos. No podrán doblarse en la obra barras que están parcialmente embebidas en el concreto, salvo cuando así se indique en los planos o lo autorice el supervisor.

Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente, en forma aprobada por el supervisor, para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto. Para el amarre de las varillas se utilizará alambre y en casos especiales soldadura. La distancia del acero a las formaletas se mantendrá por medio de bloques de mortero prefabricados, tensores, silletas de acero u otros dispositivos aprobados por el Interventor. Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto no serán corrosibles. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar. La separación mínima recomendable para varillas redondas debe ser una (1) vez el diámetro de las mismas, pero no menor de 25 mm, ni de 1-1/3 veces el tamaño máximo del agregado.

Las varillas de refuerzo, antes de su colocación en la obra e inmediatamente antes de la colocación del concreto, serán revisadas cuidadosamente y estarán libres en lo posible de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda disminuir su adherencia con el concreto.


Durante la colocación del concreto se vigilará en todo momento que se conserven inalteradas las distancias entre las varillas y la de estas a las caras internas de la formaleta.

No se permitirá el uso de ningún elemento metálico o de cualquier otro material que aflore de las superficies del concreto acabado, distinto a lo indicado expresamente en los planos o en las especificaciones adicionales que ellos contengan.

8.4. MEDICIÓN.

La restitución del pavimento en concreto rígido, la construcción de andenes en concreto y la reposición de los acabados de los andenes se medirá tomando como

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 63 de 99

unidad el metro cuadrado (m²) ejecutado y recibido de acuerdo a las presentes especificaciones, los planos del proyecto y las instrucciones de la supervisión.


9. CONCRETO.

El concreto está constituido por una mezcla de cemento Portland, agua, agregados fino y 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 está 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.

Este numeral Contiene las normas generales que regulan la fabricación, manejo, transporte, colocación, resistencia, acabados, formaletas, curado, protección y en general todas las relacionadas con los concretos reforzados, simples o ciclópeos que se requieren en la ejecución de las obras, se seguirán, además, las recomendaciones del Código Colombiano de Construcciones Sismo- resistente.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 64 de 99

9.1. DISEÑO DE LA MEZCLA DEL CONCRETO.

El diseño tendrá en cuenta el uso de los aditivos que se indiquen en los planos, las especificaciones o las exigidas por el supervisor de la obra.

Para evaluar la diferencia existente entre las condiciones de laboratorio y las condiciones en la obra, las resistencias de diseño de las mezclas y las resultantes de las pruebas de los concretos preparados, tendrán un valor superior, cuando menos en un 20% a las resistencias de los concretos requeridos en la obra. La dosificación propuesta y los ensayos de laboratorio que comprueben su resistencia, cumplirán con los asentamientos exigidos para las diferentes partes de la obra, asentamientos que serán certificados por el laboratorio que realice las pruebas.

El Contratista/Constructor, con veinte (20) días mínimo de anticipación, someterá al supervisor para su aprobación muestra de todos los materiales indicando su procedencia y los diseños de las mezclas de concreto correspondiente, señalando la cantidad de cemento y de agua por metro cúbico de concreto para cada una de las proporciones usadas y con tres diferentes dosificaciones de agua por cada tamaño máximo de los agregados.


Para las pruebas de resistencia, el contratista también someterá al supervisor, con 15 días de anticipación, cilindros de concreto obtenido por los diferentes tipos de mezclas utilizados por el diseño, en cantidad no menor de cuatro (4) muestras para cada edad de ensayo (7 y 28) días y cada dosificación de agua.

El supervisor relacionará las mezclas a usar en cada parte de la obra de acuerdo con los ensayos certificados del laboratorio y ordenará al Contratista la utilización de ella. Con base en los ensayos se obtendrá también la relación que existe entre la resistencia a los siete (7) días y la probable a los veintiocho (28) días.

Durante la construcción se harán pruebas según indicaciones del supervisor, para establecer la calidad de los materiales y la relación que existe entre la resistencia a los 7 y 28 días; igualmente se determinará el tiempo óptimo de mezclado y la velocidad de la mezcladora.

Para concretos en los que se utilicen aditivos plastificantes de diseñarán las mezclas de laboratorio con el respectivo aditivo y no se permitirá su uso mientras no se disponga de los resultados. Para mezclas de 210 Kgf/cm² (3000 lb/pulg²) o mayores, solo se aceptaran dosificaciones proporcionales al peso.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 65 de 99

El supervisor podrá ordenar variaciones en la mezcla o en las resistencias de acuerdo con el tipo de la estructura y las condiciones de la obra o del terreno. La aprobación dada por el Supervisor a las distintas dosificaciones no exime en nada la responsabilidad de los concretos incorporados a la obra.

9.1.1. TRANSPORTE DEL CONCRETO.

El concreto deberá transportarse de la mezcladora al sitio de destino tan pronto como sea posible y por métodos que eviten segregación de los materiales, pérdida de los ingredientes o pérdidas en el asentamiento de más de 5 cm (2”). El concreto endurecido no se usará. El Contratista tendrá en cuenta las condiciones de acceso y de tráfico a la obra para que la mezcla cumpla las condiciones exigidas.

EL Constructor/Contratista se someterá a la aprobación del Supervisor, antes de iniciar los montajes de los equipos para la preparación de los concretos, el planeamiento, y características de los elementos para su transporte.


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

9.1.2. COLOCACIÓN DEL CONCRETO.

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

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

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 66 de 99

a menos de que haya sido dosificada con un aditivo plastificante, que garantice su colocación después de ese tiempo.

Cuando se coloque concreto sobre tierra, esta estará limpia y húmeda pero sin agua estancada en ella o corriendo sobre la misma. No podrá colocarse concreto sobre lodo, tierra porosa seca o llenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida.

Las rampas o canales tendrán una pendiente mayor de 1:2 y estarán construidas adecuadamente para evitar la segregación del concreto. El concreto será depositado cerca de su posición final en la formaleta de modo que no haya que moverlo más de dos (2) metros dentro de la misma.

La colocación del concreto se efectuará en forma continua hasta llegar a la junta indicada en los planos o la aceptada por el supervisor. El supervisor debe constatar la instalación de accesorios que atraviesan los muros como requisito previo para autorizar la fundición de las estructuras.

9.1.3. ASENTAMIENTO DEL CONCRETO.


Las pruebas de asentamiento se harán por cada cinco (5) metros cúbicos de concreto y serán efectuados por el consistómetro de Kelly o con el cono de Abrams (ICONTEC 396). Los asentamientos máximos para las mezclas proyectadas serán los indicados al respecto para cada tipo, de acuerdo con la geometría del elemento a vaciar y con la separación del refuerzo.

9.1.4. TESTIGOS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO.

Las muestras serán ensayadas de acuerdo con el “Método para ensayos de cilindro de concreto a la compresión” (ICONTEC 550 Y673).

La preparación y ensayos de cilindros de prueba que testifiquen la calidad de concretos usados en la obra será obligatoria, corriendo ella de cuenta del Contratista pero bajo la súper vigilancia del supervisor de obra; cada ensayo debe constar de la rotura de por lo menos seis (6) cuerpos de prueba. La edad normal para ensayos de los cilindros de prueba será de veintiocho (28) días, pero para anticipar información que permitirá la marcha de la obra sin demoras extremas, dos de los cilindros de cada ensayo serán probados a la edad de siete (7) días, calculándose la resistencia correlativa que tendrá a los veintiocho días.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 67 de 99

En casos especiales, cuando se trate de concreto de alta resistencia y ejecución rápida, es aceptable la prueba de cilindros a las 24 horas, sin abandonar el control con pruebas a 7 y 28 días.

Durante el avance de la obra, el supervisor podrá tomar las muestras o cilindros al azar que considera necesario para controlar la calidad del concreto. El Contratista proporcionará la mano de obra y los materiales necesarios y ayudará al supervisor, si es requerido, para tomar los cilindros de ensayo.

El valor de los ensayos de laboratorio ordenados por el supervisor será por cuenta del Contratista/Constructor.


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 rotura por cada diez (10) metros cúbicos de mezcla a colocar para cada tipo de concreto. Cuando el volumen de concreto a vaciar en un (1) día para cada tipo de concreto sea menor de diez (10) metros cúbicos, se sacará una prueba de rotura por cada tipo de concreto o elemento estructural, o como lo indique el Supervisor. Para atraques de tuberías de concreto se tomarán dos cilindros cada seis (6) metros cúbicos de avance.

Las pruebas serán tomadas separadamente de cada máquina 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 la resistencia de los cilindros de ensayo para cualquier parte de la obra esté por debajo de los requerimientos anotados en las especificaciones, el Supervisor, de acuerdo con dichos ensayos, y dada la ubicación o urgencia de la obra, podrá ordenar o no que tal concreto sea removido, o reemplazado con otro adecuado, dicha operación será por cuenta del Contratista/Constructor en caso de ser imputable a él la responsabilidad.

Cuando los ensayos efectuados a los siete (7) días estén por debajo de las tolerancias admitidas, se prolongará el curado de las estructuras hasta que se cumplan tres (3) semanas después de vaciados los concretos. En este caso se procurará que el curado sea lo más perfecto posible; la decisión definitiva se tomará

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 68 de 99

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 admitidos, se tomarán núcleos (“core-drill”), pruebas de concreto en la obra, o se practicará una prueba de carga en la estructura afectada.

En caso de que sean satisfactorias estas pruebas se considerará satisfactoria la estructura. Pero si fallan estas pruebas, o cuando no sea posible practicarlas se ordenará la demolición de la estructura afectada. La prueba de carta será determinada por el Supervisor según el caso. Las pruebas de concreto endurecido, se tomarán de acuerdo con las especificaciones de ICONTEC, designación 889.

El costo de las pruebas que se hagan de acuerdo con este numeral así como el costo de las demoliciones si ellas son necesarias, y la reconstrucción, serán de cuenta del Contratista y por ningún motivo el Contratante reconocerá valor alguno por estos conceptos.

9.1.5. VIBRADO DEL CONCRETO.


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

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

Fuera de los vibradores necesarios para el vaciado, el Constructor/Contratista tendrá, mínimo, dos (2) vibradores de reserva, sin cumplir este requisito no se dará orden de vaciar. Solo podrá utilizarse vibradores por formaleta, cuando el Interventor lo apruebe por circunstancias especiales.

Los vibradores se aplicarán directamente dentro de la masa de concreto, en posición vertical. La intensidad de la vibración y la duración de la operación de vibrado serán los necesarios y suficientes para que el concreto fluya y envuelva totalmente el refuerzo, alcanzando la consolidación requerida sin que se produzca la segregación de materiales.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 69 de 99

Los vibradores serán insertados y retirados en puntos separados de 0.5 a 1.00m. y la vibración será interrumpida tan pronto como aparezca un viso de mortero en la superficie.

El aparato vibrador deberá penetrar en la capa colocada previamente para que las dos capas se ligen adecuadamente, pero no llegar hasta las capas más bajas que ya han obtenido su fraguado inicial o en concreto que no muestre plasticidad durante el vibrado o en sitios donde la vibración pueda afectar la posición de refuerzo la posición del refuerzo o de materiales embebidos. La vibración será suplementada, si es necesario por hurgado con varillas en las esquinas y ángulos de las formaletas mientras el concreto está todavía plástico y trabajable.

9.2. CURADO DEL CONCRETO.


- Para mantener la adecuada humedad del concreto en el proceso de curado, se puede recurrir a métodos como la inundación, rociado, vapor o cubiertas de materiales saturados como tejidos de fique, paja, aserrín entre otros. También se puede utilizar membranas curadoras como ceras, resinas y solventes, las cuales deben cumplir la norma ASTM C 309.
- Al utilizar un compuesto curador generalmente se requiere unos 200 g/m², el cual debe ser aplicado con atomizador. Es importante garantizar una aplicación uniforme.
- El compuesto debe aplicarse cuando al concreto se le haya desaparecido el agua libre sobre la superficie y haya perdido su brillo superficial.
- En el momento de retirar la formaleta se debe aplicar el compuesto a los hombros de la losa.
- En climas adversos se debe recurrir a la utilización de retardantes de evaporación.

9.2.1. RESISTENCIA DEL CONCRETO.

Para las estructuras concretas tendrán una resistencia de 210 Kg/cm² a los 28 días a no ser que las especificaciones a los planos de la obra indique alguna variación, exceptuando:

- Los concretos ciclópeos, que serán dosificados por volumen con mezclas de 210 Kg/cm² y 30% de piedra o mezcla de 175 Kg/cm² con 40% de piedra.
- Los concretos pobres, serán utilizados en el fondo de las brechas de drenes para el asiento de la tubería y cuando lo ordene el Interventor.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 70 de 99

- Este concreto pobre será dosificado por volumen con mezclas entre 130 y 140 Kg/cm² para sello de fundaciones.

Las resistencias indicadas se refieren al concreto tal como se coloca en la obra. En las losas de fondo y en las paredes de tanques, exceptuando los anillos superiores, las dosificaciones y resistencias se refieren a mezclas con aditivos, si el Contratante lo acepta o lo exige.

9.3. MEDICIÓN.

La medida para el concreto será el volumen de concreto colocado en obra en metros cúbicos (m³) dentro de lo establecido con los planos, la presente especificación y las instrucciones del supervisor.


10. FORMALETAS.

Las formaletas serán diseñadas y construidas de tal manera que produzca unidades de concreto idénticas en forma, líneas y dimensiones a los elementos mostrados en los planos.

Las formaletas para cámara de inspección serán metálicas. El material para las demás formaletas será escogido por el Contratista/Constructor, a no ser que se indique uno determinado en los planos. La escogencia dependerá de la textura exigida por el concreto. En todos los casos el Interventor aprobará la formaleta a utilizar. Ninguna formaleta podrá retirarse sin orden escrita del supervisor.

Las formaletas serán sólidas, adecuadamente enriestradas y amarradas, para mantener su posición y formas y resistan todas las solicitudes a las cuales puedan ser sometidas, tales como presiones de colocación y vibrado del concreto, carga muerta del diseño y una carga viva mínima de 200 Kg/cm²., o cualquier otro tipo

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 71 de 99

de carga y deberán estar suficientemente ajustados para impedir la pérdida de mortero.

Todas las superficies interiores de la formaleta estarán completamente limpias y tratadas adecuadamente para obtener superficies lisas, compactas de color y textura normales y uniformes. El Contratista/Constructor retirará de la obra las formaletas desajustadas, deformadas o deterioradas que impidan lograr la superficie especificada.

El desencofrado se hará cuando el concreto se haya endurecido lo suficiente para soportar con seguridad su propia carga, más cualquier otra sobrepuesta que pudiera colocársele.

En casos especiales y en donde se pueda presentar esfuerzos altos en la estructura antes de terminar el fraguado de la misma, el supervisor podrá exigir que las formaletas permanezcan colocadas por un tiempo más largo.

El retiro de las formaletas se hará en forma cuidadosa para evitar daños en las caras de las estructuras e inmediatamente se retiren, se harán las reparaciones necesarias en las superficies del concreto y el curado correspondiente, como se indican en los numerales 3.12, 3.15 y 3.16 de estas especificaciones.


10.1. LIMPIEZA Y ENGRASE DE LA FORMALETA.

En el momento de colocar el concreto, la superficie de la formaleta estará libre de incrustaciones de mortero o de cualquier otro material y no tendrá huecos, imperfecciones, deformaciones o uniones defectuosas que permitan filtraciones de la lechada a través de ella o irregularidades en las caras del concreto.

Antes de hacer el vaciado, se cubrirá la superficie de la formaleta que vaya a estar en contacto con el concreto con una capa de aceite mineral, aceite de higuera o parafina, para evitar la adherencia entre el concreto y las formaletas, observando especial cuidado en no ensuciar las barras de refuerzo ni las juntas de construcción. Se prohíbe la utilización de aceite quemado.

El supervisor podrá ordenar el retiro de toda formaleta que por el tiempo de uso, o por accidente, presente imperfecciones, deformaciones, incrustaciones de mortero o revistan peligro para los operarios, sin que por esta razón el Contratista pueda alegar perjuicios o justificar retrasos en los cronogramas de trabajo.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 72 de 99

10.2. TABLEROS.

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

10.3. ABRAZADERAS.


Las abrazaderas o tensores empleados para conservar el alineamiento de los tableros y queden embebidos en el concreto, estarán constituidos por pernos provistos de rosca y tuerca, no tendrán elementos contaminantes al concreto y serán construidas en forma tal, que la porción que permanezca embebida en el concreto este por lo menos a 5 cm por dentro de las superficies terminadas y permitan retirar los extremos exteriores de las mismas sin producir daños en las caras del concreto.

Todos los huecos resultantes del retiro de los elementos exteriores de las abrazaderas o tensores se llenarán con mortero de consistencia seca. Por ningún motivo se permitirán abrazaderas de alambre u otro material que pueda deteriorarse, producir manchas en la superficie del concreto o no permita un soporte firme y exacto de los tableros.

10.4. MEDICIÓN.

Para las formaletas la cantidad será la unidad (Und) de formaletas instaladas y aprobadas por el supervisor.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 73 de 99

11. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA VÁLVULAS EN FUNDICIÓN DÚCTIL.

11.1. ASPECTOS GENERALES.

El Constructor/Contratista deberá instalar, completas con todos sus componentes y accesorios, las válvulas, mostradas en los planos y especificadas aquí, incluyendo todas las piezas, aditamentos y piezas de transición requeridas para una instalación completa y operable.


Todas las válvulas se construirán con materiales de primera calidad, con características de resistencia, desgaste y resistencia a corrosión completamente adecuadas al servicio para la cual está asignada cada válvula. Las válvulas designadas para servicio de agua deberán cumplir con las especificaciones de las secciones pertinentes de la edición más reciente de las normas EN 593, ISO 7259 y EN 1074. Los cuerpos y piezas de hierro fundido dúctil de las válvulas deberán cumplir los requisitos de la versión más reciente de la norma ISO 1083 o EN 1563.

Todas las fundiciones de cuerpos de válvulas deberán ser limpias, sanas, y sin defectos de ninguna clase. No se permitirán taponaduras, soldaduras o reparación de defectos.

Las válvulas deberán tener extremos de brida. Las dimensiones del taladrado de las bridas serán conforme con la norma ISO 7005-2, en la presión nominal del aparato que aplique. Las dimensiones cara a cara entre bridas de las válvulas cumplirán con las especificaciones de la norma ISO 5752.

Las válvulas serán probadas en fábrica de acuerdo a las especificaciones de la norma ISO 5208 en su última versión.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 74 de 99

11.2. MANEJO E INSTALACIÓN DE LAS VÁLVULAS.

11.2.1. DESCARGUE.

Todas las válvulas deben ser descargadas cuidadosamente. Cada una de las válvulas debe ser cuidadosamente bajada del camión al suelo; no debe ser arrojada. En el caso de válvulas grandes, montacargas o cinchos alrededor del cuerpo de la válvula o bajo los patines deben ser usados para descargar. Solo malacates y cinchos con adecuada capacidad de carga para manejar el peso de la válvula o válvulas deben ser usados. Los malacates no deben ser enganchados dentro o sujetos con cadenas alrededor de la horquilla, motores de engranes, cilindros o volantes. Fallas para seguir estas recomendaciones es probable que resulten en daño a la válvula.

11.2.2. ALMACENAMIENTO.


Las válvulas deben ser almacenadas en la posición completamente cerrada para prevenir la entrada de material extraño que pudiera causar daño a las superficies de sellado. Cuando sea práctico las válvulas deben ser almacenadas en interiores. Si almacenamiento externo es requerido, algún medio debe ser usado para proteger el mecanismo de operación, incluyendo engranes, actuadores de motor y cilindros de los elementos del clima. Durante el almacenamiento externo, las válvulas deben ser protegidas del medio ambiente, luz solar, ozono y materiales extraños. En climas fríos donde las válvulas puedan estar sujetas a temperaturas de congelación, es absolutamente esencial remover el agua del interior de la válvula y cerrar la válvula antes de almacenarla. Las fallas en lo anterior pueden resultar en una válvula con el cuerpo agrietado y/o deterioro del material resiliente del asiento.

11.3. INSPECCIÓN ANTES DE LA INSTALACIÓN.

Las válvulas deben ser inspeccionadas al momento de la recepción por daños durante el envío. La inspección inicial debe verificar el cumplimiento con las especificaciones, dirección de apertura, tamaño y forma de la tuerca de operación, número de vueltas para abrir y cerrar, así como tipo de extremos de conexión.

Una inspección visual de las superficies de sellado debe ser provista para detectar cualquier daño en el envío o rasgaduras de las superficies de sellado. El personal de inspección debe buscar dobleces en el vástago, partes agrietadas, tornillos flojos, accesorios y partes faltantes, y cualquier otra evidencia de maltrato durante el envío.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 75 de 99

Cada una de las válvulas debe ser operada a través de un ciclo completo de apertura y cierre en la posición en la cual va a ser instalada.

11.3.1. INSTALACIÓN.

Las instrucciones suministradas con el fabricante deben ser revisadas en detalle antes de que las válvulas sean instaladas. En el sitio de los trabajos antes de la instalación, cada una de las válvulas debe ser inspeccionada y cualquier material extraño del interior de la válvula debe ser removido.

11.3.2. REPARACIÓN DE ESCAPES, DAÑOS Y DEFECTOS DE INSTALACIONES DE LA TUBERÍA, VÁLVULAS Y ACCESORIOS.

Las secciones de tuberías, válvulas y accesorios que no cumplan con la prueba se considerarán defectuosas.

Cualquier trabajo requerido para cerrar los escapes y corregir defectos de instalación, lo hará el Contratista/Constructor a su costo, incluyendo la remoción de rellenos y anclajes ya colocados, así como su reemplazo de manera satisfactoria; además el Contratista/Constructor 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.

Después de cada reparación se repetirán las pruebas cuantas veces sea necesario, hasta que los resultados sean aceptados por el interventor.

11.3.3. TORNILLERÍA.


Todos los tornillos deben ser verificados respecto a su apriete adecuado y protegidos por el instalador para prevenir corrosión, ya sea con una pintura adecuada o envolviéndolos en polietileno.

11.3.4. INSTALACIÓN ENTERRADA.

Las válvulas en las líneas de distribución de agua, donde sea práctico, deben ser localizadas en áreas fácilmente accesibles.

Las válvulas deben ser instaladas en la posición cerrada. Cada una de las válvulas debe ser colocada sobre suelo firme en la trinchera para prevenir asentamiento y excesiva deformación en la conexión de la tubería. Los sistemas de tubería deben ser soportados y alineados para evitar daños a la válvula.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 76 de 99

La caja de válvulas debe ser instalada de manera que no transmita las cargas o esfuerzos a la válvula. La caja de válvulas debe ser centrada sobre la tuerca de operación de la válvula con la cubierta superior de la caja nivelada con la superficie acabada o cualquier otro nivel indicado por el propietario.

Cuando las válvulas con engranajes expuestos o mecanismos de operación sean enterradas, un registro debe ser construido para permitir claros a la tubería y prevenir asentamiento. La tuerca de operación debe ser accesible desde la apertura superior del registro con una llave de cuadro. El tamaño del registro debe proveer fácil remoción del bonete y partes internas de la válvula para propósitos de reparación. Se debe tener cuidado con la posible existencia de nivel freático o agua superficial y la necesidad de evacuar dicha agua.

11.3.5. INSTALACIÓN SOBRE LA SUPERFICIE.

Las válvulas instaladas sobre la superficie o en un sistema de tuberías de planta deben ser soportadas y alineadas para evitar daños.


11.4. INSPECCIÓN.

Después de la instalación y antes de la presurización de la válvula, todos los tornillos sujetos a soportar presión (bonete, placa de sellado y extremos de conexión) deben ser inspeccionados por un apriete adecuado para prevenir fugas. En adición, una inspección debe ser hecha del apretado adecuado de todas las aperturas taponadas o inserciones roscadas hacia el interior de la válvula. Una inspección adecuada en este momento minimizará la posibilidad de fugas después de la presurización del sistema de tuberías.

11.4.1. PRUEBAS.

De forma que se pueda evitar el tiempo necesario para buscar fugas, es recomendado que las excavaciones de la válvula no sean rellenadas hasta después que la prueba de presión haya sido realizada. Después de la instalación es deseable probar secciones de tubería recientemente instaladas, incluyendo válvulas, a alguna presión por encima de la presión diseñada del sistema. La prueba de presión no debe exceder la clasificación de presión de la válvula. Después de la prueba, se deben tomar medidas para aliviar cualquier presión atrapada en el cuerpo de la válvula.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 77 de 99

11.4.2. REGISTROS.

Al término de la instalación, la localización de la válvula, tamaño, marca, tipo, fecha de instalación, número de vueltas para abrir, dirección de apertura y otra información pertinente debe ser indicada en registros permanentes.

11.5. DIFERENTES TIPOS DE VALVULAS.

11.5.1. VÁLVULAS DE COMPUERTA.

Las válvulas de compuerta con asiento elástico para servicio de agua deberán ser conformes con las especificaciones de la norma ISO 7259. La compuerta de las válvulas deberá ser maciza en hierro fundido dúctil con revestimiento total en elastómero EPDM. El vástago de la válvula, del tipo no ascendente, será forjado en frío y en acero inoxidable al 13% de cromo. El cierre de las válvulas será en sentido de las manecillas del reloj. El revestimiento de las válvulas será en epoxi con un espesor mínimo de 250 micras. La distancia entre caras de la válvula será conforme a las especificaciones de la norma ISO 5752 en las series 14 o 15.

11.5.2. VÁLVULAS DE MARIPOSA.

El diseño de las válvulas cumplirá con los requerimientos de la norma EN 593 y EN 1074. Las válvulas de mariposa presentarán doble excentricidad en el disco. El asiento del disco en el cuerpo será en acero inoxidable tipo AISI 316. El empaque del disco será en elastómero EPDM integral y deberá ser posible su cambio sin desmontar el disco de la válvula. El revestimiento de las válvulas será en epoxy con un espesor mínimo de 250 micras. Las bridas de conexión de la válvula con los aparatos de maniobra (reductor y/o actuador) serán conformes a las normas ISO 5210 e ISO 5211 La distancia entre caras de la válvula será conforme a las especificaciones de la norma ISO 5752 en la serie 14.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>



Figura 13. Válvula de mariposa.



Figura 14. Válvula de compuerta.

11.5.3. VÁLVULAS DE CONTROL AUTOMÁTICO (ALTITUD Y CAUDAL).

El cuerpo de las válvulas será de tipo globo, es decir que el ángulo formado entre el conjunto obturador y el eje longitudinal de la válvula es de 90°; adicionalmente, la cámara superior estará dividida de la inferior por la membrana del conjunto del obturador. Todos los componentes del conjunto del obturador serán en acero inoxidable tipo AISI 303. El asiento del conjunto obturador será en acero inoxidable tipo AISI 316. Las tuberías y acoples del circuito piloto serán en acero inoxidable. El cuerpo de la válvula piloto será en acero inoxidable AISI 303. El revestimiento de las válvulas será en epoxy con un espesor mínimo de 250 micras. La distancia entre caras de la válvula será conforme a las especificaciones de la norma ISO 5752 en la serie 1.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental	Jefe Gestión de Planeación	Jefe Gestión de Planeación



Figura 15. Válvula de control automático. Tipo globo

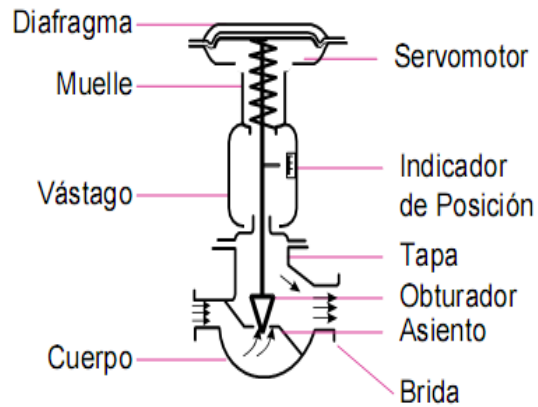


Figura 16. Esquema de la válvula de control automático.

11.5.4. VÁLVULAS DE VENTOSA.

Las válvulas de ventosa serán del tipo triple función, es decir que presentarán dos cámaras cada una dotada con tobera y mecanismo de obturación tipo flotador; una cámara con tobera pequeña para la desgasificación constante y la otra con tobera grande para las operaciones de vaciado y llenado de la tubería.

Los conjuntos de obturador tipo flotador deberán presentar mecanismos de guiado que impidan el bloqueo de estos y serán fabricados en ABS para evitar la corrosión de estos.

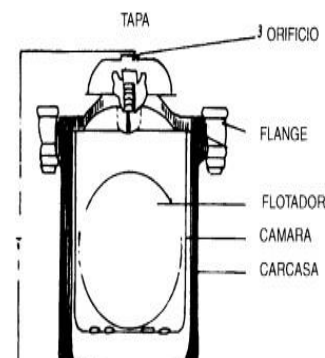
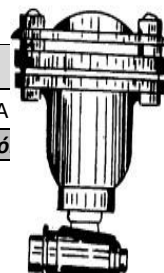
El exterior del orificio de la tobera grande estará protegido con una malla de acero inoxidable para evitar el ingreso de elementos extraños al interior de la válvula durante la fase de admisión de aire.


Los asientos de los conjuntos de obturador serán en elastómero EPDM. El revestimiento de las válvulas será en epoxy con un espesor mínimo de 25 micras.

EIDER AUGUST
Jefe División d



REVISO:
OVIEDO MA
de Planeació



	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 80 de 99

11.5.5. INFORMACION TECNICA.

Se debe solicitar al proveedor de tuberías, válvulas y accesorios requeridos en el proyecto la información detallada a continuación, quién a su vez las adjuntará al formulario de cantidades.

- Fichas técnicas de los productos;
- Catálogos generales de los productos;
- Indicaciones de instalación y mantenimiento de los productos;


Toda la información técnica presentada y aquí especificada, debe ser en idioma español, y corresponder a las características y marca de los productos requeridos en el proyecto. Adicionalmente, la información técnica presentada debe cumplir con los requisitos puntuales del reglamento técnico de tuberías de EMDUPAR S.A. E.S.P.

- Aspectos generales: Reglamento técnico, norma técnica colombiana o internacional o cualquier otro tipo de norma o referente técnico utilizado para la fabricación del producto, si fuere el caso. En el evento de utilizar un referente técnico, deberá incluirse su descripción en el catálogo.

Descripción del producto:

- Tipo del material y de los revestimientos de los tubos, especificando en el caso de las tuberías y accesorios de acueducto, las sustancias que se están controlando por ser nocivas para la salud, de acuerdo con el artículo 8 literal a) del Decreto 475 de 1998 o el que lo modifique o sustituya.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 81 de 99

- Diámetro nominal, diámetro interno y diámetro externo. Así mismo, deben especificarse las longitudes en las cuales se ofrece el producto normalmente.
- Presiones de trabajo en el caso de tuberías que trabajarán a presión.
- Comportamiento frente a condiciones extremas para el material y cuidados que deben tenerse en cuenta en caso de ser utilizada, las cuales deben ser consultadas con el fabricante.
- Vida útil estimada bajo condiciones normales de operación y transporte.

Uso recomendado:


- Descripción de cada uno de los tipos de juntas y accesorios compatible con la tubería.
- Recomendaciones del fabricante para el manejo en el cargue y descargue, el transporte, el almacenamiento, la instalación de las tuberías y sus accesorios y la puesta en servicio.
- Recomendaciones sobre el lubricante, cementos solventes, limpiador, acondicionador y adhesivos que debe emplearse, si procede.
- Descripción del tipo de ensayos que se tuvieron en cuenta para evaluar el comportamiento hidráulico.
- Instrucciones para realizar los procedimientos del mantenimiento preventivo y correctivo con el empleo de los accesorios y herramientas específicas para realizarlo en cada caso
- Contenido mínimo del rotulado

11.6. CERTIFICACIONES.

El oferente debe presentar de las tuberías, válvulas y accesorios requeridos en el presente proyecto las certificaciones detalladas a continuación, quién a su vez las adjuntará al formulario de cantidades y precios de su oferta.

- Certificado de cumplimiento de la norma ISO 2531, emitido por organismo de certificación acreditado y otorgado al fabricante de las tuberías y accesorios a instalar;
- Certificado de cumplimiento de la norma ISO 9001, emitido por organismo de certificación acreditado y otorgado al fabricante de las tuberías y accesorios a instalar;
- Certificado del cumplimiento del reglamento técnico de tuberías (resolución 1166-2006 del MAVDT), emitido por organismo de certificación acreditado y otorgado al fabricante de las tuberías y accesorios a instalar.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 82 de 99

- Certificado de cumplimiento de la norma ISO 9001, emitido por organismo de certificación acreditado y otorgado al proveedor de las tuberías y accesorios a instalar, cuando éste sea un representante o distribuido.

Nota: La presentación, conformidad, vigencia y veracidad de todas las certificaciones será verificada como requisito habilitante y no subsanable. Toda certificación que anuncie anexos como parte integral de la misma, debe incluirlos físicamente.

12. RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS.


La calidad de los materiales debe estar de acuerdo con los requisitos de estas especificaciones. Aquellas válvulas que no se mencionan específicamente, deberán ser las mejores dentro de sus diferentes clases.

12.1. VÁLVULAS DE CIERRE, REDUCTORAS, VENTOSAS, DE PURGA Y OTRAS.

Se refiere al suministro, transporte, instalación y fijación de Válvulas en Hierro Fundido, de extremos lisos o bridados, de acuerdo con lo establecido en los Diseños y/o Planos del Proyecto o con lo definido por la oficina de gestión técnica de EMDUPAR S.A. E.S.P.

Todas las Válvulas que se instalen en Redes nuevas o existentes de Acueducto, deberán ser nuevas y de primera calidad; deberán cumplir con lo especificado en

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 83 de 99

las Normas Técnicas ICONTEC NTC 1279/2097 y 2193, y además con lo Pertinente incluido en el RAS-2000.

Previo a su instalación, las válvulas deberán ser revisadas y accionadas de manera que se garantice su correcto funcionamiento mecánico.


Para su instalación y fijación. El Contratista/Constructor deberá contar con Personal especializado y cumplir con todas las recomendaciones de fabricante y con las especificaciones dictadas por el supervisor autorizado de Redes de Acueducto de EMDUPAR S.A. E.S.P. Posterior a su adecuada instalación y antes de la entrada en servicio de la Red de Acueducto, el Contratista/Constructor deberá construir el Anclaje o Empotramiento de las Válvulas y las respectivas Cámaras o Cajas de Inspección en Concreto clase II de 21 MPa (210Kg/Cm²), de acuerdo con lo previsto en los Diseños y Planos, o con lo indicado por el supervisor.

12.2. VÁLVULAS TIPO COMPUERTA.

Deben cumplir lo siguiente:

- Se utilizarán en redes de distribución y deberán ser diseñadas para soportar presión por ambos lados, en forma simultánea o alternada.
- Llevarán grabados en el exterior e integrados con el cuerpo de la válvula: marca, diámetro y presión de trabajo garantizada.
- Deberán tener completa hermeticidad cuando estén cerradas y permitir mínimas pérdidas de presión cuando estén abiertas.
- El cierre será dextrógiro, es decir, que la válvula cerrará cuando la rueda de manejo o la tuerca de operación (según se especifique) giren en el sentido de las manecillas del reloj.
- Estarán provistas de indicados de apertura y de topes que impidan que el mecanismo de cierre continúe avanzando cuando la válvula esté completamente abierta o cerrada.
- Las válvulas incluirán tuerca de operación si su instalación se realizara directamente sobre redes de distribución o en aducciones o conducciones a no ser que se indique lo contrario, en tal caso su vástago será de tipo no ascendente; en ubicaciones especiales tales como a la entrada y salida de plantas de tratamiento, y donde así se indique, el vástago será de tipo ascendente.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 84 de 99

- El cuerpo de la válvula será corto y fabricado en hierro fundido y en sus extremos estará provisto de bridas en los casos en los que se especifique, si no es así, la conexión se realizará tipo extremo liso.
- Todas las válvulas de compuerta deben ser de vástago fijo, se utilizarán válvulas de vástago ascendente únicamente en las plantas o cuando el diseñador lo especifique en los planos.

Adicionalmente debe cumplir con las siguientes especificaciones:

- Sellos con doble O-ring
- Vástago grafilado (no torneado) que cumpla con la norma AISI (Industria alimenticia)
- Compuerta elástica vulcanizada directamente sobre la misma
- Pintura electrostática aplicada en polvo sobre la pieza en caliente con espesor entre 20 y 30 micrones.

12.3. VÁLVULAS MARIPOSA.

Se suministrarán e instalarán válvulas de mariposa de mando reductor y/o mando de palanca en las unidades de tratamiento (filtros, cámaras de entrada y salida) en los diámetros y según especificaciones indicadas en los planos.

El Contratista/Constructor deberá certificar la procedencia de los bienes a suministrar; dichos bienes deberán poseer sello certificado Icontec o cumplir la norma internacional correspondiente. Así mismo, se debe indicar la casa fabricante.

En Bitácora y/o acta, el Contratista/Constructor consignará un reporte de cada una de las Pruebas Hidrostáticas realizadas, que incluya como mínimo lo siguiente:

- Fecha, Número y hora de iniciación de la Prueba.
- Sector o tramo de Tuberías a ensayar.
- Longitud, Diámetro, Número de Uniones, de Acometidas Domiciliarias y de Derivaciones para Válvulas, del Tramo de Tuberías a ensayar.
- Presión mínima y máxima de la Prueba, que cumplan con lo previamente especificado por la Secretaría de Planeación del municipio de Valledupar.
- Tiempos de aplicación de las diferentes presiones de la Prueba.
- Detalle del tipo, número, ubicación y forma de reparación de las fugas detectadas.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

- Informe general sobre el desarrollo de la Prueba y detalle de las disminuciones de Presión presentadas y de las finalmente obtenidas (Máxima y mínima) al terminar ésta.

Todos los costos requeridos para ejecutar con éxito las Pruebas Hidrostáticas, para el tipo y diámetro de las Tuberías especificadas por EMDUPAR S.A. E.S.P. Serán por cuenta del Contratista/Constructor, la detección y reparación de todos los daños y fugas que se hayan presentado durante la realización de las Pruebas.

12.4. VÁLVULAS TIPO COMPUERTA, TIPO DIAFRAGMA, TIPO BOLA.

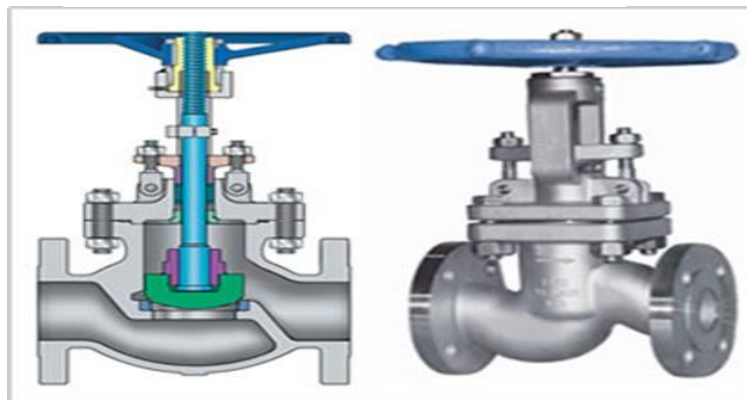
Válvulas tipo compuerta, diafragma y tipo bola con sello de bronce que cumplan con las siguientes normas: ASTM B61 Y B124.

Cada válvula deberá tener certificado de calidad y de pruebas realizadas en la fábrica, que incluyen:


- Prueba hidrostática en el cuerpo: Mínimo 1.5 veces la presión nominal.
- Prueba de estanqueidad: Mínimo 1 vez la presión nominal por ambos lados.

El Contratista/Constructor presentará el certificado de las pruebas realizadas en la fábrica, firmado por el fabricante.

Figura 19. Válvula tipo compuerta.



ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 86 de 99

13. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MACROMEDIDORES Y MICROMEDIDORES.

13.1. MACROMEDIDORES.

La Macro medición está destinada a totalizar la cantidad de agua que ha sido tratada en una planta de tratamiento y la que está siendo transportada por la red de distribución de diferentes sectores.

Los medidores de agua deben ser turbina tipo Woltman, WPH 40-500 mm, baja pérdida de carga, presión de trabajo 16 Bar, máxima temperatura de trabajo 50o C, con extremos bridados

Debe cumplir las normas de medición y/o especificaciones exigidas por los organismos internacionales incluyendo ISO 4064 clase B.

Tener el certificado EEC (50-300 mm) de acuerdo a la norma ISO 4064.

Tabla 3: Especificaciones de operación.

Diámetro Nominal(in)	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5	6	8	10
Qn – Caudal Nominal (m/h)	10	15	25	40	60	100	150	250	400

Fuente: ISO 4064.

El montaje de los macro medidores deberá realizarse de acuerdo con los esquemas y detalles incluidos en los planos, una vez completado, el conjunto deberá someterse a prueba hidráulica, antes de hacer el empalme con la tubería existente.

Deberán verificarse los niveles del conjunto y de cada uno de sus componentes.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

Se realizarán dos pruebas, una con el sistema lleno de agua, para verificar que no hayan fugas, y la segunda, tapando las aberturas, para verificar la presión que soportará el sistema. La presión se incrementará del 50% al 100% de la máxima presión a ser desarrollada, bajo condiciones normales de operación.

Las pruebas deberán ser aceptadas satisfactoriamente para la aprobación del pago.


Los medidores de turbina son susceptibles a la turbulencia causada por cambios en el diámetro, bombas, accesorios, válvulas, etc., consecuentemente, se debe instalar el contador lejos de estas alteraciones y según las siguientes recomendaciones:

- (aguas arriba) 5 diámetros min.
- (aguas abajo) 3 diámetros min.

Figura 20. Macromedidores.



ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 88 de 99

14. HIDRANTES.

Los hidrantes son elemento existente tanto en redes matrices como en redes de distribución, para labores de desagüe, desaire, lavado, monitoreo de presiones y capacidad hidráulica, toma masiva de agua para carro tanques y vehículos de bomberos.

Los hidrantes serán de 150 mm (6"), 100 mm (4") y 75 mm (3") de diámetro, tipo pedestal y cumplirán las especificaciones para una presión nominal de trabajo de 1,06 MPa (150 psi) y presión de prueba de 2,12 MPa (300 psi).

Los de diámetro de 75 mm (3") y 100 mm (4") se colocarán en tuberías hasta de 150 mm (6") de diámetro y los de 150 mm (6") se colocarán en tuberías de 150 mm (6") o mayores.

La distancia entre hidrantes debe ser la siguiente:

- Para zonas industriales y comerciales cada 100 m.
- Para zonas residenciales cada 300 m.

Cuando en los planos se indiquen centros de enseñanza, clínicas, hospitales, teatros, iglesias y en general edificios que concentren grupos grandes de personas, se proyectará un hidrante cerca de ellos.

Si fuese necesario instalar un hidrante en la mitad de la cuadra, se estudiará el caso en particular.


Los hidrantes no deben quedar localizados en bahías, lavaderos, rampas, parqueaderos, antejardines residenciales.

Los hidrantes se deben localizar alejados de obstáculos que impidan su correcto uso en caso de incendio y que al ser utilizados como descargas no ocasionen problemas a los vecinos.

14.1. INSTALACIÓN DE HIDRANTES.

Los hidrantes deben ser inspeccionados con anterioridad a la instalación con el fin de detectar posibles roturas en el material y verificar la conformidad de los elementos que lo componen. Las especificaciones que deben revisarse durante la inspección inicial incluyen el tamaño y forma de la tuerca de operación y su dirección de apertura, la profundidad de instalación, diámetro y tipo de conexión de entrada,

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 89 de 99

diámetro de la válvula de la tubería, diámetro de las boquillas de salida del hidrante y tipo de rosca, entre otros. El hidrante y sus accesorios deben ser probados dentro del sistema que se forma con la tubería. Si alguno de los elementos y/o el hidrante resultan defectuosos, éstos deben reponerse.

Para la instalación del hidrante deben tenerse en cuenta lo siguiente:

- Deben hacerse las adecuaciones correspondientes para que el hidrante quede saliente de la red existente en su totalidad por encima del nivel del terreno.
- Para fines de instalación y mantenimiento del hidrante, la distancia entre la rasante del andén y la brida que separa la torre del hidrante de la(s) extensión(es) del cuerpo inferior del mismo debe oscilar entre 0.15 y 0.20m.
- El hidrante debe colocarse en posición vertical nivelada y con el eje de la salida principal, orientado perpendicularmente al eje de la vía.
- Siempre se debe instalar una válvula entre la tubería principal y el hidrante, denominada Válvula Ramal de Hidrante, para permitir su respectiva operación y mantenimiento.
- Debe ubicarse la válvula lo más cerca posible a la tubería principal. La válvula debe ubicarse en zona dura mientras que el hidrante debe ubicarse en lo posible en zona blanda (verde).
- Con el fin de poder hacer mantenimiento o cambiar la válvula o el hidrante, la distancia entre el eje de la válvula y el eje del hidrante debe ser mínimo de 1m y máximo 1.50 m y debe estar ubicado en el sentido de la red.
- Se debe dejar un anclaje independiente para la válvula y para el hidrante.
- La válvula, la TEE, el codo o los codos de 45° y 90°, las uniones y niples de montaje y la torre hidrante, deben asegurarse firmemente mientras se hacen las conexiones. Cada elemento debe anclarse por separado, de manera que la tubería no soporte el peso de los accesorios y se pueda hacer mantenimiento por separado para cada una de las piezas.
- Las boquillas de salida de los hidrantes deben estar lo suficientemente por encima del terreno para permitir la conexión de las mangueras y la operación de la llave del hidrante. No debe haber obstrucciones que eviten o retarden la operación del hidrante o retarde la remoción de las tapas de las boquillas de salida.
- Una vez instalado debe limpiarse la zona de excavación, cemento o concreto que haya quedado en el hidrante y sus bridas.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

- Cuando se esté instalando el hidrante, utilizar una base firme preferiblemente en concreto para prevenir asentamientos o esfuerzos sobre las juntas de la tubería de conexión del hidrante con la tubería principal.
- Cuando se instalen hidrantes sobre tuberías principales en PVC, la tubería de conexión del hidrante debe ser del mismo material que la tubería principal. Esto ayudará a proteger la tubería principal de daños si el hidrante es golpeado durante un accidente de tráfico.
- Los hidrantes que se instalen como parte de la construcción de una nueva red, deben ser probados y desinfectados abriendo y cerrando la válvula de la tubería principal durante la desinfección de la misma.

Esquema de instalación típica de hidrantes.

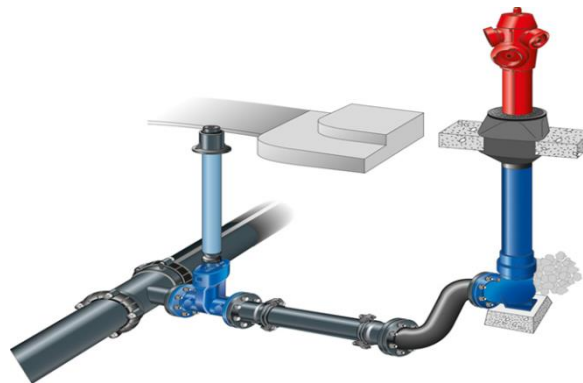


Figura 21: Instalación de hidrantes.


14.2.

PROCEDIMIENTO PARA OPERACIÓN DE HIDRANTES.

La operación de los hidrantes se debe hacer de la siguiente manera:

1. Revisar que la válvula ramal del hidrante se encuentre perfectamente cerrada
2. Retirar los tapones de las boquillas de los hidrantes dependiendo del uso respectivo
3. Dar apertura del hidrante a través de la tuerca de operación
4. Operar la válvula de ramal de hidrante de acuerdo a las necesidades requeridas (apertura total o parcial).
5. Una vez ejecutada la operación se maniobra la válvula quedando cerrada, luego se cierra el hidrante de su respectiva tuerca de operación y se instala nuevamente las boquillas retiradas.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 91 de 99

14.3. ACCESORIOS PARA LA INSTALACIÓN DE HIDRANTES.

Los accesorios requeridos para la instalación de los hidrantes son los siguientes:

- TEE en HD
- Unión mecánica
- Unión de reparación
- Válvula en cuerpo HD, con extremo junta hidráulica, liso o brida Unión de reparación
- Codo de 45° o de 90° en cuerpo HD, con extremo junta hidráulica, liso o brida Unión mecánica
- Unión de Reparación Niple.

15. CAJAS PARA VÁLVULAS.

15.1. ALCANCE.

Esta parte de la obra consiste en el suministro de toda la mano de obra, planta, equipos y materiales para la correcta construcción de las cajas para válvulas.

En este capítulo se dan las especificaciones que deben cumplir el ladrillo, el mortero, el concreto y en general los materiales que se utilizarán en la construcción de las cajas para válvulas y tapones.

El supervisor ordenará el Control de Calidad tanto de los ladrillos, como de los demás materiales a utilizar en esta estructura, mediante el muestreo de los mismos y ordenamiento de los ensayos de laboratorio que determinen su calidad.

El ladrillo es un elemento simple en forma de paralelepípedo rectangular con estrías o sin ellas, hecho con base en un material arcilloso cocido.

Los materiales utilizados en la fabricación de ladrillos, la fabricación misma y las pruebas de calidad se regirán por la última revisión de la Norma ICONTEC 451. Los ladrillos utilizados en la construcción de obras por debajo de la superficie del terreno

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

serán macizos. La resistencia de los mismos será de mín. 300 Kg/cm², especificada en dicha Norma como tipo I. antes de ser colocado, deberá limpiarse y saturarse para evitar que este absorba el agua del mortero antes de fraguar. El ladrillo se pegará con mortero preparado con la mezcla ya especificada.

El mortero se preparará en la cantidad que va a necesitarse para la pega del ladrillo, y se utilizará antes de que haya tenido lugar el fraguado inicial y/o antes de transcurridas 1.5 horas.

El mortero para la pega de los ladrillos utilizados para estas cajas deberá tener una resistencia mínima de 175 K/cm², y su control se realizará según la Norma ICONTEC 220.

La calidad de la arena utilizada en los morteros se ceñirá a la última revisión de la Norma ICONTEC 174, actualizada y la del cemento a la última revisión de las Normas ICONTEC 30, 121 y 321.

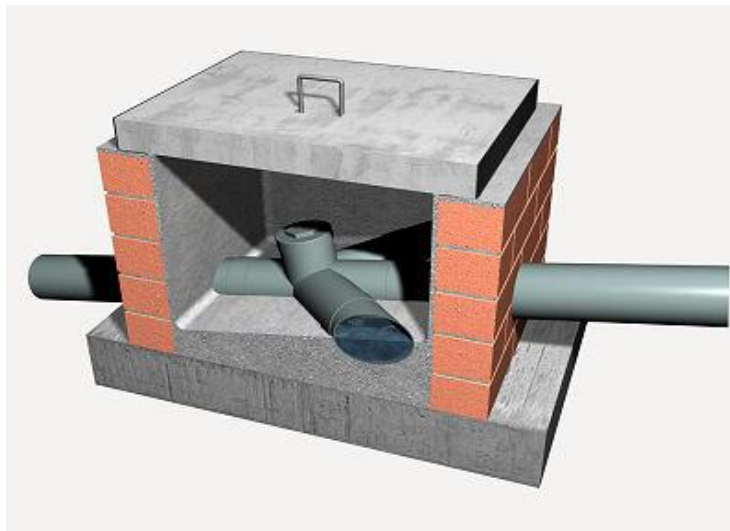



Figura 22: Caja para válvulas.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 93 de 99


16. NORMAS PARA DESINFECCIÓN DE TUBERÍAS.

16.1. REDES NUEVAS.

Las tuberías Pueden estar contaminadas por aguas negras, tierra de la excavación de la zanja, basuras, materiales de construcción, animales muertos, etc. El tratamiento contra contaminación empieza en la etapa de construcción de la red evitando cometer los anteriores y otros errores. Las tuberías a instalar se almacenan cerca de la zanja con los extremos de cada tubo bien taponados para no permitir la entrada de material extraño. Iguales cuidados se tendrán con los accesorios. Antes de montar los accesorios y tuberías se limpian internamente. Cuando no se esté adelantando el trabajo de tender y empatar tubería los extremos y otras partes abiertas deben quedar bien tapados mientras se reanudan las labores; si se ha acumulado agua en la zanja se suspende la tendida de los tubos hasta que esté seca la excavación. Durante este tiempo los extremos y partes abiertas deben permanecer taponados. Para taponar no se deben usar materiales como estopas, bayetillas, costales, palos, etc., sino materiales inertes como PVC, caucho, metal.

Una vez instalada la tubería y efectuadas las pruebas de ingeniería (presión, etc.) se deja circular agua para retirar material extraño, luego de lo cual se procede a la desinfección. Para iniciarla se calcula aproximadamente el volumen de la tubería que se va a desinfectar entre los puntos de entrada y salida; estos generalmente se escogen donde haya un hidrante o sea fácil introducir en la tubería el desinfectante, además que a la salida sea posible botar agua y a la entrada se pueda cortar el flujo de líquido. Se calcula la cantidad de desinfectante requerida para tener una concentración de por lo menos 50 mg. de cloro por litro (50 gr/m³). Se inicia el llenado de la tubería botando las primeras aguas para arrastrar materiales sólidos y líquidos contaminantes luego de lo cual se inicia la inyección del desinfectante. La

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>


	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 94 de 99

salida se deja abierta botando agua. La limpieza y arrastre inicial con agua no siempre sustituye las medidas preventivas iniciales (taponamiento de tubos, zanja, etc.), pues algunos depósitos formados en los tubos resisten el arrastre aún a velocidades altas y muchas de las velocidades mínimas recomendadas para ciertos materiales no se pueden alcanzar. De todas maneras es más seguro tomar las medidas preventivas iniciales para así lograr en la etapa de desinfección mayor eficiencia. A intervalos apropiados se determina cloro residual hasta tener la concentración deseada, en ese momento se cierran la entrada y la salida y se permite un reposo de por lo menos 24 horas. Para asegurar desinfección de los accesorios, estos se accionan varias veces permitiendo flujo de agua clorada por ellos. Se debe tener cuidado de no permitir que el agua con alta concentración de cloro vaya a devolverse y mezclarse con la red de suministro del acueducto. Durante el período de desinfección de 24 horas

El contenido de cloro no debe ser menor de 25 gr/m³ y si llega a bajar se harán agregaciones de desinfectante.

Para tuberías de diámetros mayores de 12" se puede usar el método de lingote o barra que consiste en ir llenando la tubería con agua de la red de acueducto a una rata constante y recibiendo agregación continua de cloro también a flujo constante calculado de tal forma que el contenido de cloro residual se mantenga en más de 300 gr./m³ y el agua clorada vaya avanzando en forma de columna o barra que bañe las paredes internas de la tubería por lo menos durante 3 o 4 horas, también se debe ir controlando periódicamente el cloro residual. Después del período de retención se desecha el agua clorada por el drenaje, hidrante, etc., y se llena la tubería con agua de la red de acueducto, haciendo análisis de cloro residual hasta un contenido adecuado para consumo humano. Si existe duda de que el tratamiento o los resultados bacteriológicos no aseguran correcta esterilización se debe repetir el procedimiento e investigar posibles puntos de contaminación.

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 95 de 99

17. PRUEBA HIDROSTÁTICA.

Se refiere al procedimiento normalizado que se deberá realizar para probar y demostrar la hermeticidad de las Redes de Acueducto y sus Acometidas Domiciliarias, construidas con diámetros menores o iguales a 10 pulgadas (10"), bajo condiciones controladas de longitud, presión y duración de tiempo, previamente establecidas por el supervisor.


Cuando se trate de la construcción de Redes de Acueducto en diámetros superiores a 10", la empresa de servicios públicos de Valledupar EMDUPAR S.A. E.S.P. y el supervisor de obra, con la antelación debida definirá una Especificación particular para este tipo de Prueba Hidrostática.

Una vez instaladas todas las Tuberías y Accesorios, construidos los Anclajes y Empotramientos requeridos y realizados los rellenos respectivos, dejando destapadas las Uniones, Tapones y demás Accesorios, se presentará para aprobación del supervisor de obra y con una antelación mínima de dos (2) días, el Programa que propone para la realización de dicha Prueba, el cual deberá contener como mínimo lo siguiente, o con las modificaciones que solicite EL SUPERVISOR, así:

- Fecha, hora de inicio y duración estimada de la Prueba Hidrostática esta se registrará todo en el formato de la prueba realizado por la empresa de EMDUPAR S.A. E.S.P.
- Identificación del Tramo o Sector de Red que se propone ensayar, que en general no deberá tener una longitud mayor a 100.0 ml o la que determinen la supervisión.
- Relación de Personal, Equipos, Instrumentos de medida y Herramientas a utilizar.
- Longitud, Diámetros y Presión de Prueba del sector de Red a ensayar. Esta última será previamente definida por la supervisión, pero en ningún caso será inferior a 150 Psi o 1.05 MPa (10.50 Kg/cm²).
- Procedimiento propuesto para la realización de la Prueba.

Cuando el supervisor apruebe el Programa presentado por el Contratista/Constructor, éste procederá con la realización de la Prueba Hidrostática,

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 96 de 99


siguiendo, como mínimo, el siguiente procedimiento o con las modificaciones que solicite el supervisor, así:

- Taponar y/o cerrar todos los extremos del tramo de Tuberías a ensayar.
- Instalar los Instrumentos de medida (Manómetros) en los Puntos más bajo y más alto del tramo de Tuberías a ensayar, así como las ventosas requeridas para expulsar el aire retenido en las Tuberías.
- Llenar las Tuberías con agua potable a la presión de servicio del sector, expulsar el aire contenido en ellas y reparar adecuadamente todas las fugas detectadas, durante las 24 horas siguientes.
- En el sitio más bajo del tramo de Tuberías, llevar la presión hasta el 80% de la Presión especificada de Prueba, reparar adecuadamente las nuevas fugas detectadas, recargar nuevamente hasta el 80% de la Presión especificada de Prueba y sostenerla en observación durante las dos (2) horas siguientes.
- Si no hubo decrementos de presión mayores o iguales al 1.33 % de la presión especificada de Prueba, finalmente incrementar la presión hasta el 100% de la Presión especificada de Prueba y sostenerla en observación durante las dos (2) horas siguientes. La Prueba Hidrostática será aprobada si durante dicho lapso de tiempo no se presentan disminuciones de presión mayores o iguales al 1.33% de la Presión especificada de Prueba.
- Posterior a la aprobación de la Prueba Hidrostática, se descargará la Tubería, se realizarán los Rellenos faltantes y se iniciarán los preparativos para la ejecución de los empalmes con la Red existente de Acueducto y con los Medidores de cada Acometida Domiciliaria. Se reitera que la aprobación de la Red de Acueducto construida se producirá una vez ejecutados satisfactoriamente los empalmes y verificado el correcto funcionamiento de todos los Elementos que la componen.

18. EMPALMES CON LA RED EXISTENTE DE ACUEDUCTO.

Se refiere al suministro, transporte, ubicación, instalación y anclaje de todos los Materiales y Accesorios requeridos para el correcto empalme de la Red de Acueducto construida con la Red de Acueducto existente en el sector, según identificación, definición de Puntos de empalme y asesoría técnica del Personal

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>


	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 97 de 99

calificado asignado por la empresa de servicios públicos de EMDUPAR S.A E.S.P y aprobado por el supervisor de obra.

Con una antelación mínima de Tres (3) días, conjuntamente con el Supervisor de Redes de Acueducto de EMDUPAR S.A. E.S.P, se revisarán los Materiales y Accesorios conseguidos y solicitará al supervisor de obra que programen la suspensión del servicio y el personal calificado para la correcta y oportuna ejecución de los Empalmes con la Red existente de Acueducto.

Para alcanzar la correcta y oportuna ejecución de las Actividades se debe garantizar lo siguiente: Programar, conseguir y mantener disponibles todos los Materiales, Equipos, Herramientas, Accesorios y Mano de Obra calificada, construir todos los Anclajes y Empotramientos que defina el Supervisor de Redes de Acueducto y/o del supervisor y verificar, al final de los trabajos de empalme, que cada uno de los Usuarios del sector intervenido tenga satisfactoriamente el servicio de Acueducto.


ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 98 de 99

19. BIBLIOGRAFIA.

- Resolución 0330: 2017, “Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009”.
- NTC 1500: 2004, Código colombiano de fontanería. Recuperado de: https://www.academia.edu/28670459/NORMA_T%C3%89CNICA_NTC_COLOMBIANA_1500_C%C3%93DIGO_COLOMBIANO_DE_FONTANER%C3%8DA.
- Decreto 302: 2000. (Febrero 25). Por el cual se reglamenta la Ley **142** de 1994, en materia de prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado. Recuperado de: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=4636>.
- Decreto 229: 2002 (Febrero 11), modificatorio del decreto 302 de 2000. Recuperado de: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=6006>
- Decreto 1077: 2015. (26 de mayo). Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. Recuperado de: <http://www.minvivienda.gov.co/NormativaInstitucional/1077%20-%202015.pdf>
- Manual técnico de constructores y urbanizadores, Empresa de acueducto y alcantarillado de Villavicencio E.S.P V5-2017, (EAAV E.S.P.). Recuperado de: <http://www.eaav.gov.co/Transparencia/FormatosyManuales/MANUAL%20TECNICO%20URBANIZADORES%20Y%20CONSTRUCTORES%20V2017%20%20NOVIEMBRE-2017.pdf>
- Válvula de Compuerta (Gate valve). Recuperado de: <http://www.valvias.com/tipo-valvula-de-compuerta.php>

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>

	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	Código: MA-GM-03
	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO	Versión: 01-04-10-19
		Página: 99 de 99

- Válvula Mariposa Tipo Lug. Recuperado de : <https://www.vcpsa.com/valvula-mariposa-tipo-lug/>
- Valvulas de control tipo globo. Recuperado de: <http://www.tecnicat.com.py/productos/automatizacion-industrial/valvulas-de-control-automatico-industrial/>
- Esquema de la válvula de control automático .Recuperado de: <http://sisteunefaim.blogspot.com/2013/01/valvula-de-control-automatico.html>

CONTROL DE CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN
01	04-10-19	Jefe de División de proyectos y gestión ambiental	Elaboración del documento

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
EIDER AUGUSTO LOPEZ BOLAÑO	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ	TULIA ISABEL OVIEDO MARTINEZ
<i>Jefe División de Proyectos y Gestión Ambiental</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>	<i>Jefe Gestión de Planeación</i>