

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MANUAL MULTIMEDIA PARA EL  
MANEJO Y CONTROL DE INTERVENTORÍA EN ACUEDUCTOS Y  
ALCANTARILLADOS PARA LA EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE  
PASTO, EMPOPASTO S.A. E.S.P.**

**CÉSAR ANTONIO MACHADO RODRÍGUEZ**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
SAN JUAN DE PASTO  
2010**

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MANUAL MULTIMEDIA PARA EL  
MANEJO Y CONTROL DE INTERVENTORÍA EN ACUEDUCTOS Y  
ALCANTARILLADOS PARA LA EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE  
PASTO, EMPOPASTO S.A. E.S.P.**

**CÉSAR ANTONIO MACHADO RODRÍGUEZ**

**Director**

**Ing. WILLTON JAVIER ERAZO  
Jefe Ejecutivo de Interventoría EMPOPASTO S.A. E.S.P.**

**Codirector**

**Ing. CARLOS ANDRÉS PANTOJA AGREDA**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
SAN JUAN DE PASTO  
2010**

“Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado, son responsabilidad exclusiva de sus autores”.

Artículo 1º. Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

San Juan de Pasto, mayo de 2010

## **DEDICATORIA**

A mi amado padre Dios, a mi esposa Leidy y a mi hija Sara, a mis Padres que los amo, a mi familia y amigos.

## **AGRADECIMIENTOS**

Mis más grandes agradecimientos a:

A mí amado padre Dios, por su guía y amor en cada momento de mi vida. A mi esposa Leidy y a mi hija Sara quienes son mi alegría y motivación, a mis padre Cesar Machado por su apoyo incondicional, a mi madre María Antonia Rodríguez por su amor y consejos en tiempos difíciles, a mis hermanos Darío Javier y Yulay Andrea por su respaldo. A mis líderes espirituales Daniel Coral, María Teresa Mora, Eugenio Viña, María Hernández quienes por sus sabios consejos que han edificado mi vida, A Willson Recalde por su compañía en los buenos y malos momentos, familiares y amigos.

Agradezco la colaboración especial de Ingenieros y amigos, Wilton Erazo, Carlos Andrés Pantoja, Ana María Machado, Doris Martínez, Diana Moreno, Stefany Narváez, Rodrigo Rodríguez. quienes hicieron posible la realización de este manual multimedia.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	<b>20</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>21</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>22</b>
<b>1. OBJETIVOS</b> .....	<b>254</b>
1.1. OBJETIVOS GENERALES .....	254
1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	254
<b>2. MARCO DE REFERENCIA</b> .....	<b>25</b>
2.1 MARCO TEÓRICO .....	25
2.2. MARCO LEGAL .....	25
<b>3. METODOLOGÍA</b> .....	<b>26</b>
<b>4. SOFTWARE</b> .....	<b>27</b>
4.1. MODELO USADO PARA LA CREACIÓN DEL SOFTWARE.....	27
4.1.1. Modelo lineal secuencial .....	27
4.2. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	28
4.3. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN .....	28
4.3.1 Análisis de los requisitos del software. ....	29
4.3.2 Participantes .....	29
4.3.3 Descripción del sistema anterior .....	30
4.3.4. Objetivos del sistema.....	30
4.3.5. Catálogo de requisitos del sistema .....	31
4.4. MODELADO DE LOS PROCESOS .....	42
4.4.1. Manual. ....	42
4.4.2. Procedimientos y formatos.....	43
4.4.3. Incorporación nuevos suscriptores: . ....	44
4.4.4. Especificaciones técnicas. ....	44
4.4.5. Presentación de planos. ....	45
4.5. MODELADO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN .....	45

4.6. DISEÑO DE LOS FORMATOS:.....	45
4.7. DISEÑO DE INTERFACES.....	46
4.8. MONTAJE DE FORMATOS.....	46
4.9. DESARROLLO DEL APLICATIVO .....	47
4.10 PRUEBAS DEL APLICATIVO.....	47
4.11. MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA.....	47
4.12. DOCUMENTACIÓN.....	48
4.12.1 Manual .....	48
4.12.2 Procedimientos y formatos.....	48
4.12.2 Acueductos .....	49
4.12.3 Alcantarillados.....	50
4.12.4. Incorporación nuevos suscriptores .....	51
<b>5. MANUAL .....</b>	<b>55</b>
5.1 OBJETIVO DEL MANUAL DE INTERVENTORÍA .....	55
5.2. DEFINICIÓN DE INTERVENTORÍA .....	55
5.3 OBJETO DE LA INTERVENTORÍA .....	56
5.4 PERFIL DEL INTERVENTOR.....	58
5.5. FUNCIONES GENÉRICAS DEL INTERVENTOR .....	58
5.6. RESPONSABILIDADES DEL INTERVENTOR.....	58
5.7. DOCUMENTACIÓN EMPLEADA EN LA INTERVENTORÍA .....	59
5.8. ASPECTOS DE LA INTERVENTORÍA.....	59
5.9. ASPECTOS TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS.....	60
5.10. ASPECTO FINANCIERO.....	64
5.11. ASPECTO LEGAL .....	65
5.12. PROHIBICIONES .....	68
5.13. FUNCIONES DEL INTERVENTOR .....	68
5.14. PROCEDIMIENTOS EN ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS .....	69
5.15. DOCUMENTOS DE TRABAJO.....	74
5.16. AVANCE DE EJECUCIÓN FÍSICA .....	75
5.17. AVANCE DE EJECUCIÓN FINANCIERA.....	75

5.18. ORDENES DEL INTERVENTOR.....	75
5.19. ACTAS .....	75
<b>6. INCORPORACIÓN A NUEVOS SUSCRIPTORES .....</b>	<b>78</b>
6.1. FORMATOS INCORPORACIÓN A NUEVOS SUSCRIPTORES .....	80
6.2. RECIBO DE BIENES Y SERVICIOS CONTRATADOS.....	80
<b>7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS ESPECÍFICAS PARA CADA ÍTEM (ACUEDUCTO).....</b>	<b>82</b>
7.1. ACTIVIDADES PRELIMINARES .....	82
7.2. EXCAVACIONES.....	84
7.10. DEMOLICIONES .....	94
7.4. TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA LA INSTALACIÓN DE REDES.....	100
7.5. INSTALACIÓN TUBERÍA PVC PRESIÓN .....	110
7.6. INSTALACIÓN VÁLVULAS Y ACCESORIOS A PRESIÓN .....	114
7.7. DISPOSITIVO DE SEGURIDAD PARA OPERACIÓN DE VÁLVULAS DE COMPUERTA (SEUDOLOCO) – VCP .....	129
7.8. REPOSICIÓN ACOMETIDAS DOMICILIARIAS .....	131
7.9. RETIRO DE TUBERÍA .....	140
7.10. PROFUNDIZACIÓN TUBERÍA PVC Ø 3 .....	141
7.11. ANCLAJE DE ACCESORIOS Y EMPALMES.....	141
7.12. RELLENO COMPACTADO.....	145
7.12.1. Generalidades.....	145
7.12.2. Equipo de compactación.....	147
7.12.3. Aspecto ambiental. ....	148
7.12.4. Relleno con material seleccionado de la excavación compactado... ..	150
7.13. REPOSICIÓN DE PAVIMENTO .....	155
7.14. RETIRO DE SOBRANTES .....	160
7.15. SEÑALIZACIÓN.....	161
7.17. REMOCIONES Y TRASLADOS .....	164
<b>8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS ESPECÍFICAS PARA CADA ÍTEM (ALCANTARILLADO) .....</b>	<b>166</b>

8.1 TUBERÍAS PARA ALCANTARILLADOS .....	166
8.2 TUBERÍA DE CONCRETO PARA ALCANTARILLADO .....	174
8.3. TUBERÍAS DE ACERO PARA ALCANTARILLADO .....	182
8.4 TUBERÍA DE FIBRA DE VIDRIO PARA ALCANTARILLADO .....	187
8.5 INSTALACIÓN DE ACOMETIDAS .....	190
8.6 CÁMARAS DE INSPECCIÓN VACIADAS EN SITIO.....	191
8.7 CÁMARAS DE INSPECCIÓN PREFABRICADAS.....	196
8.8. TAPAS Y ANILLOS DE CONCRETO PARA CÁMARAS DE INSPECCIÓN.	203
8.9. ADECUACIÓN DE CÁMARAS DE INSPECCIÓN EXISTENTES .....	213
8.10 REALCE DE CUELLOS EN CÁMARAS DE INSPECCIÓN EXISTENTES ..	216
8.11. CONSTRUCCIÓN DE CÁMARAS DE CAÍDA .....	220
8.12. CONSTRUCCIÓN DE CAJA DE EMPALME A LA RED .....	222
8.13. CONSTRUCCIÓN DE CAJAS DE EMPALME PARA DOMICILIARIA .....	223
8.14. CONSTRUCCIÓN DE CAJAS DE INSPECCIÓN .....	224
8.15. CONSTRUCCIÓN DE CÁMARAS INSPECCIÓN PARA ALIVIADEROS ...	227
8.16. CONSTRUCCIÓN DE SUMIDEROS .....	233
8.17. ADECUACIÓN DE SUMIDEROS EXISTENTES .....	237
8.18. PERFORACIÓN EN CANALES PARA EMPALME DE TUBERÍAS .....	238
8.19. CRUCE POR DEBAJO DE COBERTURAS, CANALES O QUEBRADAS..	239
8.20. CABEZOTES .....	240
8. 21. RELLENO COMPACTADO.....	242
8.22. REPOSICIÓN DE PAVIMENTO .....	242
8.23. RETIRO DE SOBRANTES .....	243
8.24. REHABILITACIÓN TEMPORAL RASANTE.....	243
8.25. SEÑALIZACIÓN.....	243
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>244</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>245</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>246</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>247</b>

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Modelo secuencial lineal .....	28
Cuadro 2. Organizaciones participantes .....	29
Cuadro 3. Personas participantes .....	30
Cuadro 4. Documentación de soporte en la interventoría .....	59
Cuadro 5. Interventoría en los aspectos técnicos y administrativos.....	63
Cuadro 6. Aplicación práctica en los aspectos económicos y financieros .....	65
Cuadro 7. Aplicación práctica del aspecto legal.....	66
Cuadro 8. Ancho máximos de las zanjas para excavación .....	90
Cuadro 9. Tubería requerida .....	114
Cuadro 10. Instalación de acople universal .....	117
Cuadro 11. Instalación adaptador ac-pvc .....	118
Cuadro 12. Instalación unión pvc.....	118
Cuadro 13. Instalación unión pvc.....	119
Cuadro 14. Instalación codo gran radio .....	119
Cuadro 16. Instalación tee presión pvc.....	122
Cuadro 17. Instalación tee en hierro .....	123
Cuadro 18. Instalación reducción en hierro ductil .....	124
Cuadro 19. Instalación válvula compuerta .....	128
Cuadro 20. Instalación tapón pvc.....	130
Cuadro 21. Retiro de tubería .....	141
Cuadro 22. Valores de esfuerzo .....	143
Cuadro 23. Valores tang $\phi$ máx.....	144
Cuadro 24. Relleno con material de préstamo.....	152
Cuadro 25. Relleno con material de préstamo.....	153
Cuadro 26. Señalización .....	164
Cuadro 27. Criterio de aceptación .....	171
Cuadro 29. Medida y pago.....	212

## LISTA DE GRAFICAS

	<b>Pag.</b>
Gráfica 1. Diagrama de actividades.....	31
Gráfica 2. Diagrama de caso de uso extendido .....	32
Gráfica 3. Diagrama de operaciones .....	33
Gráfica 4. Diagrama de caso de uso extendido .....	34
Gráfica 5. Diagrama de actividades .....	35
Gráfica 6. Diagrama de caso de uso extendido .....	36
Gráfica 7. Diagrama de operaciones .....	37
Gráfica 8. Diagrama de caso de uso extendido .....	38
Gráfica 9. Diagrama de operaciones .....	39
Gráfica 10. Diagrama de caso extendido.....	40
Gráfica 11. Diagrama de operaciones .....	41
Gráfica 12. Manual.....	43
Gráfica 13. Procedimientos y formatos .....	43
Gráfica 14. Incorporación nuevos suscriptores .....	44
Gráfica 15. Especificaciones técnicas.....	44
Gráfica 16. Presentación planos .....	45
Gráfica 17. Diseño de Interfases.....	46
Gráfica 18. Procedimientos de obras civiles en acueductos.....	69
Gráfica 19. Incorporación de nuevos suscriptore.....	78
Gráfica 20. Cimentaciones para tubería de concreto.....	168
Gráfica 21. Empotramiento por profundidad .....	172
Gráfica 22. Anclaje por pendiente.....	173
Gráfica 23. Cámara de inspección para diámetros de 200 mm a 750 mm .....	192
Gráfica 24. Cámara de inspección para diámetros de 800 mm a 1200 mm .....	193
Gráfica 25. Detalles cámara de inspección.....	195
Gráfica 26. Cámaras prefabricadas .....	200
Gráfica 27. Placa de superficie para cámara de inspección .....	201
Gráfica 28. Tapa de concreto para cámaras de inspección.....	204

Gráfica 29. Anillo para tapa de concreto .....	204
Gráfica 30. Detalles de ganchos para tapas .....	205
Gráfica 31. Tapas y anillos de concreto con aro exterior de fundición gris .....	207
Gráfica 32. Tapas y anillos de concreto con aro exterior de fundición gris .....	208
Gráfica 33. Especificaciones de los materiales.....	209
Gráfica 34. Realce y reparación de cuellos en cámaras de inspección existentes.....	218
Gráfica 35. Realce y reparación de cuellos en cámaras de inspección existentes.....	219
Gráfica 36. Cámara de caída .....	221
Gráfica 37. Caja de empalme para domiciliaria en andén o zona verde.....	223
Gráfica 38. Caja de inspección tipo 1 y tipo 2 .....	225
Gráfica 39. Cámara de inspección para muestreo y aforo de aguas industriales	226
Gráfica 40. Aliviadero sencillo en cámara convencional .....	229
Gráfica 41. Cámara de inspección convencional con cañuela elevada .....	230
Gráfica 42. Aliviadero Sencillo en cámara convencional .....	231
Gráfica 43. Caja de inspección tipo B con cañuela elevada .....	232
Gráfica 44. Sumidero de aguas lluvias tipo A .....	234
Gráfica 45. Sumidero de aguas lluvias tipo B .....	235
Gráfica 46. Sumidero de captación vertical .....	236
Gráfica 47. Cabezote para tubo circular .....	241
Gráfica 48. Dimensiones de cabezotes .....	242

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. FORMATOS OSAC Y OSAL .....	247
Anexo A. Acta de Registro de Documentos .....	247
Anexo B. Acta de inicio de obra .....	248
Anexo C. Acta de suspensión de obra .....	250
Anexo D. Prorroga al acto de suspensión de obra .....	251
Anexo E. Acta de reinicio de obra .....	252
Anexo F. Acta parcial final de obra .....	253
Anexo G. Acta única, parcial y final de obra .....	255
Anexo H. Acta de acuerdo de precios .....	256
Anexo I. Acta de modificación de obra .....	257
Anexo J. Anexo acta modificación de obra .....	259
Anexo K. Acta de entrega y recibido .....	260
Anexo L. Acta única de obra .....	261
Anexo M. Acta unica de obra .....	262
Anexo N. Acta de liquidación .....	263
Anexo 2. FORMATOS INCORPORACIÓN A NUEVOS SUSCRIPTORES .....	265
Anexo A. Acta de inicio de interventoría .....	265
Anexo B. Instructivo suspensiones y cortes .....	266
Anexo C. Solicitud de rotura de calzada .....	267
Anexo D. Solicitud accesorio para programar y ejecutar empalme acometida general de acueducto a la red pública .....	268
Anexo E. Registro para la elaboración de pruebas hidrostáticas en edificios .....	269
Anexo F. Registro prueba hidrostática redes de acueducto en urbanizaciones y/o edificios .....	270
Anexo G. Solicitud programacion y ejecucion empalme acometida general acueducto y/o alcantarillado a redes publicas operadas por empopasto s.a. E.S.P. ....	271
Anexo H. Acta de entrega y recibo de obra interventoria y/o supervision tecnica obras redes acueducto y alcantarillado urbanizaciones y/o edficios de constructores y/o urbanizadores particulares .....	272
Anexo I. Acta de entrega y recibo final de obra constructor y/o urbanizador particular ante EMPOPASTO S.A. E.S.P. ....	273
Anexo J. Acta de compromiso constructor y/o urbanizador particular ante EMPOPASTO S.A. E.S.P. ....	274
Anexo K. Documentos para legalización contratos de uniformidad .....	275

## GLOSARIO

**Abscisa:** Una de las coordenadas que determinan la posición de un punto en un plano.

**Accesorios:** Elementos componentes de un sistema de tuberías, diferentes de las tuberías en sí, tales como uniones, codos, tés, etc.

**Acometida:** Derivación de la red local de acueducto que llega hasta el registro de rueda en el punto de empate con la instalación interna del inmueble o hasta el registro de corte general.

**Agregado:** Conjunto de partículas inertes, naturales o artificiales tales como: arena, grava triturado,.. etc. Que al mezclarse con el material cementante y el agua produce el concreto.

**Agua potable:** Agua que por reunir los requisitos organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos es apta y aceptable para el consumo humano y cumple con las normas de calidad de agua.

**Aguas lluvias:** Aguas provenientes de la precipitación pluvial.

**Aguas residuales:** Desechos líquidos provenientes de residencias, edificios, instituciones, actividades agropecuarias, fábricas o industrias.

**Aguas residuales domésticas:** Desechos líquidos provenientes de la actividad doméstica en residencias, edificios e instituciones.

**Aguas residuales industriales:** Desechos líquidos provenientes de las actividades industriales.

**Aguas de infiltración:** Agua proveniente del subsuelo, indeseable para el sistema separado y que penetra en el alcantarillado.

**Alcantarillado:** Conjunto de obras para la recolección, conducción y disposición final de aguas residuales o de las aguas lluvias.

**Alcantarillado de aguas combinadas:** Sistema compuesto por todas las instalaciones destinadas a la recolección y transporte, tanto de las aguas residuales como de las aguas lluvias.

**Alcantarillado de aguas lluvias:** Sistema compuesto por todas las instalaciones destinadas a la recolección y transporte de aguas lluvias.

**Alcantarillado de aguas residuales:** Sistema compuesto por todas las instalaciones destinadas a la recolección y transporte de las aguas residuales domésticas y/o industriales.

**Alcantarillado separado:** Sistema constituido por un alcantarillado de aguas residuales y otro de aguas lluvias que recolectan en forma independiente en un mismo sector.

**Asentamiento:** (“Slump”) (ensayo de) Resultado del ensayo de manejabilidad de una mezcla de concreto; cuyo valor debe ser menor de 5 cm (2”), según norma (ICONTEC 396).

**Base:** Capa de material granular seleccionado posterior a la subrasante que cumple con la función de proporcionar un elemento resistente que transmita los esfuerzos producidos por el tránsito en una intensidad apropiada.

**Cabeza de presión:** Presión manométrica en un punto, expresada en metros de columna de agua, obtenida como la razón entre la magnitud de la presión y el peso específico del agua.

**Caja de inspección domiciliaria:** Cámara localizada en el límite de la red pública de alcantarillado y la privada, que recoge las aguas residuales, lluvias o combinadas provenientes de un inmueble.

**Cámara de caída:** Estructura utilizada para dar continuidad al flujo cuando una tubería llega a una altura considerable respecto de la tubería de salida.

**Capacidad hidráulica:** Caudal máximo que puede manejar un componente o una estructura hidráulica conservando sus condiciones normales de operación.

**Caudal de diseño:** Caudal estimado con el cual se diseñan los equipos, dispositivos y estructuras de un sistema determinado.

**Concreto ciclópeo:** Concreto con la adición de piedra rajón cuyo tamaño está entre 15 y 30 cm.

**Conexión domiciliaria:** Tubería que transporta las aguas residuales y/o las aguas lluvias desde la caja domiciliaria hasta un colector secundario. Generalmente son de 150 mm de diámetro para vivienda unifamiliar.

**Cota batea:** Nivel del punto más bajo de la sección transversal interna de una tubería o colector.

**Cota clave:** Nivel del punto más alto de la sección transversal externa de una tubería o colector.

**Cuneta:** Canal de sección triangular ubicado entre el sardinel y la calzada de una calle, destinado a conducir las aguas lluvias hacia los sumideros.

**Cuerpo receptor:** Cualquier masa de agua natural o de suelo que recibe la descarga del afluente final.

**Diámetro:** Diámetro interno real de conductos circulares.

**Drenaje:** Estructura destinada a la evacuación de aguas subterráneas o superficiales para evitar daños a las estructuras, los terrenos o las excavaciones.

**Emisario final:** Colectores cerrados que llevan parte o la totalidad de las aguas lluvias, sanitarias o combinadas de una localidad hasta el sitio de vertimiento o a las plantas de tratamiento de aguas residuales, en caso de aguas lluvias pueden ser colectores a cielo abierto.

**Escorrentía:** Volumen que llega a la corriente poco después de comenzada la lluvia.

**Estructura:** Ensamblaje de elementos diseñados para soportar cargas gravitacionales y resistir las fuerzas horizontales en caso existente.

**Flujo a presión:** Aquel transporte en el cual el agua ocupa todo el interior del conducto, quedando sometida a una presión superior a la atmosférica.

**Fugas:** Cantidad de agua que se pierde en un sistema de acueducto por accidentes en la operación tales como rotura o fisura de tubos, rebose de tanques, o fallas entre las uniones entre las tuberías y los accesorios.

**Golpe de ariete:** Fenómeno hidráulico de tipo dinámico oscilatorio, causado por la interrupción violenta del flujo en una tubería, bien sea por el cierre rápido de una válvula o apagado del sistema de bombeo, que da lugar a la transformación de la energía cinética en energía elástica, tanto en el flujo como en la tubería, produciendo sobre elevación de la presión, sub-presiones y cambios en el sentido de la velocidad del flujo.

**Hidrante:** Elemento conectado a la red de distribución que permite la conexión de mangueras especiales utilizadas en la extinción de incendios.

**Línea piezométrica:** Línea o elevación obtenida de la suma de la cabeza de presión y la diferencia de altura topográfica respecto a un dato o nivel de referencia.

**Mortero de pega:** Mezcla plástica de materiales cementantes, agregado fino y agua para unir las unidades de mampostería.

**Nivel freático:** Nivel de agua subterránea en un acuífero.

**Pavimento:** Estructura de una o más capas que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados sobre la subrasante de una vía, de manera que permita el rodamiento de los vehículos con rapidez, seguridad, comodidad y economía.

**Pozo o cámara de inspección:** Estructura de ladrillo o concreto, de forma usualmente cilíndrica, que remata generalmente en su parte superior en forma tronco-cónica, y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.

**Precipitación:** Cantidad de agua lluvia caída en una superficie durante un tiempo determinado.

**Profundidad del colector:** Diferencia de nivel entre la superficie del terreno o la rasante de la calle y la cota clave del colector.

**Red de distribución:** Conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que conducen el agua desde el tanque de almacenamiento o planta de tratamiento hasta los puntos de consumo.

**Red local de alcantarillado:** Conjunto de tuberías y canales que conforman el sistema de evacuación de las aguas residuales, pluviales o combinadas de una comunidad, y al cual desembocan las acometidas del alcantarillado de los inmuebles.

**Red pública de alcantarillado:** Conjunto de colectores domiciliarios y matrices que conforman el sistema de alcantarillado.

**Registro de corte o llave de corte:** Dispositivo situado en la cámara de registro del medidor (o cajilla del medidor) que permite la suspensión del servicio de acueducto de un inmueble. Solamente lo opera la entidad prestadora de servicio.

**Registro de rueda o de bola:** Es un dispositivo de suspensión del servicio para efectuar las reparaciones y el mantenimiento interno en la vivienda. Está situado después del medidor, generalmente en el empate con la instalación interna. Puede operarlo el usuario.

**Subrasante:** Constituye la capa superior de las explanaciones (corte y terraplén), sobre la cual se construye el pavimento y llevará las secciones transversales y

pendientes específicas. Su función proporcionar soporte al pavimento, sobrellevando las cargas producidas por el tráfico.

**Sumidero:** Estructura diseñada y construida para cumplir con el propósito de captar las aguas de escorrentía que corren por las cunetas de las calzadas de las vías para entregarlas a las estructuras de conexión o pozos de inspección de los alcantarillados combinados o de lluvias.

**Talud:** Inclinación o declive del paramento de un muro o de un terreno.

**Tramo:** Colector comprendido entre dos estructuras de conexión.

**Tramos iniciales:** Tramos de colectores domiciliarios que dan comienzo al sistema de alcantarillado.

**Tubo o tubería:** Conducto prefabricado, o construido en sitio, de concreto, concreto reforzado, plástico, poliuretano de alta densidad, asbesto-cemento, hierro fundido, gres vitrificado, PVC, plástico con refuerzo de fibra de vidrio, u otro material cuya tecnología y proceso de fabricación cumplan con las normas técnicas correspondientes. Por lo general su sección es circular.

**Usuario:** Persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación de un servicio público, bien como propietario del inmueble en donde éste se presta, o como receptor directo del servicio. A este último usuario se le conoce también como consumidor. (Ley 142 de 1994)

## **RESUMEN**

El presente manual multimedia recopila la información que nos permite realizar un adecuado manejo y control de interventoría en acueductos y alcantarillados para la empresa de obras sanitarias de Pasto EMPOPASTO S.A. E.S.P.

El manual tiene en su estructura básica la utilización de módulos, y una plataforma visual muy atractiva y de fácil manejo con el fin de facilitar la realización de consultas que anteriormente se llevaban a cabo manualmente, el módulo servirá para agilizar dichas tareas y tendrá en su base de datos la información concerniente a las especificaciones, documentos técnicos, normativos, de diseño con los que trabaja la dependencia, información que puede ser utilizada por interventores y funcionarios de la empresa quienes podrán hacer la consulta que necesiten.

## **ABSTRACT**

This manual collects multimedia information that allows us to make a the proper management and interventory control in water and sewage for waterworks company Pasto EMPOPASTO S.A. E.S.P.

The manual has in its basic structure using modules, and a visual platform very attractive and easy to use in order to facilitate the consultations previously done manually, the module will accelerate these homeworks and will have on their database information specifications concerning, technical documents, legal, design works which the department works, information that can be used by workers, who may do the consultation they need.

## INTRODUCCIÓN

El manual de Interventoría de la Empresa de Obras Sanitarias de Pasto EMPOPASTO S.A. E.S.P., se ha elaborado con el fin de reglamentar el implementar lo estipulado en el manual interno de contratación de la Empresa bajo el Acuerdo número 04 de 2009, con relación al papel que juega el interventor como persona natural o jurídica que representa a la empresa ante el contratista y que está encargado de control técnico, administrativo, financiero, alguien tan social por medio de la vigilancia y seguimiento al cumplimiento del contrato durante la ejecución de un proyecto.

Es así como surge la necesidad de contratar el servicio de interventoría para el control, evaluación y seguimiento de los diferentes proyectos ejecutados por la empresa, garantizando de esa manera el desarrollo efectivo de estos.

Por esta razón se ha diseñado el presente manual multimedia, con el fin de definir y especificar cada uno de los procesos, procedimientos y recursos, que servirán como guía para un adecuado diligenciamiento de los formatos, dando así cumplimiento la normatividad vigente en cada contrato suscrito con EMPOPASTO S.A. E.S.P.

El manual multimedia lograra dar a conocer por medio de un entorno agradable y de fácil acceso toda la documentación presentada en cinco capítulos que son: el manual de interventoría, procedimientos y formatos, incorporación de nuevos suscriptores, especificaciones técnicas y presentación de planos; toda esta información debe conocer el interventor y así lograr un adecuado diligenciamiento y entrega de las diferentes actas, formatos y planos, durante el seguimiento de cada obra civil..

Se espera que este manual contribuya al conocimiento de la información existente en la empresa la cual optimizara los proyectos que gestiona EMPOPASTO S.A. E.S.P.

## **TITULO DEL PROYECTO**

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MANUAL MULTIMEDIA PARA EL MANEJO Y CONTROL DE INTERVENTORÍA EN ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS PARA LA EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE PASTO, EMPOPASTO S.A. E.S.P.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

**Descripción del problema.** En toda entidad que maneje documentos técnicos y normativos se necesita un sistema que facilite controlar cada uno de los procesos y permita obtener la información necesaria de estos en cualquier momento y en el menor tiempo posible.

El problema de no tener un compendio de la información para el control en acueductos y alcantarillados afecta la comunicación entre la empresa y los interventores, dificultando el avance de los proyectos que se están ejecutando.

En la sección de interventoría, el manejo es realizado por medio de manuales en formatos Word o Pdf o libros en los cuales de igual manera obtiene resultados, esta acción se convierte en un trabajo monótono y pesado, ya que dicha oficina debe asumir el control de la calidad de las obras sanitarias de San Juan de Pasto, presentando así una dificultad para concluir la meta propuesta de recursos trazados en dicha división.

## **FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Como facilitar el manejo de la información y el control de interventoría en acueductos y alcantarillados por parte de la Empresa de Obras Sanitarias de Pasto, EMPOPASTO S.A. E.S.P.

## **JUSTIFICACIÓN**

Considerando la importancia y las facilidades que proporciona la aplicación multimedia para el mejoramiento y control de los procesos de acueducto y alcantarillado logrando agilizar y optimizar toda la búsqueda de información en cualquier momento.

Para efectos de determinar las metas, con la elaboración del manual multimedia para el manejo y control de interventoría de acueductos y alcantarillados es

necesario recopilar toda esta información para garantizar un crecimiento y mejoramiento obtenido en base a esta herramienta necesaria para la eficiente exploración de la información.

El manual multimedia desarrollado con toda la información técnica y normativa de cada uno de los procesos, procedimientos, recursos, responsabilidades y normatividad vigente que debe cumplir el interventor, permitiendo mejorar la calidad en el diligenciamiento de la documentación y brindando muchos beneficios para la empresa de obras sanitarias de Pasto (EMPOPASTO), puesto que haciendo uso de la tecnología se pueden llevar a cabo estas consultas para la realización de informes de manera más fácil, confiable y sin temor a causar perjuicios que involucren costos económicos.

El manual multimedia debe brindar gran funcionalidad, de fácil manejo para el usuario, práctico en cuanto a su navegación y ubicación del mismo logrando así ser una herramienta valiosa e imprescindible para el manejo y control por parte de la oficina de interventoría de (EMPOPASTO).

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1. OBJETIVOS GENERALES.**

Diseñar e implementar el manual multimedia que contribuye a mejorar el manejo y control de interventoría en acueductos y alcantarillados para la Empresa de Obras Sanitarias de Pasto, EMPOPASTO S.A. E.S.P.

### **1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

Realizar una recopilación de las normativas y especificaciones de interventoría en las diferentes obras de infraestructura destinada a la construcción, mantenimiento y reparación de acueductos y alcantarillados por parte de la empresa de obras públicas de Pasto (EMPOPASTO S.A. E.S.P.)

Verificar la información recopilada, revisarla y organizarla dentro de la realización de los procesos constructivos que se emplean en la sección de Interventoría de acueductos y alcantarillados.

Realizar una plataforma visual intuitiva de fácil acceso y navegación del manual multimedia además su publicación en la página web de EMPOPASTO S.A. E.S.P.

## **2. MARCO DE REFERENCIA**

### **2.1 MARCO TEÓRICO**

La interventoría y supervisión de contratos se originan en la existencia de un compromiso contractual para la verificación a la ejecución de cualquier tipo de contrato o proyecto derivado de los convenios con el fin de establecer los lineamientos, reglas y responsabilidades que deben cumplir los interventores en la función de verificación a la ejecución de las obligaciones contractuales de los contratistas dentro de las empresas.

Los manuales de Interventoría tienen como objetivo principal, servir de herramienta de trabajo para que las personas o servidores públicos que ejercen la labor de Interventoría a los diferentes contratos y convenios que celebra la entidad, lo conozcan y lo apliquen para evitar desviaciones o irregularidades en el desarrollo de sus labores. Así mismo, se busca mejorar y perfeccionar este procedimiento y realizar unas efectivas intervenciones en el proceso contractual propuesto por las empresas de acueducto y alcantarillado.

Surge la necesidad en la empresa de obras sanitarias de Pasto (EMPOPASTO) de contratar el servicio de interventoría para la programación, control, evaluación y seguimiento de los diferentes proyectos ejecutados por la empresa garantizando de esta manera el desarrollo efectivo de estos.

Se ha logrado por medio de estos manuales garantizar la eficiente y oportuna inversión de los recursos en los contratos asegurando que el contratista realice una ejecución oportuna y se ciña a los plazos, términos, condiciones técnicas y demás condiciones pactadas y así se ha evitado la generación de conflictos entre las partes.

### **2.2. MARCO LEGAL**

Se tomó información existente en la empresa como el manual interno de contratación (acuerdo número 04 de 2009), el Manual de Funciones y Responsabilidades de los interventores (resolución 291 de mayo de 2008), normas técnicas R.A.S., norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente N.S.R-98, especificaciones técnicas del instituto nacional de vías INVIAS, también se tomó como referencia, el manual de interventoría de Medellín y el manual de interventoría de Bogotá.

### **3. METODOLOGÍA**

Para la realización de este proyecto se recopiló la información técnica y normativa manuales de interventoría ya existentes de otras ciudades y la normativa actual como las Normas RAS, NSR 98, INVIAS dirigida al control y elaboración de las obras de acueducto y alcantarillado en la ciudad de Pasto. Esta información está enfocada a la supervisión, control y vigilancia de las acciones del contratista, especificaciones técnicas, actividades administrativas, legales y presupuestales o financieras establecidas en los contratos o convenios celebrados. Toda esta información será recopilada del personal del departamento de Interventoría tanto el adecuado diligenciamiento de las actas, formatos y las especificaciones técnicas los cuales cada interventor debe conocer.

Se realizará la programación y el empaquetamiento de la información junto con graficas, tablas, diagramas de flujo, algoritmos y modelos de contratos e informes. Para brindar al usuario una búsqueda de la información y una clara interpretación, se utilizará una plataforma Macromedia Flash el cual se puede realizar una interfaz y un entorno visual agradable.

Se presentará un manual con cada una de las formas y componentes junto a un entorno interactivo más completo para funcionarios, interventores, contratistas en general del manual de interventoría en acueductos y alcantarillados de la empresa de obras sanitarias de Pasto. EMPOPASTO S.A. E.S.P.

Por medio de reuniones con cada uno de los funcionarios del departamento de Interventoría se recopiló, organizo la información técnica, financiera y administrativa, realizando revisiones mensuales por parte del Jefe operativo de Interventoría Wilton Erazo, ya con la información organizada y revisada se realizaron dos propuestas de diseño en el entorno del manual, después de su revisión se prosiguió a la programación y diseño de cada sección del manual tanto en las películas realizadas con sus respectivas animaciones, como el lugar en el que se colocaría la información y los archivos en cada sección, después de este dispendioso proceso se realizaron las revisiones desde unas publicaciones temporales en la web, hasta poder tener ya el manual definitivo y publicarlo en la web de EMPOPASTO S.A. E.S.P.

## **4. SOFTWARE**

La aplicación multimedia va más allá que una librería y gráficos vectoriales la imagen es representada por líneas.

Existen muchos software que permiten desarrollar entornos multimedia como Macromedia flash y punto net (.NET), y muchos más. Sin embargo las animaciones Flash se han convertido en el principal recurso del diseñador.

Una de las ventajas de Adobe Flash es el desarrollo de un manual con un entorno agradable y un tamaño de archivo pequeño, logrando una carga rápida desde cualquier navegador.

Adicionalmente, Adobe Flash permite integrar sonidos a la animación o clip de video, y con la incorporación del lenguaje de programación Action Script, brindando un entorno más amable al usuario, además se puede controlar los tiempos de movimiento y asignar acciones si el Internauta da clic a la animación.

El manual de interventoría debe tener un entorno atractivo y práctico en el momento de la búsqueda de la información requerida por el usuario del manual.

### **4.1. MODELO USADO PARA LA CREACIÓN DEL SOFTWARE**

Como punto de partida, para el diseño del Manual Multimedia, se decidió trabajar con los colores corporativos de EMPOPASTO S.A. E.S.P. A partir de ellos se elaboró una paleta de color, que se manejó en toda la propuesta. La curva, elemento que acompaña a cada una de las interfaces del manual, denota armonía, además que remite a la gota que forma parte del logo de la empresa y aporta a la unidad.

#### **4.1.1. Modelo lineal secuencial**

**Cuadro 1. Modelo secuencial lineal**

ACTIVIDAD LÓGICA ANTERIOR	ACTIVIDADES PLANIFICADAS			ACTIVIDAD LÓGICA POSTERIOR
	ORDEN	DETALLE	DURACIÓN EN SEMANAS	
--	A	Recolección de formatos	2	B
A	B	Análisis de información	4	C
B	C	Modelado de procesos	1	D
C	D	Modelado del Sistema de información	2	E,F
D	E	Diseño de los formatos	2	G
D	F	Diseño de Interfaces	2	H
E	G	Montaje de los formatos	1	H
F,G	H	Desarrollo del aplicativo	8	I
H	I	Pruebas del aplicativo	1	J
I	J	Ajustes del aplicativo	2	K
J	L	Montaje y puesta en marcha	1	--
--	M	Documentación	16	--

#### **4.2. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

La información se recolectó de la siguiente manera

Se solicitó a los ingenieros encargados de suministrar la información a los interventores de las actas, información técnica, y normativas correspondientes a cada contrato.

Se consultó e investigó con el Jefe Operativo de Interventoría y la oficina de Gestión de Calidad, para determinar los formatos, actas y la información técnica necesaria dentro de la empresa.

#### **4.3. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN**

Con la información suministrada se realizó un estudio y análisis del contenido existente con los ingenieros de la sección de Interventoría logrando un compendio de la información necesaria para la publicación del manual multimedia en la página web de EMPOPASTO.

**4.3.1 Análisis de los requisitos del software.** Se busca por medio de la aplicación multimedia cumpla los siguientes requisitos:

Acceder de una forma fácil al menú, en el cual se encuentre agrupada la información por capítulos, para una adecuada consulta del Interventor.

Permitir descargar los formatos, actas y documentación en formatos pdf.

Permitir visualizar los ejemplos del adecuado diligenciamiento de las actas.

Permitir visualizar la información técnica de cada Item Presentar por medio de un diseño atractivo la información necesaria para los interventores.

Sea fácil la ubicación de los archivos y documentación poder tener acceso a las actas

Poder tener como guía, algunas actas ya diligenciados para el adecuado diligenciamiento de las mismas.

Que se pueda conocer la normativa de los procesos básicos en acueductos y alcantarillados

#### **4.3.2 Participantes**

##### **Cuadro 2. Organizaciones participantes**

<b>Organización</b>	<b>Empresa EMPOPASTO S.A. E.S.P.</b>
<b>Dirección</b>	Cra. 24 21-48 Centro
<b>Interventoría</b>	Planta Centenario
<b>Teléfono</b>	7295414
<b>Fax</b>	7290202
<b>Comentarios</b>	Empresa Cliente
<b>Organización</b>	<b>Universidad de Nariño</b>
<b>Dirección</b>	Ciudadela Universitaria Torobajo
<b>Teléfono</b>	0#27313034
<b>Fax</b>	0#27313034
<b>Comentarios</b>	Entidad Desarrolladora

**Cuadro 3. Personas participantes**

<b>Participante</b>	<b>Wilton Javier Erazo Dulce</b>
<b>Organización</b>	EMPOPASTO S.A. E.S.P.
<b>Rol</b>	Jefe Operativo de Interventoría
<b>Es desarrollador</b>	No
<b>Es cliente</b>	Si
<b>Es usuario</b>	No
<b>Comentarios</b>	Director del Trabajo de Grado
<b>Participante</b>	<b>Oscar Rebelo</b>
<b>Organización</b>	<a href="#">Universidad de Nariño</a>
<b>Rol</b>	Ingeniero de Sistemas
<b>Es desarrollador</b>	No
<b>Es cliente</b>	No
<b>Es usuario</b>	Si
<b>Comentarios</b>	Revisor del Manual Multimedia

**4.3.3 Descripción del sistema anterior.** Anteriormente la información era suministrada por el funcionario correspondiente, entregando los documentos al interventor, el cual presentaba muchos vacíos al tener solo algunos documentos, eso generaba un mal diligenciamiento en los formatos y solicitar nuevamente sean explicados.

Además, se encontró que control de calidad manejaba otros documentos y los funcionarios e interventores tenían la documentación desactualizada.

**4.3.4. Objetivos del sistema.** Suministrar la información que maneja la sección de Interventoría, permitiendo consultar o descargar la documentación que necesite el usuario para un adecuado proceso de interventoría en el manejo de la documentación existente.

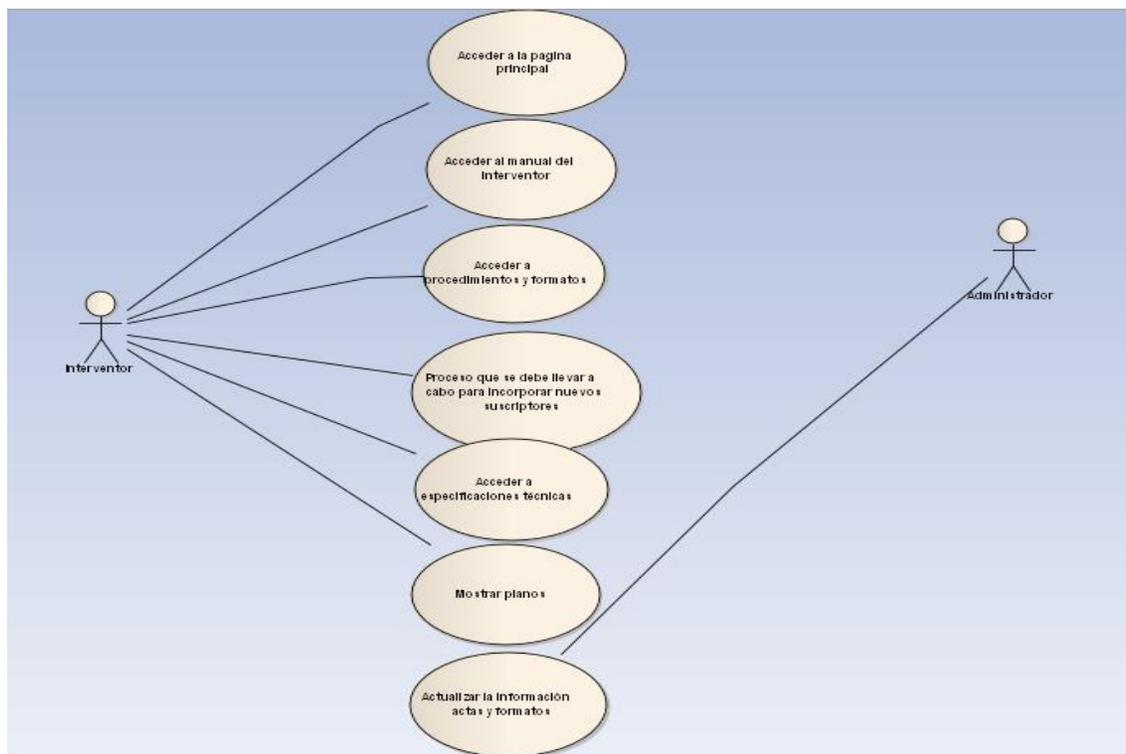
### 4.3.5. Catálogo de requisitos del sistema

#### Requisitos funcionales

#### DIAGRAMA DE ACTIVIDADES

El siguiente diagrama nos presenta las actividades que se deben ejecutar para lograr que el proceso del manual de interventoría, y sobre esta se diseñó el sistema para el soporte de lo necesario para su buen funcionamiento (Ver Gráfica 1).

Gráfica 1. Diagrama de actividades



**DEFINICIÓN EXTENDIDA DEL CASO DE USO: ACCEDER AL MANUAL DEL INTERVENTOR.**

#### GENERALIDADES

**Nombre e identificación del caso de uso:**

Acceder al manual del interventor

## Objetivo

El sistema debe permitir al usuario acceder a toda la información referente a la normatividad administrativa, técnica y financiera y el manual interno de contratación.

## Resumen

Brindar información al usuario acerca de la normatividad administrativa, técnica y financiera acerca del procedimiento de interventoría en la empresa EMPOPASTO S.A. E.S.P.

## Actores Involucrados

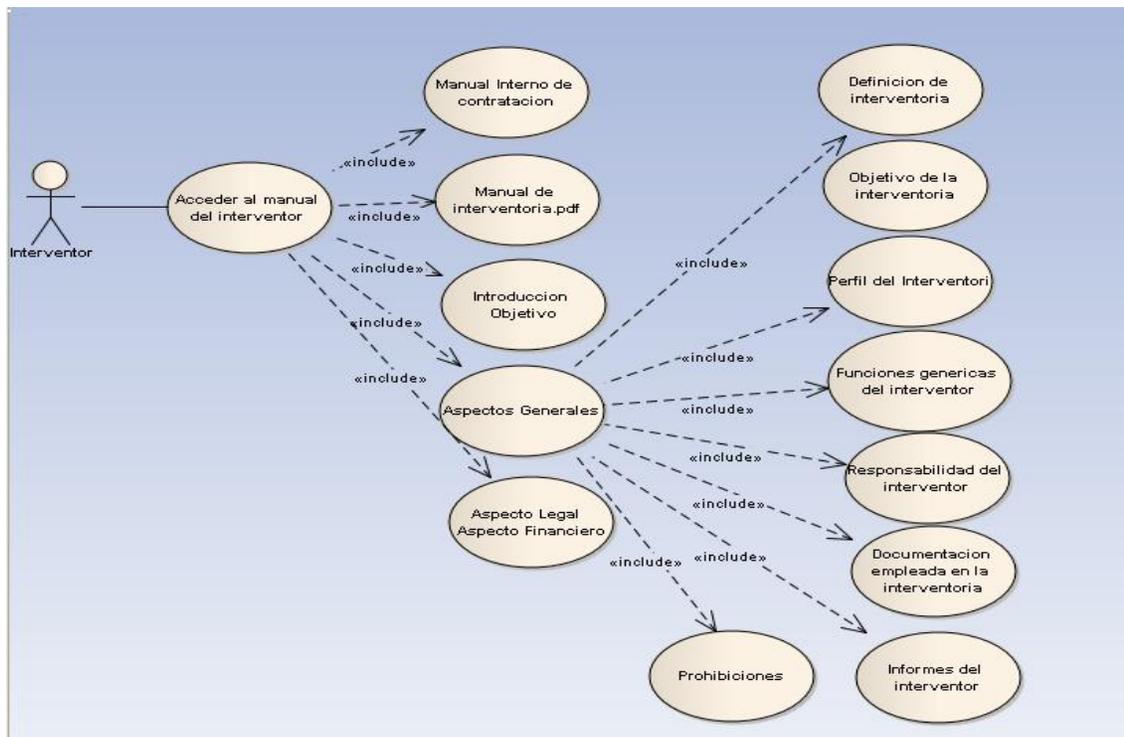
Actor principal: usuario que desee usar el servicio del manual

## Alcances del caso de uso

Pos condición: acceder a la información referente a la normatividad

## DIAGRAMA DE CASOS DE USO EXTENDIDO

Gráfica 2. Diagrama de caso de uso extendido



## FLUJO DE EVENTOS

**Flujo básico:** El caso de uso inicia cuando un usuario desea utilizar el servicio del manual.

1. El actor usuario ingresa al manual
2. El usuario selecciona un ítem de su interés
3. El usuario tiene acceso a la información requerida

### Flujos de excepción

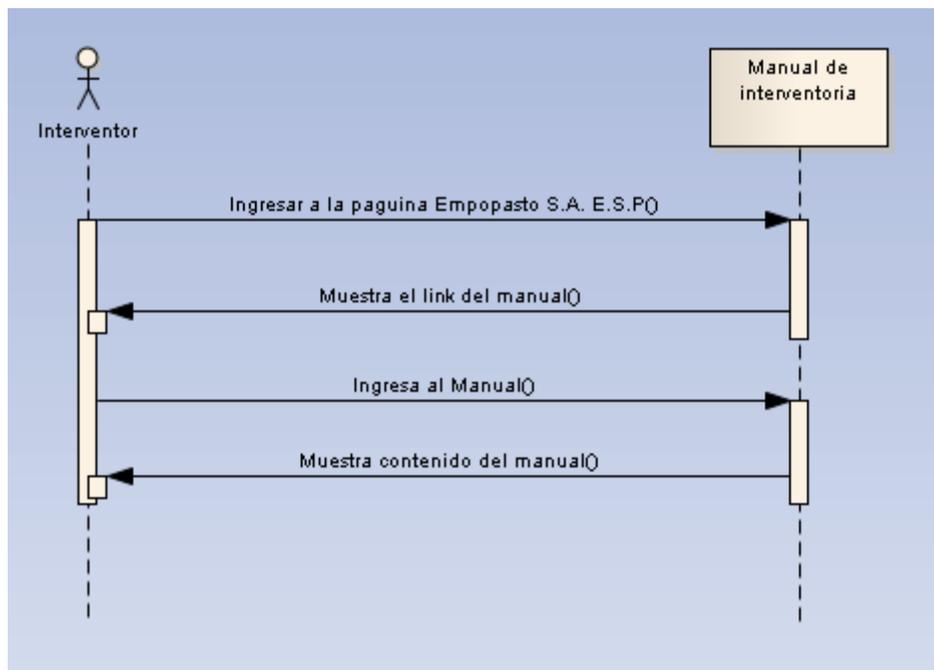
No aplica.

### Flujos alternativos

No aplica.

## DIAGRAMA DE OPERACIONES

Gráfica 3. Diagrama de operaciones



## DEFINICIÓN EXTENDIDA DEL CASO DE USO: ACCEDER A PROCEDIMIENTOS Y FORMATOS.

### GENERALIDADES

#### Nombre e identificación del caso de uso:

Acceder a procedimientos y formatos

#### Objetivo

El sistema debe permitir al usuario acceder a toda la información referente procedimientos y formatos tanto de acueducto como de alcantarillado.

## Resumen

Brindar información al usuario acerca de los procedimientos y formatos en acueducto y alcantarillado usados para el proceso de interventoría en la empresa EMPOPASTO S.A. E.S.P.

## Actores Involucrados

Actor principal: usuario que desee usar el servicio del manual

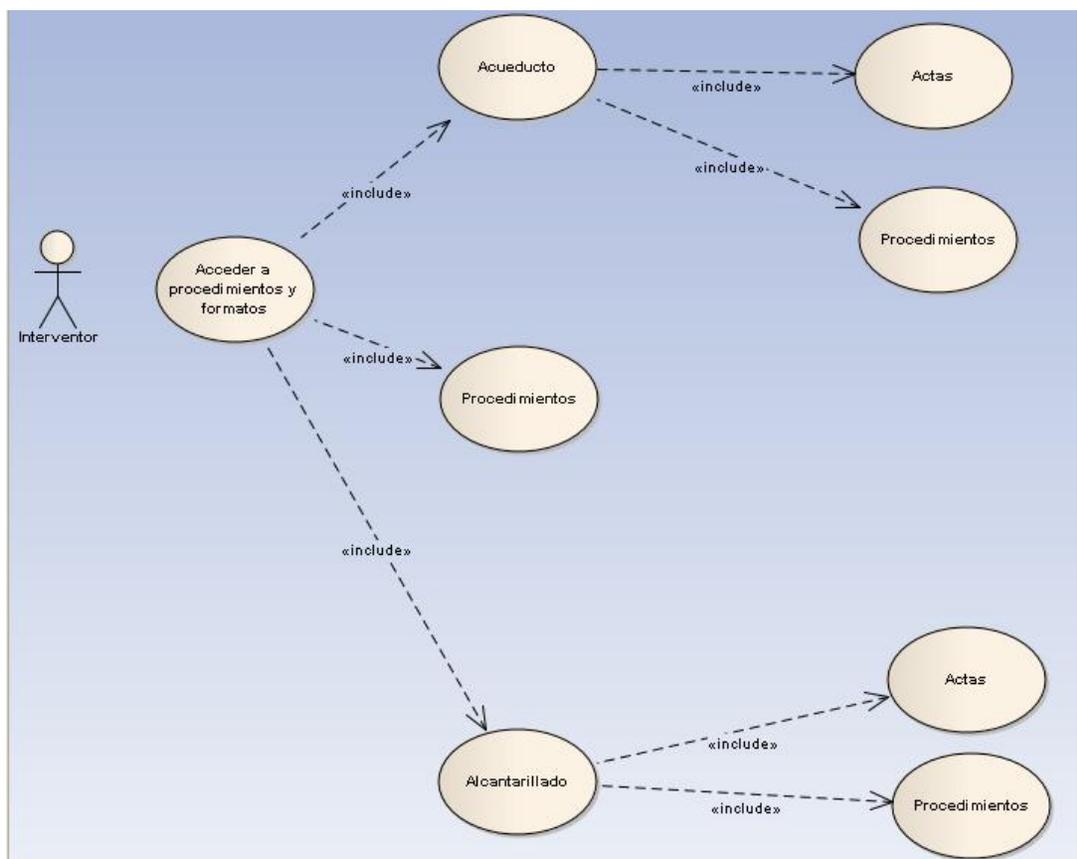
## Alcances del caso de uso

Precondición: ingresar la página [www.empopasto.com.co](http://www.empopasto.com.co) ingresar al link del manual de interventoría ingresar al manual.

Pos condición: acceder a la información referente a la normatividad.

## DIAGRAMA DE CASO DE USO EXTENDIDO

Gráfica 4. Diagrama de caso de uso extendido



## FLUJO DE EVENTOS

**Flujo básico:** El caso de uso inicia cuando un usuario desea utilizar el servicio del manual.

1. El actor usuario ingresa a formatos y procedimientos
2. El usuario selecciona un ítem de su interés
3. El usuario tiene acceso a la información requerida

## Flujos de excepción

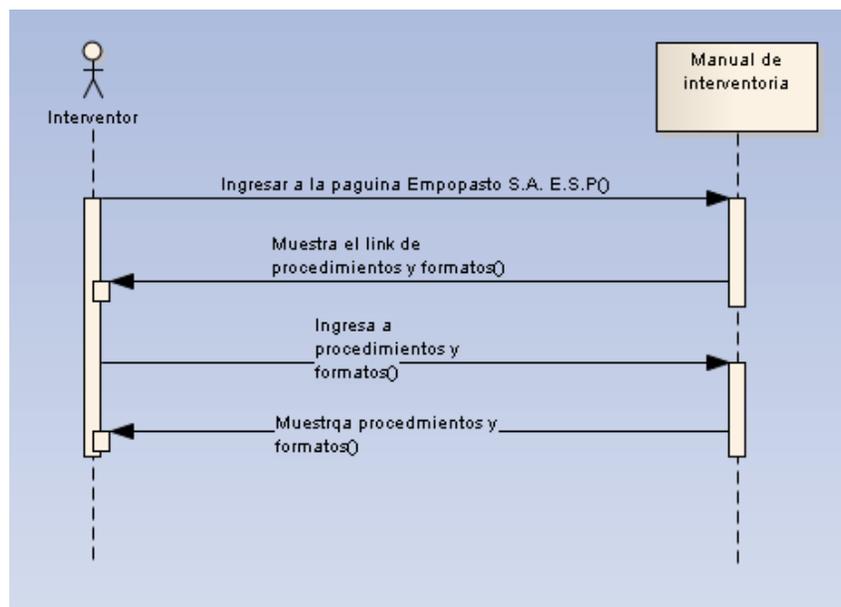
No aplica.

## Flujos alternativos

No aplica.

## DIAGRAMA DE OPERACIONES

### Gráfica 5. Diagrama de actividades



## DEFINICIÓN EXTENDIDA DEL CASO DE USO: NUEVOS SUSCRIPTORES.

### GENERALIDADES

#### Nombre e identificación del caso de uso:

Mostrar proceso que se debe seguir para la incorporación de nuevos suscriptores.

#### Objetivo

El sistema debe permitir al usuario acceder a toda la información referente al proceso que se debe llevar a cabo para la incorporación de nuevos suscriptores.

## Resumen

Brindar información al usuario acerca del proceso que se debe seguir para la incorporación de nuevos suscriptores para el proceso de interventoría en la empresa EMPOPASTO S.A. E.S.P.

## Actores Involucrados

Actor principal: usuario que desee usar el servicio del manual

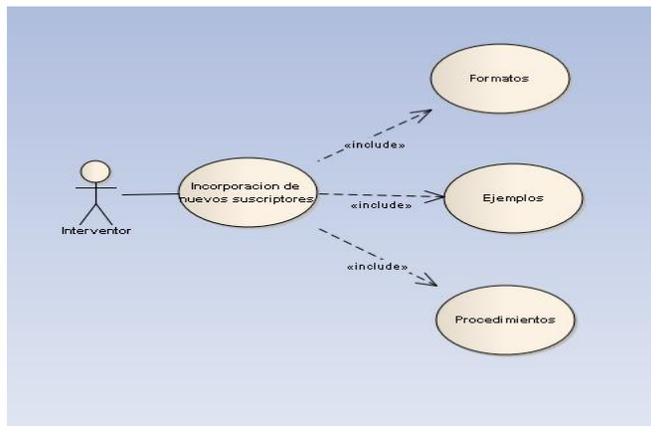
## Alcances del caso de uso

Precondición: ingresar la página [www.empopasto.com.co](http://www.empopasto.com.co) ingresar al link del manual de interventoría ingresar al manual seleccionar incorporación de nuevos suscriptores.

Pos condición: acceder a la información referente a la normatividad.

## DIAGRAMA DE CASO DE USO EXTENDIDO (Ver Gráfica 6)

### Gráfica 6. Diagrama de caso de uso extendido



## FLUJO DE EVENTOS

**Flujo básico:** El caso de uso inicia cuando un usuario desea utilizar el servicio del manual.

4. El actor usuario ingresa a incorporación de nuevos suscriptores
5. El usuario selecciona un ítem de su interés
6. El usuario tiene acceso a la información requerida

## Flujos de excepción

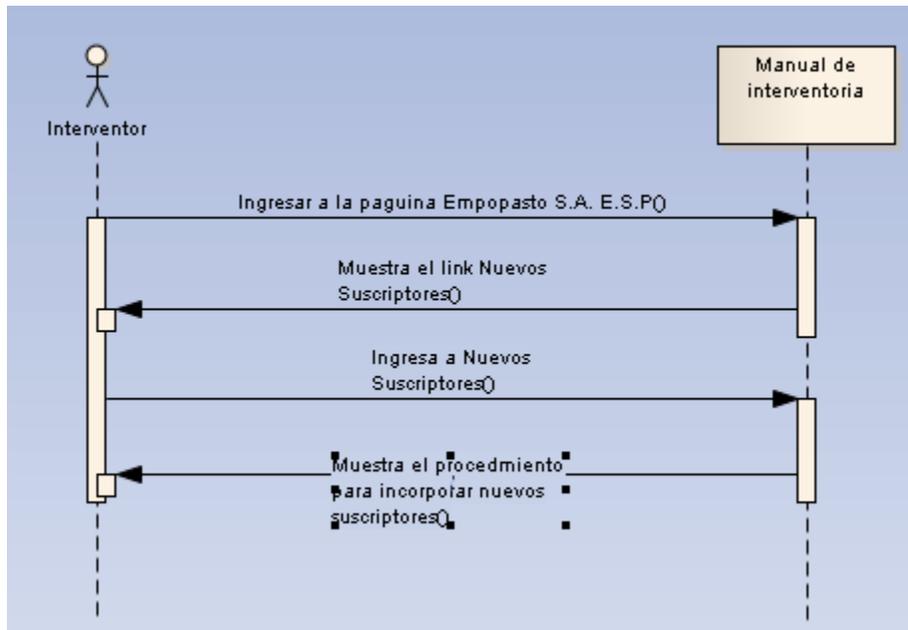
No aplica.

## Flujos alternativos

No aplica.

## DIAGRAMA DE OPERACIONES

Gráfica 7. Diagrama de operaciones



### DEFINICIÓN EXTENDIDA DEL CASO DE USO: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

#### GENERALIDADES

##### Nombre e identificación del caso de uso:

Acceder a especificaciones técnicas tanto de acueducto como de alcantarillado

##### Objetivo

El sistema debe permitir al usuario ver las especificaciones técnicas tanto de acueducto como de alcantarillado.

##### Resumen

Brindar información al usuario acerca de las especificaciones técnicas usadas en el proceso de interventoría en la empresa EMPOPASTO S.A. E.S.P.

##### Actores Involucrados

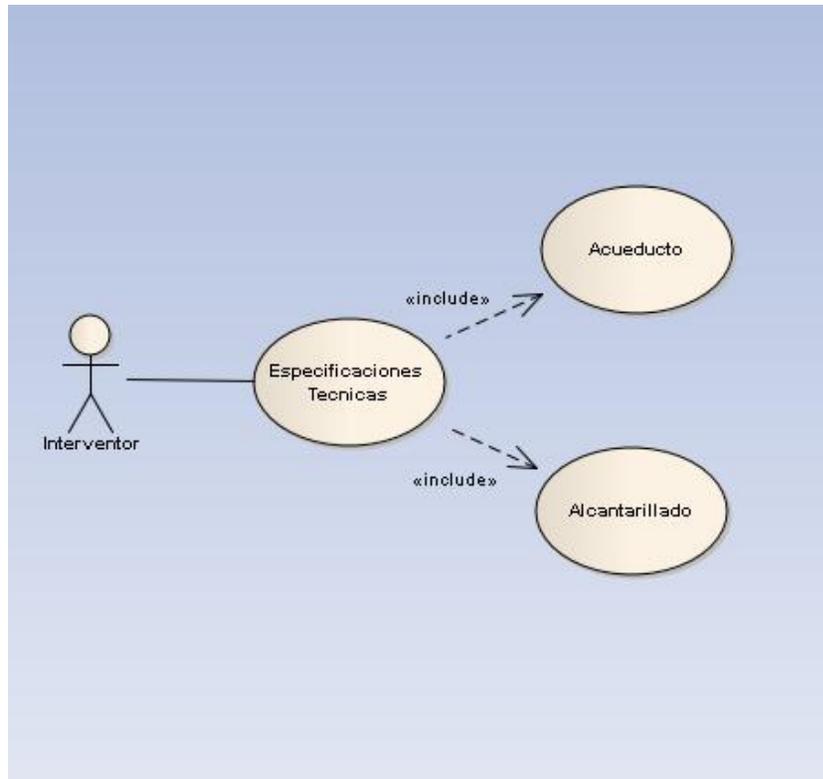
Actor principal: usuario que desee usar el servicio del manual

### Alcances del caso de uso

Precondición: ingresar la página [www.empopasto.com.co](http://www.empopasto.com.co) ingresar al link del manual de interventoría ingresar al manual seleccionar especificaciones técnicas.  
Pos condición: acceder a la información referente a la normatividad.

### DIAGRAMA CASOS DE USO

Gráfica 8. Diagrama de caso de uso extendido



### FLUJO DE EVENTOS

**Flujo básico:** El caso de uso inicia cuando un usuario desea utilizar el servicio del manual.

7. El actor usuario ingresa especificaciones técnicas
8. El usuario selecciona un ítem de su interés
9. El usuario tiene acceso a la información requerida

#### Flujos de excepción

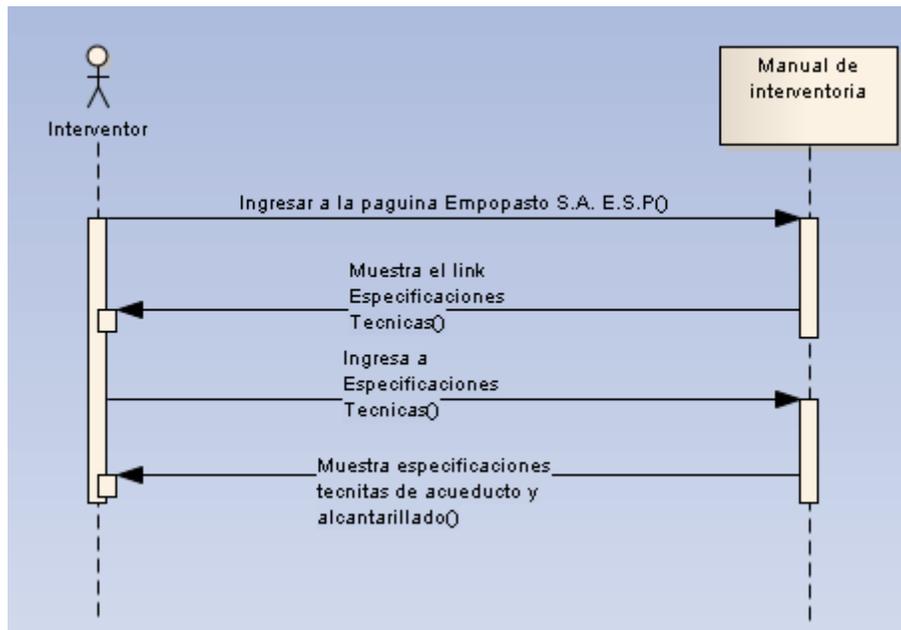
No aplica.

#### Flujos alternativos

No aplica.

## DIAGRAMA DE OPERACIONES

Gráfica 9. Diagrama de operaciones



## DEFINICIÓN EXTENDIDA DEL CASO DE USO: MOSTRAR PLANOS

### GENERALIDADES

#### Nombre e identificación del caso de uso:

Mostrar planos

#### Objetivo

El sistema debe permitir al usuario visualizar los planos para la presentación de los diseños con sus especificaciones acueducto como de alcantarillado.

#### Resumen

Brindar información al usuario acerca de la forma en que se presentaran los planos para seguir el proceso de interventoría en la empresa EMPOPASTO S.A. E.S.P.

#### Actores Involucrados

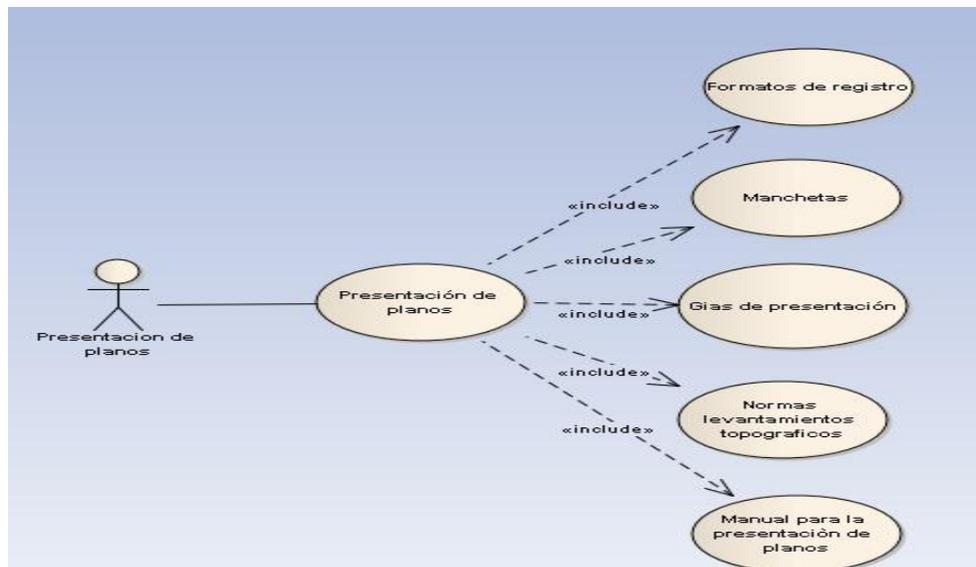
Actor principal: usuario que desee usar el servicio del manual

#### Alcances del caso de uso

Precondición: ingresar la página [www.empopasto.com.co](http://www.empopasto.com.co) ingresar al link del manual de inventoría ingresar al manual seleccionar presentación de planos.  
Pos condición: acceder a la información referente a la normatividad.

## DIAGRAMA DE CASO DE USO EXTENDIDO

Gráfica 10. Diagrama de caso extendido



## FLUJO DE EVENTOS

**Flujo básico:** El caso de uso inicia cuando un usuario desea utilizar el servicio del manual.

10. El actor usuario ingresa a presentación de planos
11. El usuario selecciona un ítem se su interés
12. El usuario tiene acceso a la información requerida

### Flujos de excepción

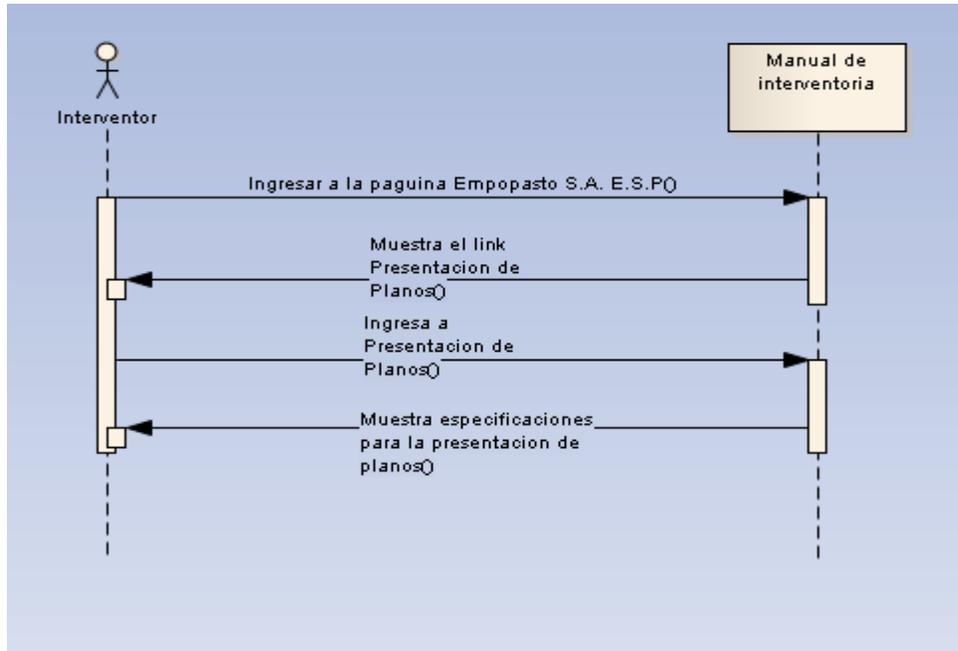
No aplica.

### Flujos alternativos

No aplica.

## DIAGRAMA DE OPERACIONES

Gráfica 11. Diagrama de operaciones



**Definición de actores:** Se realiza por medio de la empresa EMPOPASTO S.A. E.S.P. quien es la encargada de la publicación, el mejoramiento y el mantenimiento del manual

**Casos de uso del sistema.** Acceder al manual del interventor y toda la información referente a la normatividad administrativa, técnica y financiera y el manual interno de contratación.

Acceder a procedimientos y formatos tanto de acueducto como de alcantarillado.  
Mostrar el proceso que se debe llevar a cabo para incorporar nuevos suscriptores.  
Acceder a especificaciones técnicas tanto de acueducto como de alcantarillado.  
Mostrar planos para la presentación de los diseños con sus especificaciones.

Al seleccionar uno de los 6 iconos que se encuentran en la página principal ingresa al capítulo de consulta, o puede seleccionar la opción salir y abrirá la página de EMPOPASTO.

Al ingresar a cualquiera de los capítulos al hacer click en los sub capítulos, accederá y presentara o la opción de lectura o la opción de descarga del documento, si desea salir selecciona la opción "regresar al menú principal" y vuelve al menú principal

**Requisitos no funcionales:** el manual no debe estar desactualizado

Los requisitos del equipo no funcionales son: procesadores inferiores a Pentium IV, memoria RAM menor de 512, sistema operativo inferior a Windows XP, versión de Internet Explorer inferior a 6.0 y una velocidad de red menor de 300k.

**Requisitos de información:** el manual multimedia debe presentar un diseño atractivo, fácil de acceder y que pueda recopilar toda la información necesaria para una adecuada interventoría, entre esta información encontramos.

Suministrar al usuario la información sobre los aspectos administrativos, técnicos y financieros del interventor

Debe permitir acceder y descargar la información desde el manual, ya no por los funcionarios, como son: las actas, formatos, anexos, archivos de autocad y las especificaciones técnicas básicas en los procesos de Interventoría.

#### **4.4. MODELADO DE LOS PROCESOS**

El manual multimedia se inicia con una pantalla inicial la cual presenta una portada del manual con un link que permita entrar al los capítulos del manual.

Entrada al menú principal donde se encuentran 5 iconos (Manual, procedimientos y formatos, incorporación a nuevos suscriptores, especificaciones técnicas, presentación de planos).

**4.4.1. Manual.** Se dispuso los enlaces en la parte superior, para darle el espacio necesario al texto, espacio que también es utilizado para las fotografías. se encontraran los títulos del manual (Introducción, Objetivos del manual de interventoría, aspectos generales, aspectos técnicos administrativos, aspectos legales, aspectos financieros), además la descarga del manual interno de contratación, el manual de interventoría pueden descargarse en formato pdf y el link de regreso a la página principal en la parte inferior (Ver Gráfica 12).

**Gráfica 12. Manual**



**4.4.2. Procedimientos y formatos.** Se dispuso los enlaces en la parte izquierda donde se encontraran los dos capítulos que son acueducto (los formatos de cada acta con su respectivo anexo) y alcantarillado (los formatos de cada acta con su respectivo anexo y ejemplo), y los procedimientos realizados en la empresa además se encontraran documentos, instructivos generales, el procedimiento para un adecuado diligenciamiento de cada una de las actas y por último el link de regreso a la página principal (Ver Gráfica 13).

**Gráfica 13. Procedimientos y formatos**



**4.4.3. Incorporación nuevos suscriptores:** Se compone de una lista de formatos, con sus anexos y ejemplos respectivos en formato para descargar xls y pdf. Igualmente en la parte izquierda se encuentra el link: procedimientos incorporación nuevos suscriptores para un adecuado diligenciamiento (Ver Gráfica 14).

**Gráfica 14. Incorporación nuevos suscriptores**



**4.4.4. Especificaciones técnicas.** Encuentro una lista completa de las especificaciones técnicas de acueductos y alcantarillados Cada especificación se comporta como un enlace que lleva al usuario a su contenido. Igualmente se puede descargar el documento completo en pdf.

**Gráfica 15. Especificaciones técnicas**



**4.4.5. Presentación de planos.** Encontramos todos los documentos referentes a normas, sistema informativo, y todos los formatos necesarios en archivos de dwg y pdf, se dispuso un espacio para un recorrido de fotografías (Ver Gráfica 16).

**Gráfica 16. Presentación planos**



## 4.5. MODELADO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

Al ser un manual de consulta se presenta al usuario una página inicial y un menú principal en el cual el libremente puede escoger el capítulo de consulta dentro del capítulo tiene la opción en cuanto a normas de lectura o descarga del documento, y en cuanto a los archivos de descarga el usuario puede acceder libremente a ellos y descargarlos.

## 4.6. DISEÑO DE LOS FORMATOS:

Hay 2 clases de archivos:

Los modificables, son actas y anexos que pueden ser modificados por el usuario para diligenciarlos

Los no modificables, los cuales fueron convertidos a formatos pdf, para que el usuario pueda realizar su consulta, estos formatos son de la empresa y están dentro de gestión de la calidad.

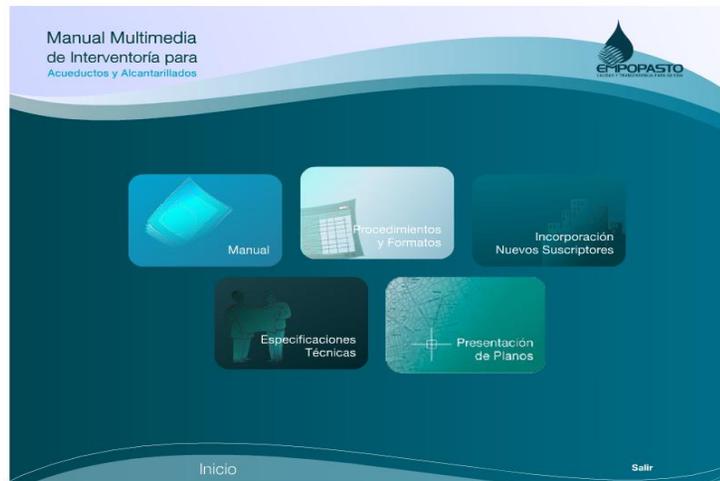
#### 4.7. DISEÑO DE INTERFACES

Inicialmente se implementó una interfaz tipo página web con una barra de menú y el despliegue de cada capítulo, se presentó luego la alternativa a la empresa de una interfaz más atractiva iniciando con una selección de fotografías que se utilizaron para cada uno de los enlaces que contiene el manual. La selección se realizó a partir de la temática que aborda cada uno de ellos, y su ubicación aporta al diseño que se complementa con la información suministrada (Ver Gráfica 17).

El manejo de transparencias, el movimiento de fondos, títulos y fotografías hacen parte de la propuesta de animación, la tipografía utilizada en títulos y texto es la Helvética.

Se usaron iconos que identifiquen cada grupo de archivos y sus respectivos diseños donde el usuario fácilmente elige el tema y posteriormente el archivo a consultar o descargar (Ver Gráfica 17).

#### Gráfica 17. Diseño de Interfases



#### 4.8. MONTAJE DE FORMATOS

Para poder vincular los formatos al multimedia se realizaron organizaron por iniciales ejemplo: ac (acueducto) y se le asignó un numero de acceso al orden de

los formatos para posteriormente vincularlos haciendo que flash llame a este archivo cuando el usuario desee consultar o descargar.

#### **4.9. DESARROLLO DEL APLICATIVO**

El manual multimedia se realizó con el programa flash 8 en el cual se aplicaron 4 horas diarias que se dedicaron al desarrollo del aplicativo, usando las herramientas de edición de imágenes, texto, java script para los efectos creados en cada película, links y todo lo correspondiente al diseño del manual multimedia, verificando constantemente el diseño gráfico, el texto, las imágenes, los enlaces creados, estén en correcto funcionamiento.

Posteriormente se crearon los archivos swf y una barra de carga inicial, para que el usuario conozca el tiempo de carga del multimedia y así publicarlos en la página web de EMPOPASTO S.A. E.S.P.

#### **4.10 PRUEBAS DEL APLICATIVO**

El manual en su etapa de diseño multimedia se presentaron 2 propuestas a la empresa, la cual eligió un entorno más moderno y de agradable entorno, periódicamente se realiza revisiones de cada capítulo y se realiza modificaciones tanto en el orden y ubicación del contenido. Al finalizar todas estas opciones, se realizó una revisión del manual, el cual fue aprobado por EMPOPASTO S.A. E.S.P.

Para un adecuado funcionamiento del multimedia se recomienda unas características mínimas en el equipo que son: Procesador Pentium IV con 512 de memoria RAM, Internet Explorer 6 y tener instalado la aplicación flash player para Internet Explorer.

#### **4.11. MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA**

El manual fue colocado en la página web de EMPOPASTO S.A. E.S.P. el día 9 de febrero de 2010, con el ingeniero Oscar Zambrano. El manual fue revisado por los funcionarios de Interventoría y el SIG, dando su aprobación, la experiencia de los usuarios es muy buena, por su agradable entorno gráfico y el fácil acceso a la información.

## 4.12. DOCUMENTACIÓN

El manual multimedia está conformado por  
Un archivo de arranque llamado INDEX.EXE  
266 documentos con extensión swf  
33 documentos con extensión doc  
22 documentos con extensión xls  
34 documentos con extensión pdf  
17 documentos con extensión dwg

La nomenclatura para los archivos doc, xls, pdf, dwg existente en el manual publicado en la WEB los cuales pueden ser remplazados en cualquier momento con la aprobación de la oficina de control de calidad de EMPOPASTO S.A. E.S.P. es la siguiente:

### 4.12.1 Manual

Manual interno de contratación  
Formato: **mc.pdf**

Manual de interventoría  
Formato: **ri.pdf**

### 4.12.2 Procedimientos y formatos

- Formatos obligatorios  
Formato: **d1.xls**
- Instructivo informes mensual o final  
Formato: **d2.doc**
- Requerimientos informes interventoría  
Formato: **d3.doc**
- Actas de vecindad inicial y final  
Formato: **d4.xls**
- Constancia operaciones  
Formato: **d5.doc**
- Instructivo informe inicial  
Formato: **d6.doc**
- Oficio solicitud informe inicial  
Formato: **d7.doc**

- Recibo comunidad  
Formato: **d8.doc**
- Interventoría a la ejecución del contrato de obras civiles  
Formato: **ac-0.pdf**
- Supervisión a contratos de Interventoría  
Formato: **ac-0i.pdf**

#### **4.12.2 Acueductos**

- ACTA DE INICIO DE OBRA CIVIL  
Formato: **ac-2.doc**  
Interventoría: **ac-2i.doc**
- ACTA DE SUSPENSIÓN DE OBRA CIVIL  
Formato: **ac-3.doc**
- PRORROGA AL ACTO DE SUSPENSIÓN DE OBRA CIVIL  
Formato: **ac-4.doc**
- ACTA DE REINICIO DE OBRA CIVIL  
Formato: **ac-5.doc**
- ACTA PARCIAL DE OBRA CIVIL  
Formato: **ac-6.doc**  
Anexo: **ac-6a.xls**
- ACTA DE ACUERDO DE PRECIOS UNITARIOS NO PREVISTOS  
Formato: **ac-7.doc**
- ACTA DE MODIFICACIÓN DE OBRA  
Formato: **ac-8.doc**,  
Anexo: **ac-8a.xls**
- ACTA DE ENTREGA Y RECIBIDO  
Formato: **ac-9.doc**
- ACTA FINAL DE OBRA CIVIL  
Formato: **ac-10.doc**  
Anexo: **ac-6a.xls**
- ACTA ÚNICA DE OBRA  
Formato: **ac-11.doc**

- ACTA DE LIQUIDACIÓN Y TERMINACIÓN DE CONTRATO DE OBRA CIVIL  
Formato: **ac-12.doc**

#### **4.12.3 Alcantarillados**

- PROCEDIMIENTO INCORPORACIÓN A NUEVOS SUSCRIPTORES  
Formato: **ns0e.xls**

- ACTA DE INICIO DE OBRA CIVIL

Formato: **alc-2.doc**,

Interventoría: **alc-2i.doc**,

Ejemplo: **e2.pdf**

- ACTA DE SUSPENSIÓN DE OBRA CIVIL

Formato: **ac-3.doc**,

Ejemplo: **e3.pdf**

- PRORROGA AL ACTO DE SUSPENSIÓN DE OBRA CIVIL

Formato: **ac-4.doc**,

Ejemplo: **e4.pdf**

- ACTA DE REINICIO DE OBRA CIVIL

Formato: **ac-5.doc**,

Ejemplo: **e5.pdf**

- ACTA PARCIAL DE OBRA CIVIL

Formato: **ac-6.doc**,

Anexo: **ac-6a.xls**,

Ejemplo: **e2.pdf**

- ACTA DE ACUERDO DE PRECIOS UNITARIOS NO PREVISTOS

Formato: **ac-7.doc**,

Ejemplo: **e7.pdf**

- ACTA DE MODIFICACIÓN DE OBRA

Formato: **ac-8.doc**,

Anexo: **ac-8a.xls**,

Ejemplo: **e8.pdf**

- ACTA DE ENTREGA Y RECIBIDO

Formato: **ac-9.doc**,

Ejemplo: **e9.pdf**

- ACTA FINAL DE OBRA CIVIL

Formato: **ac-10.doc**

Anexo: **ac-6a.xls**,

Ejemplo: **e10.pdf**

- ACTA ÚNICA DE OBRA

Formato: **ac-11.doc**,

Ejemplo: **e11.pdf**

- ACTA DE LIQUIDACIÓN Y TERMINACIÓN DE CONTRATO DE OBRA CIVIL

Formato: **ac-12.doc**,

Ejemplo: **e12.pdf**

#### **4.12.4. Incorporación nuevos suscriptores**

- ACTA DE INICIO DE INTERVENTORÍA

Formato: **ns1.xls**,

Ejemplo: **ns1e.xls**

- INSTRUCTIVO SUSPENSIONES Y CORTES

Formato: **ns2.xls**,

Ejemplo: **ns2e.xls**

- SOLICITUD DE ROTURA DE CALZADA

Formato: **ns3.xls**,

Ejemplo: **ns3e.xls**

- SOLICITUDE ACCESORIO PARA PROGRAMAR Y EJECUTAR EMPALME ACOMETIDA GENERAL DE ACUEDUCTO A LA RED PUBLICA

Formato: **ns4.xls**,

Ejemplo: **ns4e.xls**

- REGISTRO PARA LA ELABORACIÓN DE PRUEBAS HIDROSTÁTICAS EN EDIFICIOS

Formato: **ns5.xls**,

Ejemplo: **ns5e.xls**

- REGISTRO PRUEBA HIDROSTÁTICA REDES DE ACUEDUCTO EN URBANIZACIONES Y/O EDIFICIOS

Formato: **ns6.xls**,

Ejemplo: **ns6e.xls**

- SOLICITUD PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN EMPALME ACOMETIDA GENERAL ACUEDUCTO Y/O ALCANTARILLADO A REDES PUBLICAS OPERADAS POR EMPOPASTO S.A. E.S.P.

Formato: **ns7.xls**,  
Ejemplo: **ns7e.xls**

- ACTA DE ENTREGA Y RECIBO DE OBRA INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN TÉCNICA OBRAS REDES ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO URBANIZACIONES Y/O EDIFICIOS DE CONSTRUCTORES Y/O URBANIZADORES PARTICULARES

Formato: **ns8.xls**,  
Ejemplo: **ns8e.xls**

- ANEXO AL ACTA DE ENTREGA Y RECIBO FINAL DE OBRA CONSTRUCTOR Y/O URBANIZADOR PARTICULAR ANTE EMPOPASTO S.A. E.S.P.

Formato: **ns9.xls**,  
Ejemplo: **ns9e.xls**

- ACTA DE COMPROMISO CONSTRUCTOR Y/O URBANIZADOR PARTICULAR ANTE EMPOPASTO S.A. E.S.P.

Formato: **ns10.xls**,  
Ejemplo: **ns10e.xls**

- DOCUMENTOS PARA LEGALIZACIÓN CONTRATOS DE UNIFORMIDAD

Formato: **ns11.xls**,  
Ejemplo: **ns11e.xls**

- ESPECIFICACIONES TÁCTICAS

Descarga documento pdf

Formato: **et.pdf**

### **Presentación de planos**

- Formatos y manchetas

- Formatos de registro

- 071-Registro Actualización Catastro Redes Acueducto.dwg

Formato: **071.dwg**

- 072-Registro de Actualización del Catastro de Valvulas.dwg

Formato: **072.dwg**

- 074-Reporte Diagnostico ALC – Video Sonda.dwg

Formato: **074.dwg**

- 075- Registro de Actualización del Catastro de Sumideros.dwg

Formato: **075.dwg**

- 076-Registro de Actualización del Catastro de Pozos.dwg  
Formato: **076.dwg**

- 089- Catrasto de Suscriptores Encuesta.dwg  
Formato: **089.dwg**

- 095-Catastro de Suscriptores Georeferenciacion.dwg  
Formato: **095.dwg**

### **Manchetas**

- Formato A0.dwg  
Formato: **A0.dwg**

- Formato A0\_Proyectos Externos.dwg  
Formato: **A0Externos.dwg**

- Formato A1.dwg  
Formato: **A1.dwg**

- Formato A1\_Proyectos Externos.dwg  
Formatos: **A1externos.dwg**

- Formatos A2.dwg  
Formatos: **A2.dwg**

- Formatos A2\_Proyectos Externos.dwg  
Formatos: **A2externos.dwg**

- Formato Carta.dwg  
Formato: **carta.dwg**

- Formato Carta\_Proyectos Externos.dwg  
Formatos: **cartaexternos.dgw**

- Formato Oficio.dwg  
Formato: **oficio.dwg**

- Formato Oficio\_Proyectos Externos.dwg  
Formato: **oficioexternos.dwg**

### **Guía**

- Normas para la presentación de planos.pdf  
Formato: **normas.pdf**

- Sistema Informático geográfico. Pdf  
Formato: **sistema.pdf**

- Normas levantamiento topografico.pfd  
Formato: **normas1.pdf**

- Manual para la presentación de planos.pdf  
Formato: **manual.pdf**

## **5. MANUAL<sup>1</sup>**

### **5.1 OBJETIVO DEL MANUAL DE INTERVENTORÍA**

La interventoría es una función que cumple una persona natural o jurídica de la empresa, previo agotamiento del procedimiento establecido en el reglamento interno de contratación de la empresa de obras sanitarias de Pasto EMPOPASTO S.A. E.S.P., para controlar, exigir, colaborar, absolver, prevenir y verificar la ejecución y el cumplimiento de los trabajos, servicios, obras y actividades contratadas, que teniendo como referencia los principios rectores establecidos en el manual interno de contratación, las cláusulas de los contratos, los términos de referencia o pliegos de condiciones y demás documentos que originaron la relación contractual entre EMPOPASTO S.A. E.S.P. y el contratista (Profesional, Consultor, Constructor, en Proveedor, Vendedor...)

El objetivo de la labor de la interventoría es supervisar y controlar en forma eficaz y oportuna la acción del contratista en las diferentes etapas del proyecto contratado, para hacer cumplir el reglamento interno de contratación, las especificaciones técnicas, tiempos, actividades administrativas, legales, contables, financieras, presupuestales, sociales y ambientales establecidas en los respectivos contratos.

La interventoría nace en un proyecto que, a raíz de la celebración contrato de obra, de prestación de servicios, de consultoría, compraventa, de suministro, siendo interventor, el responsable del contrato en su ejecución, desarrollo y liquidación.

### **5.2. DEFINICIÓN DE INTERVENTORÍA**

La Interventoría es la supervisión, coordinación y control realizado por una persona natural o jurídica, a los diferentes aspectos que intervienen en el desarrollo de un contrato o de una orden, llámese de servicio, consultoría, obra, trabajo, compra, suministro, etc., que se ejerce a partir de la firma y perfeccionamiento del mismo, hasta la liquidación definitiva, bajo la observancia de las disposiciones legales que para este evento establecen las normas y principios del Régimen de Contratación previsto para las entidades publicas que se indican en el manual interno de contratación de la empresa de Obras Publicas de Pasto EMPOPASTO S.A. E.S.P.

---

### 5.3 OBJETO DE LA INTERVENTORÍA

La interventoría implica una posición imparcial, por lo tanto, en la interpretación del contrato, y en tomar las decisiones. La interventoría debe ser consecuente en sus objetivos principales:

**Controlar:** Este objetivo es el más importante se logra por medio de una labor de inspección, asesoría, supervisión, comprobación y evaluación, labor planeada de manera permanente sobre todas las etapas del desarrollo del contrato, con el fin de establecer si la ejecución se ajusta a lo pactado.

**Solicitar:** Esta facultad se materializa cuando el interventor pide al contratista oportunamente, que subsane de manera inmediata, incorrecciones, que no afecten la validez del contrato con ejecución del mismo. Esta facultad la ejerce, cuando solicita la imposición de una sanción por motivos contractuales, de igual manera está facultado para la solicitud de documentación referente al contrato legalizado.

**Exigir:** En la medida que la función de la interventoría encuentre en el desarrollo de la relación contractual no está cumpliendo estrictamente con las cláusulas pactadas, adquiere la obligación, no la facultad, de exigir a la parte morosa la exacta satisfacción de lo prometido, utilizando como instrumento el contenido del acuerdo de voluntades y las garantías ofrecidas para garantizar el cumplimiento.

**Colaborar:** La interventoría y el contratista (Constructor / Profesional / Consultor / Proveedor), conforman un grupo de trabajo de profesionales idóneos y en cuya labor de conjunto resuelven con razones de orden técnico, lógico y jurídico. El interventor en consecuencia desarrollará mejor su función integrándose a dicho equipo, sin que ello signifique, renuncia al ejercicio de sus atribuciones y responsabilidades específicas o pérdida de su autonomía e independencia frente al contratista.

**Absolver:** En cuanto a este objetivo, por la interventoría es la participé en virtud del principio de intermediación, actúa como instrumento de consulta, encargada de resolver las dudas que se presentan en el desarrollo de los contratos en las relaciones contractuales, es fundamental la comunicación entre las partes, el contratista no puede ser totalmente autónomo y la empresa no se puede desentender en el desarrollo de la obra o del servicio las cuales esta ligados directamente a la Jefatura Operativa de Interventoría, Subgerencia de Infraestructura y Gerencia.

**Prevenir:** el mayor aporte de este ejercicio consiste en establecer que el control no está destinado exclusivamente a sancionar las faltas cometidas, sino a prevenir los conceptos erróneos, impidiendo que se desvíe el objeto del contrato o el incumplimiento de las obligaciones adquiridas. Para que la interventoría logre este

objetivo se hace necesario que extienda su labor a una evaluación previa en a la ejecución del contrato, en etapas de planeamiento y la verificación de programas como:

- Plan de calidad
- Plan de seguridad industrial y salud ocupacional
- Cronograma de trabajo
- Inversión de anticipo

**Verificar:** Cada uno de los objetivos enunciados se cumplen mediante la verificación de la ejecución del contrato para poder establecer su situación y nivel de cumplimiento, esta realidad se concreta mediante la aplicación de correctivos, la exigencia del cumplimiento de lo pactado, la solución de problemas en la absolución de dudas; teniendo como principio básico las relaciones en el trabajo. Para ello la interventoría no deberá desconocer los límites de sus atribuciones, entrometiéndose en campos donde los contratistas sean autónomos y además se apersonará con diligencia de las solicitudes que hagan y que este en la obligación de atender.

Son también objetivos de interventoría los siguientes:

Asegurar mediante una interventoría proactiva, la calidad y eficacia en el desarrollo del objeto de contrato.

Representar a la empresa para la adecuada ejecución de los contratos apoyándolo en la dirección y coordinación del mismo sin ir en contra de la política, misión, visión, objetivos y valores corporativos.

Informar a la empresa en forma continua y periódica sobre el avance, problemas y soluciones presentados en el desarrollo contrato, a través de informes iniciales, mensuales y/o especiales a solicitud de EMPOPASTO S.A. E.S.P., por medio de la Jefatura Operativa de Interventoría, Subgerencia de infraestructura y la Gerencia.

Supervisar y controlar la gestión técnica y administrativa desarrollada por el contratista, para cumplimiento de las labores ambientales plasmados en la norma RAS 2000, (Titulo I) y de gestión social supervisada por la subgerencia de infraestructura.

Ejecutar un estricto control de la calidad de los materiales empleados por el contratista, a partir de lo establecido en las especificaciones técnicas generales y particulares contratadas.

#### **5.4 PERFIL DEL INTERVENTOR**

La Interventoría puede ser ejercida directamente por la entidad a través de sus funcionarios, o por contratistas que ejerzan funciones administrativas y/o técnicas, siempre y cuando esta función esté permitida expresamente en el contrato o la Ley. La designación se informará por escrito directamente por la Gerencia a quien habrá de ejercerla o se le enviara copia del acta del Comité de Contratación donde fue designado, mediante (modalidades de contratación).

La designación del Interventor debe recaer en una persona idónea, con conocimientos, experiencia y perfil apropiado al objeto de la Interventoría. Para tal efecto, el funcionario responsable de designar al interventor deberá tener en cuenta que el perfil profesional de la persona designada o seleccionada, se ajuste al objeto del contrato, así como la disponibilidad y logística para desarrollar las funciones.

#### **5.5. FUNCIONES GENÉRICAS DEL INTERVENTOR**

- Vigilar que el contratista cumpla con lo pactado en el contrato.
- Suscribir las diferentes actas según el caso hasta su liquidación.
- Hacer el seguimiento y dejar constancia escrita de la forma como se está cumpliendo el contrato, dentro de los términos señalados en el mismo de manera inicial, mensual y final o cuando se considere necesario por parte de la supervisión ejercida por EMPOPASTO S.A. E.S.P.
- Recomendar a las partes los ajustes o modificaciones que requiera el contrato en términos de plazos, cumplimiento o cualquier otro aspecto que modifique lo pactado inicialmente, lo cual debe ser por escrito y bajo su propia responsabilidad.

#### **5.6. RESPONSABILIDADES DEL INTERVENTOR**

Corresponde al Interventor, supervisar, controlar y coordinar la ejecución de los contratos que le sean asignados, a fin de garantizar a EMPOPASTO S.A. E.S.P. que se realice el cumplimiento de las condiciones y obligaciones pactadas en los mismos, así como el control técnico, administrativo y financiero de acuerdo con la naturaleza del contrato buscando satisfacer y alcanzar el fin establecido ante la comunidad o beneficio empresarial.

Los interventores externos responderán civil y penalmente tanto por el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato de Interventoría, como por los hechos u omisiones que le fueren imputables y que causen daño o perjuicio a las entidades o comunidad, derivadas de la celebración y ejecución de los contratos, respecto de los cuales, haya ejercido funciones de Interventoría.

Los servidores públicos que ejerzan funciones de Interventoría, tienen las mismas responsabilidades y además responden disciplinariamente.

## 5.7. DOCUMENTACIÓN EMPLEADA EN LA INTERVENTORÍA

El Interventor debe consultar permanentemente el contrato motivo de su Interventoría y los documentos necesarios para ejercer sus funciones de los cuales se entrega copia cuando se realiza su acta de inicio.

### Cuadro 4. Documentación de soporte en la interventoría

PARA CONTRATISTA	PARA INTERVENTORÍA
Copia del contrato. Planos y/o documentos adjuntos. Especificaciones técnicas del contrato celebrado con el contratista. Disponibilidad presupuestal. Registro presupuestal. Aprobación de pólizas.	Copia de contrato. Disponibilidad presupuestal. Registro presupuestal. Aprobación de pólizas.

## 5.8. ASPECTOS DE LA INTERVENTORÍA

Desde los siguientes tópicos se pueden medir los alcances de la Interventoría: Técnico, financiero, administrativo y legal; para lo cual el interventor deberá ceñirse a:

**1. Contrato y cláusulas del mismo:** El objeto, presupuesto, A.P.U., características, condiciones y especificaciones técnicas y económicas de las obras, bienes o servicios ofrecidos (cantidades y valores de los mismos, la forma

de pago, cronograma de actividades, etc.), derechos y obligaciones de las partes, plazo de ejecución, forma de pago, entre otros.

**2. Garantías del Contrato:** Respalda el cumplimiento de todas las obligaciones a cargo del contratista, los amparos cubiertos dependen de lo que se determine en el contrato, mediante los cuales se imponen multas, modificación o interpretación unilateral.

Genéricamente se registran a continuación, las funciones que caracterizan a cada uno de ellos:

## **5.9. ASPECTOS TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS**

Objetivo:

Supervisar y verificar la ejecución física del contrato y los criterios de administración, de acuerdo con el objeto del mismo, y la propuesta.

Dependiendo de la naturaleza del objeto contratado y en lo que sea aplicable, son funciones del interventor:

Realizar visita previa al sitio de la obra o de ejecución del contrato, en compañía del diseñador, contratista y supervisor de interventoría, con el fin de conocer las características del sitio, ubicación, vecindades y accesos, áreas de trabajo y la infraestructura del sector, de donde se elabora el informe inicial y actas de vecindad dentro de los 5 primeros días calendario, después de la firma del acta de Inicio.

Conocer plenamente el objeto del contrato, las especificaciones técnicas y los planos de la obra, tanto topográficos como técnicos y ensayos de laboratorios que haya lugar.

Suscribir con el contratista el acta de iniciación de la obra, dentro del término establecido en el contrato. Según lo estipulado en el Acuerdo No. 04 de 2009 "Manual Interno de Contratación EMPOPASTO S.A. E.S.P.

Presentación del informe inicial de interventoría con un plazo no mayor a 5 días calendario después de realizada la visita de obra, según instructivo Anexo "informe inicial"

Realizar una participación previa con la comunidad del sector donde se va a ejecutar la intervención. Cuando el contrato es de obra pública, deberá, suscribir con el contratista y propietarios de inmuebles o predios vecinos, las actas de vecindad iniciales y finales a que hubiere lugar, antes de dar inicio a los trabajos y

a la terminación de ellos, complementando estas actas con descripciones o registro fotográfico a color. Como se indica en el formato adjunto. " Actas de vecindad"

Exigir y recibir del contratista, para efectos de revisión y control, la actualización de la programación de los trabajos entregada en la propuesta, previo a la suscripción del acta de iniciación.

Registrar con el contratista y/o el residente de la obra o representante de aquel en el sitio de ejecución del contrato, en la "Bitácora o Libro de Obras", las acciones realizadas en ella; las acciones diarias de los inventarios y periódicos de materiales, equipo, personal y climatología; así como las actas de los comités técnicos de obra o administrativos que periódicamente deben realizarse y las observaciones o novedades que se hayan sucedido. Este libro formará parte integral de los documentos del contrato y de la Interventoría. Aquí también deberá reposar los conceptos técnicos de consultores externos y las decisiones de carácter técnico impartidas por la empresa contratante EMPOPASTO S.A E.S.P. deberá ser diligenciado diariamente y firmado por el interventor y contratista axial como los que en determinado momento intervinieron.

Programar los comités técnicos de obra y/o administrativos dada la necesidad, a los ingenieros o arquitectos que hayan participado en la elaboración del proyecto o a los consultores que sea necesario citar en algún momento durante la marcha de la obra.

Participar de forma activa en el control de la ejecución de la localización y el replanteo del proyecto, en general en todas las actividades preliminares de la construcción.

Efectuar, dentro del transcurso de la ejecución de la obra, mediciones periódicas de los ítems ejecutados, las cuales deberán realizarse cuando el interventor lo considere necesario, sin embargo para pagos parciales y finales debe plasmarse en la pre acta de obra, especificación del ítem medido, su ubicación en la obra (identificando ejes de construcción), unidad y cantidad medida, etc. Con base en estas medidas deberá efectuar balances financieros para conocer los porcentajes de ejecución.

Elaborar, con base a pre-actas, actas de recibo parciales o finales de obra.

En caso de existir ítems no previstos, obra de mas y obra de menos se debe elaborar un acta de acuerdo de precios unitarios, el cual debe estar debidamente soportada y la misma debe ser avalada por la entidad contratante EMPOPASTO S.A. E.S.P. el contratista y el interventor, de igual manera deberá realizarse una acta de modificaciones conjuntamente con su pre-acta conjuntamente con su pre

acta de obra, debe aclararse que se pacta acta de modificación de obra cuando hay obras no previstas “únicamente”.

Exigir para la ejecución de la obra cumplir con lo establecido dentro del contrato conservando con los estándares mínimos de calidad y con la ética necesaria del contrato, materiales, mano de obra y elementos de primera calidad que estén conformes con las normas y especificaciones técnicas establecidas en los planos, cantidades de obra.

Solicitar los ensayos de laboratorio pertinentes los cuales deben estar acordes con las normas y estándares reglamentados actualmente.

Ordenar la remoción y reemplazo de obra mal ejecutada o no aprobada, si esta existiera (o fuera el caso), fijando para el efecto un plazo determinado mediante comunicación escrita. La cual se debe consignar en bitácora.

Velar por el buen desempeño de la obra teniendo como base los lineamientos de la propuesta en cuanto al personal de planta, equipo, materiales y los anexos del plan de salud ocupacional.

Exigir el total cumplimiento de la programación de la obra, con facultades para recomendar EMPOPASTO S.A. E.S.P. cuando por razones técnicas o dada la naturaleza de la obra, se haga necesario ampliar las condiciones iniciales tanto en tiempo como en monto, sin cambiar el plazo inicial o el adicional pactado en el contrato. Cualquier recomendación de modificación deberá acompañarse de la respectiva programación de la obra y el flujo de caja correspondiente a ésta, así como de la justificación escrita y el visto bueno de la entidad contratante EMPOPASTO S.A. E.S.P.

En ningún caso se puede autorizar la ejecución de la obra no prevista sin contar con la debida aprobación del acta de acuerdo de precios previstos.

Se realizara una presentación mensual de informe de interventoría en el cual se deben consignar aspectos como:

- Condiciones del contrato
- Descripción de los trabajos ejecutados
- Cuadros de personal, equipos y datos meteorológicos
- Ensayos de laboratorio
- Copia de la bitácora de obra
- Anexo: Instructivo de informes mensuales y finales.

Realizar evaluación periódica de los trabajos e indicar al contratista los faltantes y deficiencias de la obra, bien o servicio, con el fin de que sean subsanados en el período restante para el vencimiento del plazo contractual.

Elaborar la solicitud de suspensión temporal del contrato, a que hubiere lugar sustentando en forma clara y oportuna la cual debe estar avalada por la entidad contratante EMPOPASTO SA ESP por circunstancias de fuerza mayor o caso fortuito, la cual debe justificarse, ser visada por el jefe operativo de interventoría. Una vez recibida la comunicación de aprobación, procederá a suscribir conjuntamente con el contratista, un acta de suspensión suscrita por el contratista y el interventor.

Elaborar acta de reiniciación de obra, suscrita por el contratista y el interventor, dejando constancia del tiempo total de suspensión y del vencimiento final del contrato. Esta acta, junto con la de suspensión realizando una modificación de pólizas para establecer la nueva terminación de fecha del contrato.

Realizar una verificación previa a la entrega de la obra, bien o servicio contratado, a fin de constatar el cumplimiento del contrato y ordenar el mejoramiento de aspectos deficientes, disponiendo a cargo del contratista las pruebas y ensayos de laboratorio requeridos.

Exigir al contratista los planos record de la obra ejecutada; memorias y/o manuales de operación, con el fin de que los mismos sean asignados al S.I.G (sistema de información geográfico) DE EMPOPASTO S.A. E.S.P.

laborar y firmar con el contratista el acta de liquidación, en la que constará el estado en que se recibe la obra, y la recepción por parte de la comunidad y la entidad contratante mediante la elaboración de un acta de entrega y recibo.

Elaborar acta de pago final del contrato.

Dar información de todo acto relacionado con el contrato, al jefe operativo de interventoría responsable del proyecto y a cualquier autoridad competente que la requiera.

#### **Cuadro 5. Aplicación práctica de la interventoría en los aspectos técnicos y administrativos**

FUNCIONES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Verificar el cumplimiento del objeto conforme cronograma de actividades, los pliegos de condiciones y la propuesta.	Documento de la propuesta. Contrato. Visitas de Interventoría. Documentación Técnica (planos, memorias de cálculo, estudios de suelo, presupuesto, A.P.U.). Cronograma, comparación entre las

**Cuadro 5.** Continuación

	<p>actividades programadas y las ejecutadas. Informes de avance de la ejecución física presentados por el contratista con la revisión correspondiente de Interventoría.</p>
<p>Evaluar y emitir concepto de aprobación o rechazo de la calidad y cantidad de los resultados o productos parciales y finales obtenidos.</p>	<p>Visitas de Interventoría. Registros de verificación de la ejecución física (impresos, archivo magnético, fotográfico, audiovisual, entre otros). Informes de Interventoría, alcance físico y financiero. Presentación de avances, de resultados parciales y finales, con el soporte técnico del caso y la bitácora de obra.</p>
<p>Identificar oportunamente posibles dificultades en la ejecución de los contratos y en la obtención de los productos esperados.</p>	<p>Visitas de Interventoría. Registros de verificación de la ejecución física (impresos, archivo magnético, fotográfico, audiovisual, entre otros). Informes de avance de la ejecución física. En casos especiales se debe realizar un informe del comité técnico determinando la solución.</p>
<p>Velar por la calidad y conservación del entorno ambiental donde se realice el proyecto.</p>	<p>Visitas de Interventoría, basados en Ras 2000 Título (I).</p>

#### **5.10. ASPECTO FINANCIERO**

**OBJETIVO:** Verificar la legalidad financiera, de todos los requisitos necesarios desde el inicio del contrato, hasta la liquidación del mismo, de modo que permita realizar un seguimiento económico de todas las inversiones realizadas.

**DEFINICIÓN:** Es la verificación que se hace sobre las inversiones, de acuerdo a la necesidad real y a los principios de economía, eficiencia y efectividad, lo cual

implica tomar las decisiones que eviten extra costos, actividades, bienes, servicios u obras que en el desarrollo del contrato se detecten como innecesarios.

**Cuadro 6. Aplicación práctica en los aspectos económicos y financieros**

FUNCIONES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Velar porque se efectúe una adecuada programación financiera del contrato.	Contrato. Documento Contractuales. Verificación de precios en la ejecución de la obra. Cronograma de actividades. Inversión de anticipo.
Velar porque la ejecución financiera del contrato, se ajuste al mecanismo constructivo y al proyecto formulado.	Mecanismo constructivo. Contrato. Cronograma de actividades. Los documentos que soportan la inversión.
Verificar si existe una cuenta especial para el manejo de los desembolsos efectuados al contrato.	Certificado de apertura de la cuenta bancaria explícita para el manejo de dineros de la obra contratada.
Controlar y verificar los rendimientos financieros generados en el contrato y exigir al contratista el reintegro de los mismos EMPOPASTO S.A. E.S.P.	Extractos bancarios. Informe final de interventoría (ver instructivo)

**5.11. ASPECTO LEGAL**

**OBJETIVO:** Supervisar el cumplimiento de las normas jurídicas, actos administrativos y en general el complemento jurídico que contiene el contrato y demás documentos que obligan.

**DEFINICIÓN:** Es el control y seguimiento a los aspectos jurídicos dentro del perfeccionamiento del contrato y la ejecución del mismo, dentro de los cuales se incluyen los plazos, las garantías, los compromisos laborales, las sanciones, los contratos adicionales o modificatorios y todo tipo de novedad que acompañe al contrato inicialmente pactado, lo que de modo general implica:

- Cumplir y hacer cumplir las cláusulas contractuales.
- Verificar la aprobación de las pólizas exigidas para cada contrato, las modificaciones realizadas al inicio del contrato, al igual que las variaciones que se presenten durante la marcha del mismo.
- Informar al jefe operativo de interventoría responsable del proyecto del incumplimiento de las obligaciones contractuales, para que el jefe de la oficina de asesoría jurídica, determine a través de los grupos interdisciplinarios de apoyo, si hay lugar a la aplicación de sanciones y/o a la declaratoria de caducidad administrativa.

## **FUNCIONES DEL INTERVENTOR EN EL ASPECTO LEGAL**

Informar por escrito sobre la materialización de las causales de terminación, modificación e interpretación unilateral, para proceder a la aplicación de estas o a la terminación bilateral del contrato.

Requerir por escrito al contratista por todos los hechos que constituyan incumplimiento del contrato, cuya información servirá de sustento para la posible aplicación de multas.

Verificar la aprobación de pólizas de estabilidad de la obra y constancia del cumplimiento de las prestaciones sociales con el fin de autorizar la cancelación del saldo adeudado a la terminación del contrato.

Dar rápida y oportuna información a los organismos de control, los superiores jerárquicos y organismos competentes.

Exigir periódicamente al contratista la presentación de pagos al sistema de seguridad social en salud, pensiones, A.R.P., seguro de vida o póliza colectiva (cuando a ello hubiere lugar), recibos de pago de salarios y prestaciones sociales y demás conceptos para con sus trabajadores, durante la ejecución del contrato y antes de su liquidación.

### **Cuadro 7. Aplicación práctica del aspecto legal**

FUNCIONES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Autorizar los desembolsos de acuerdo con lo pactado en el contrato.	Informes de avance físico y financiero. Soportes que justifiquen el desembolso. Inversión de anticipo. Actas parciales o finales. Pagos del empleador, empleados al Sistema de Seguridad Integral. Certificación de apertura de cuenta.

## Cuadro 7. Continuación

Organizar una carpeta por cada contrato con todos los documentos pertinentes al mismo, verificando los requisitos de legalidad y cumplimiento de las cláusulas pactadas.	Documentos de trabajo propuestos en el presente Manual.
Recomendar, cuando se requiera, la celebración de un contrato adicional, u otrosí, teniendo en cuenta las razones que justifiquen tal situación.	Informes de Interventoría. Contrato. Solicitud del contratista y aprobación del interventor exponiendo dificultades de ejecución del contrato que justifican el otrosí.
Informar la ocurrencia de eventos que den lugar a la suspensión o terminación anticipada del contrato y de su reanudación, recomendando la adopción de las medidas respectivas.	Hechos que constituyan fuerza mayor o caso fortuito. Actas. Informes.
Informar los hechos que constituyan incumplimiento parcial o total del contrato, para la aplicación de las sanciones respectivas.	Contrato. Informes de Interventoría. Actas. Comunicación de requerimiento al contratista.
Elaborar informes periódicos sobre el avance en la ejecución contractual y el informe final con los resultados de la ejecución.	Informe mensual oficial de obra con todos los anexos correspondientes en el instructivo.
Recomendar la liquidación unilateral del contrato cuando así se requiera.	Contrato. Actas. Informes de Interventoría.
Elaborar el acta y documentos necesarios para la liquidación definitiva del contrato.	Contrato. Soportes Contables. Recibo de pago de salarios y prestaciones. Informe final de Interventoría. Acta final y de liquidación. Acta de entrega y recibido con el Bo. Vo. Bo. del Contratista y el Interventor. Acta de entrega y recibo a la comunidad. Informe de Justificación de gastos.

## **5.12. PROHIBICIONES**

### **Son prohibiciones de los interventores:**

En consideración a que las siguientes actividades son propias y exclusivas del Gerente o parte contratante, está prohibido a los interventores:

Autorizar cambios o especificaciones en el contrato que impliquen mayores o menores cantidades de dinero o de obra con los cuales se modifique su valor, plazo u objeto del contrato.

## **INFORMES DEL INTERVENTOR**

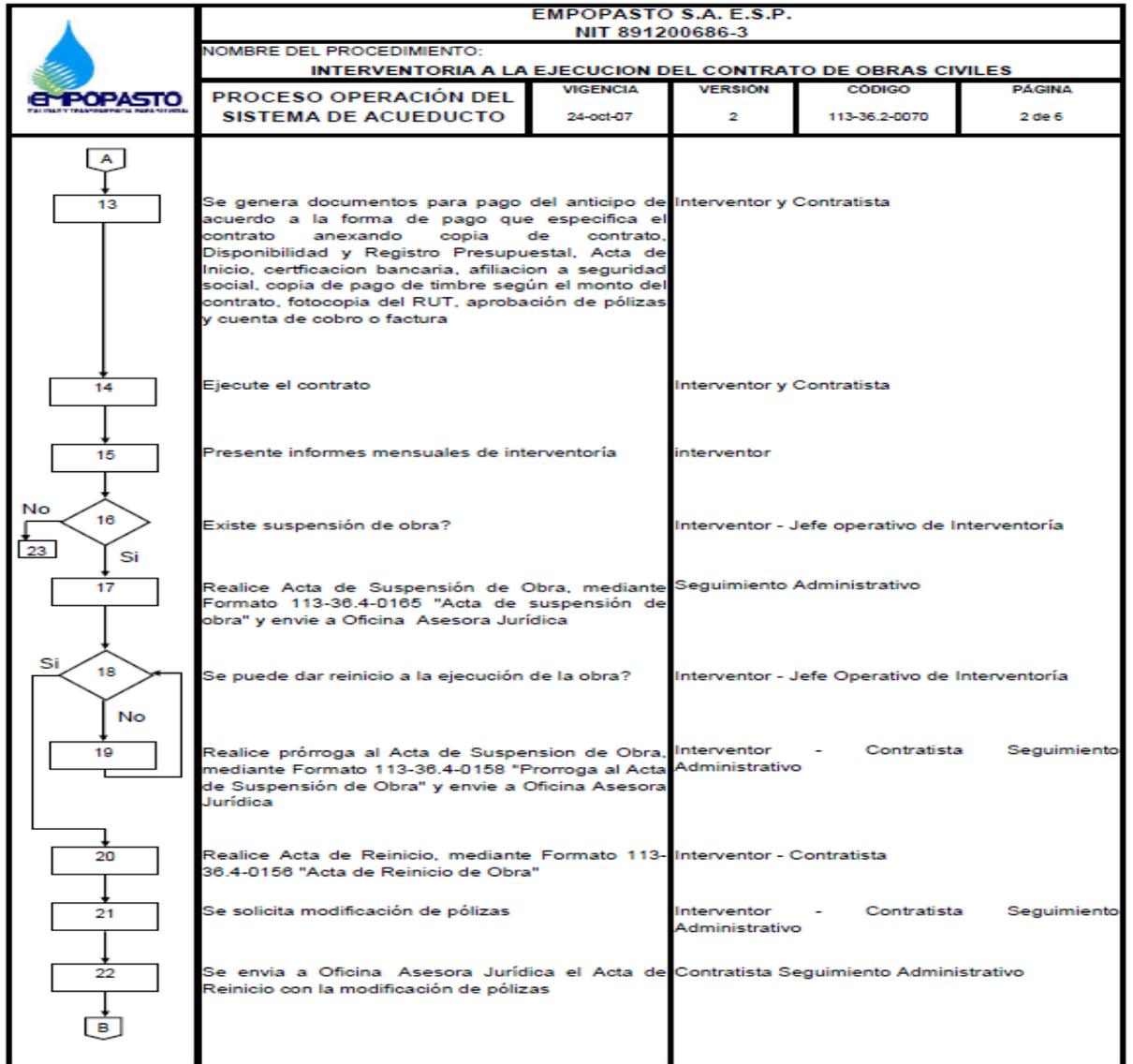
Corresponde al Interventor, en cumplimiento de una de sus funciones, preparar informes de Interventoría tanto en lo relativo a la ejecución física como a la ejecución financiera, soportados con datos de campo que deben estar registrados en la bitácora o libro de Interventoría, en formatos o documentos de trabajo, informe inicial, informes mensuales, e informe final de obra.

## **5.13. FUNCIONES DEL INTERVENTOR**

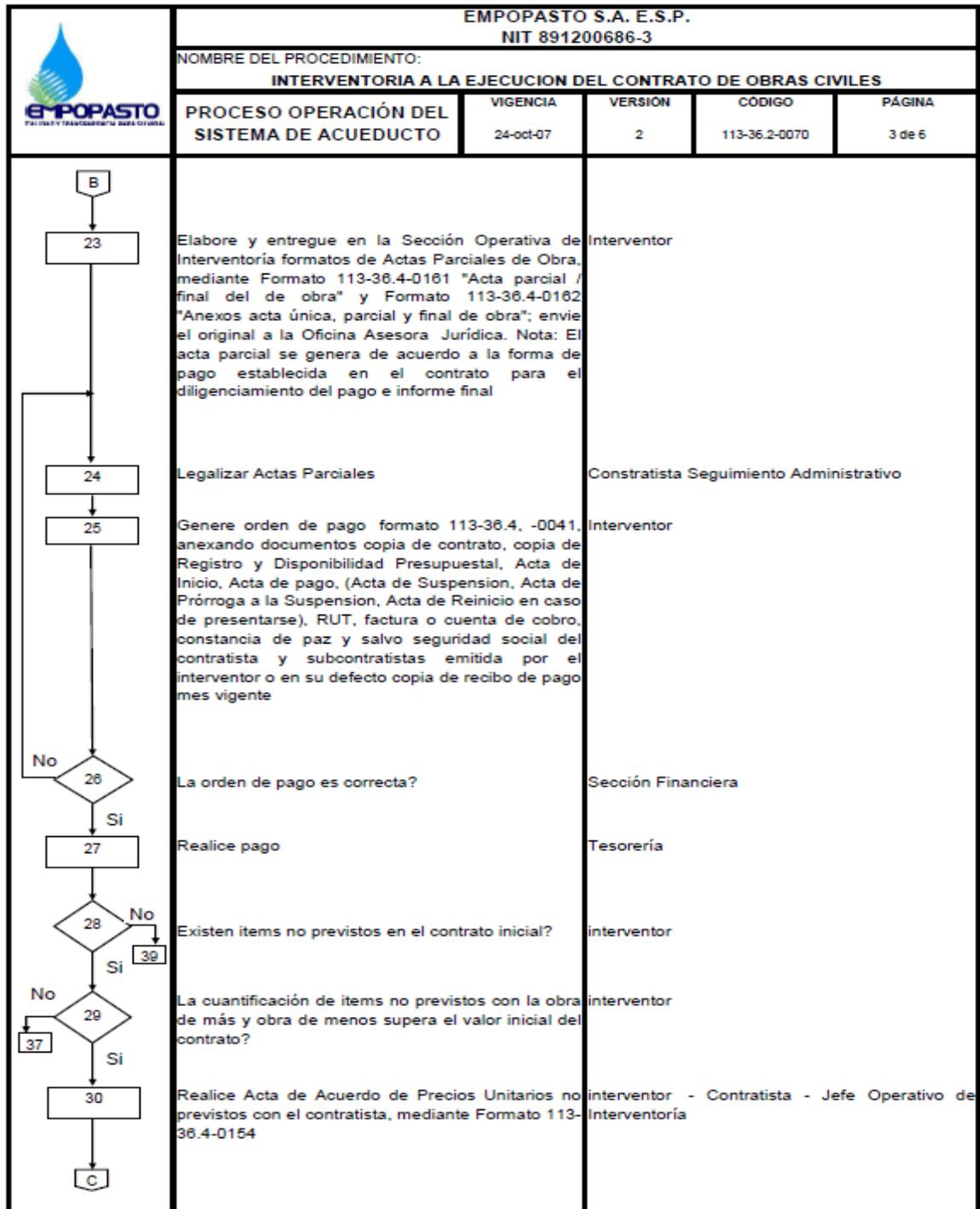
El interventor debe hacer presencia permanente al sitio donde se ejecuta la obra, se presta el servicio en cumplimiento al objeto del contrato. Se recomienda dejar consignadas sus observaciones por escrito sobre el desarrollo del contrato, siendo su finalidad la de registrar en tiempo real la situación que debe corregirse. El interventor tomará la firma del contratista o de quien esté en su representación en el sitio de la obra, de prestación del servicio, o del cumplimiento del objeto contractual, entregará el original y conservará la copia, como prueba de su visita y de las órdenes impartidas o labores realizadas en bitácora de obra.

## 5.14. PROCEDIMIENTOS DE OBRAS CIVILES EN ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

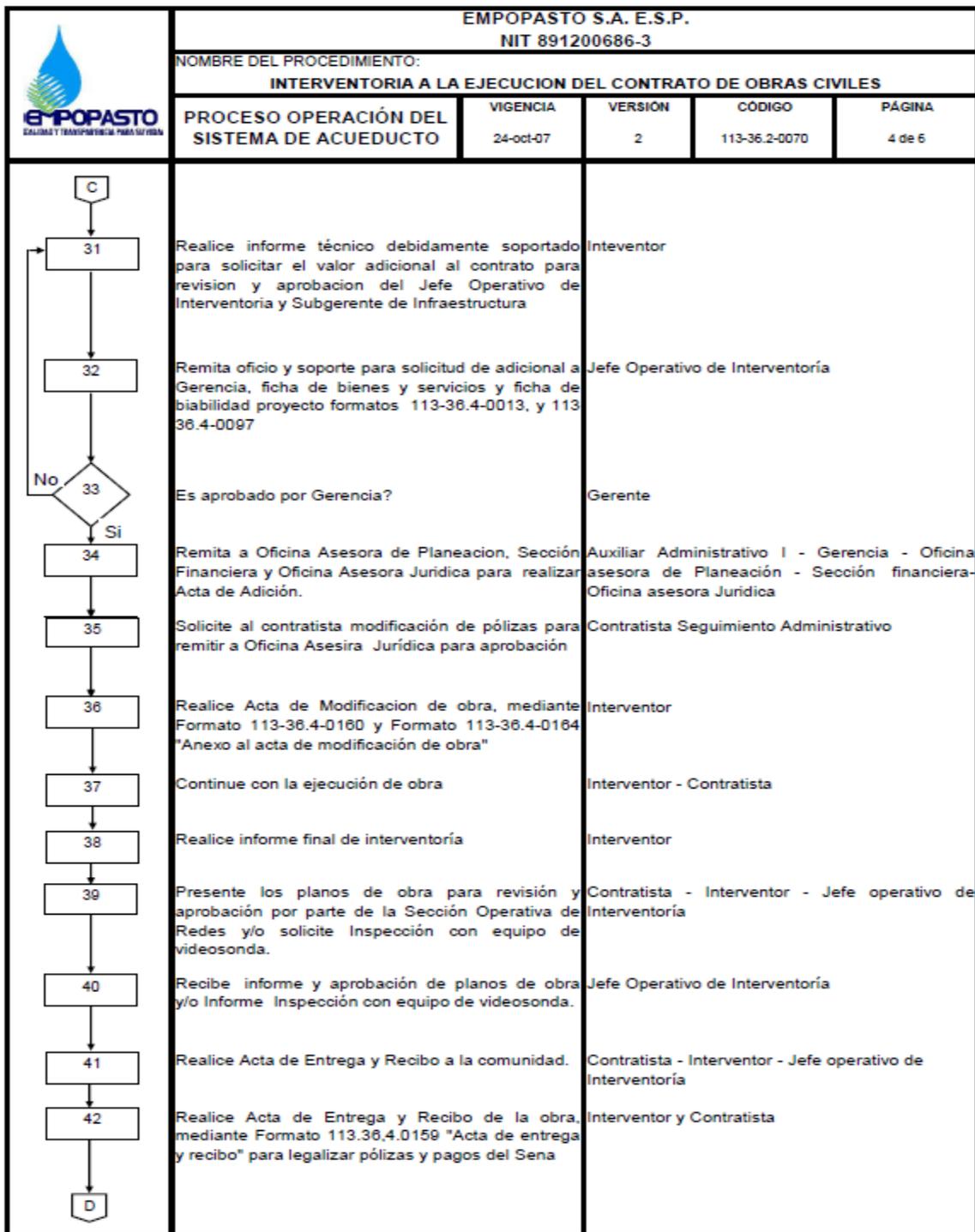
Gráfica 18. Procedimientos de obras civiles en acueductos



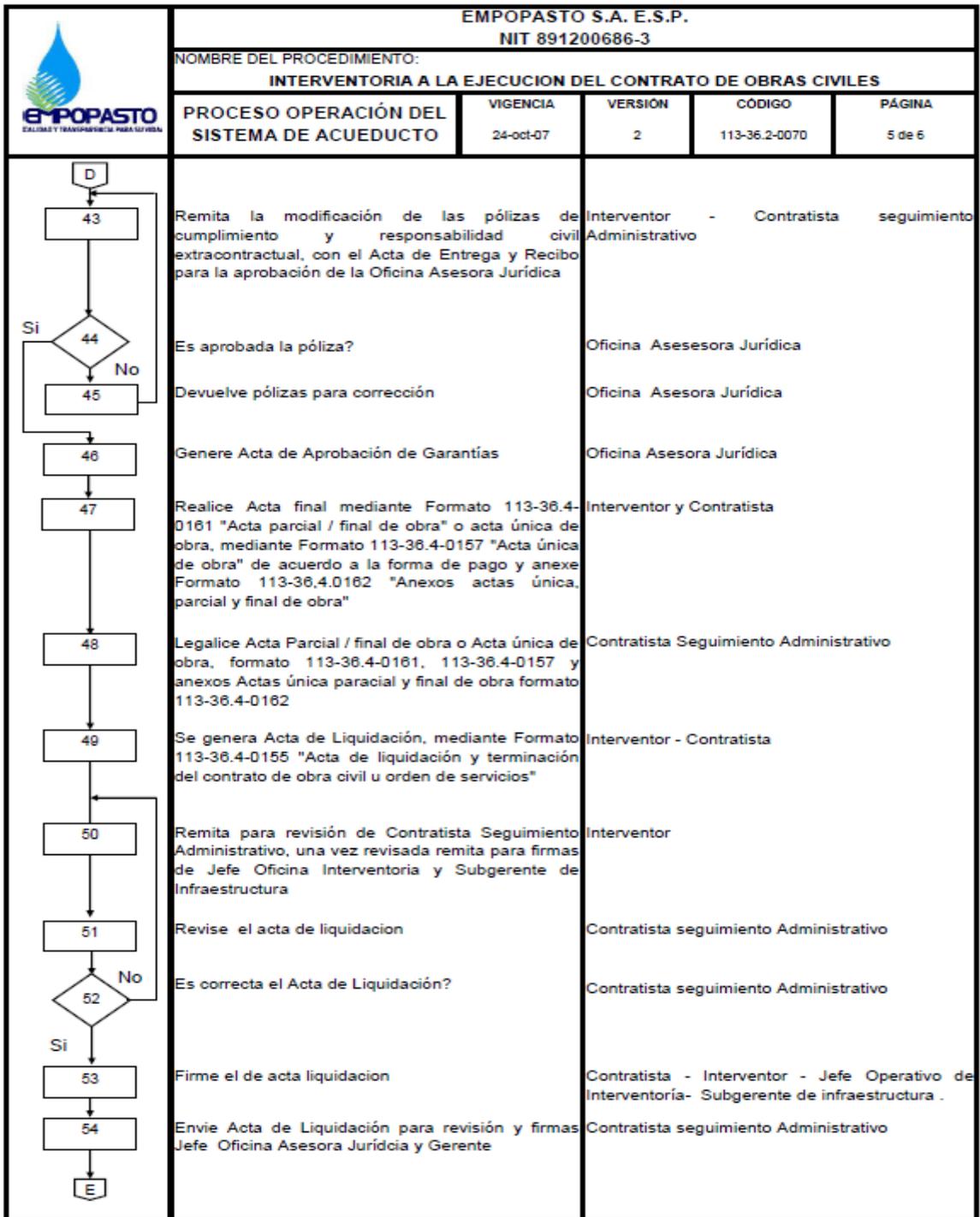
Gráfica 18. Continuación



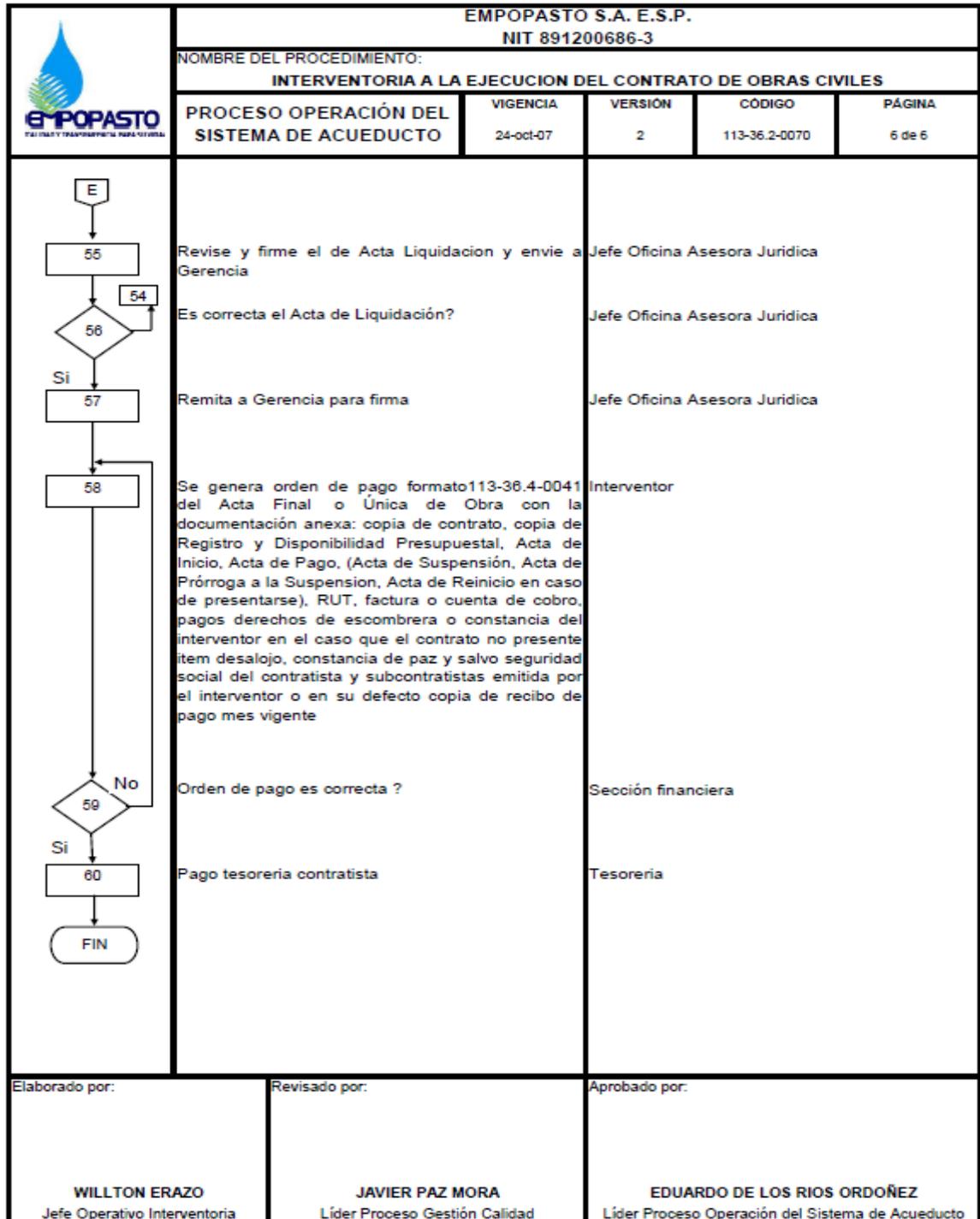
Gráfica 18. Continuación



Gráfica 18. Continuación



Gráfica 18. Continuación



## **5.15. DOCUMENTOS DE TRABAJO**

Los elementos de trabajo más corrientes en el proceso de Interventoría de acueducto y alcantarillado correspondientes al Sistema de Gestión de Calidad son los siguientes.

### Actas OSAC

1. ACTA DE REGISTRO DE DOCUMENTOS
2. ACTA DE INICIO DE OBRA (Interventoría)
3. ACTA DE SUSPENSIÓN DE OBRA
4. PRORROGA AL ACTA DE SUSPENSIÓN DE OBRA
5. ACTA DE REINICIO DE OBRA
6. ACTA PARCIAL DE OBRA (anexo excel)
7. ACTA DE ACUERDO DE PRECIOS UNITARIOS NO PREVISTOS
8. ACTA DE MODIFICACIÓN DE OBRA (anexo excel)
9. ACTA DE ENTREGA Y RECIBO
10. ACTA FINAL DE OBRA
11. ACTA ÚNICA DE OBRA
12. ACTA DE LIQUIDACIÓN Y TERMINACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA CIVIL U ORDEN DE SERVICIOS
13. ACTA DE ACUERDO DE PRECIOS UNITARIOS NO PREVISTOS

### Actas OSAL

1. ACTA DE REGISTRO DE DOCUMENTOS
2. ACTA DE INICIO DE OBRA (Interventoría)
3. ACTA DE SUSPENSIÓN DE OBRA
4. PRORROGA AL ACTA DE SUSPENSIÓN DE OBRA
5. ACTA DE REINICIO DE OBRA
6. ACTA PARCIAL DE OBRA (anexo excel)
7. ACTA DE ACUERDO DE PRECIOS UNITARIOS NO PREVISTOS
8. ACTA DE MODIFICACIÓN DE OBRA (anexo excel)
9. ACTA DE ENTREGA Y RECIBO
10. ACTA FINAL DE OBRA
11. ACTA ÚNICA DE OBRA
12. ACTA DE LIQUIDACIÓN Y TERMINACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA CIVIL U ORDEN DE SERVICIOS
13. ACTA DE ACUERDO DE PRECIOS UNITARIOS NO PREVISTOS

(VER ANEXOS)

## **5.16. AVANCE DE EJECUCIÓN FÍSICA**

Es el resultado de comparar la cantidad de obra o del objeto contratado, con la cantidad ejecutada a la fecha del informe, en cada uno de los ítems considerados.

Durante el desarrollo del contrato, los informes pueden darse durante la etapa de ejecución o al final, es decir, pueden ser informes de ejecución física parcial o definitiva dependiendo del tiempo de ejecución.

El interventor, deberá en todo momento estar en condiciones de certificar el avance del contrato o proyecto.

## **5.17. AVANCE DE EJECUCIÓN FINANCIERA**

En forma similar al informe de ejecución física, el de ejecución financiera debe reflejar la aplicación de los recursos económicos de conformidad con los ítems y cantidades contratadas y los precios pactados, de modo que le permita certificar en todo momento la ejecución de los recursos pactados.

## **5.18. ORDENES DEL INTERVENTOR**

Es obligatorio para el interventor entregar por escrito sus órdenes o sugerencias y ellas deben enmarcarse dentro de los límites del respectivo contrato.

## **5.19. ACTAS**

Es fundamental para el ejercicio de la Interventoría, registrar en actas, todo el desarrollo del contrato en sus diferentes fases hasta su liquidación.

Además de las actas que pueden darse en el proceso de Interventoría, se llevará un inventario detallado de elementos donde provienen las cantidades ejecutadas (Pre-Acta) que deben estar presentes en ellas. No obstante, cada interventor, dependiendo de la naturaleza del contrato o proyecto, tiene perfecta libertad para incluir elementos adicionales que le sean de utilidad en la misma como filas o columnas.

Acta: Documento protocolario donde quedan registrados todos los compromisos, acuerdos o discrepancias entre las partes o sus representantes, relacionadas con la ejecución del contrato (inmodificables por el Sistema de Gestión de Calidad).

**Diligenciamiento de Actas:**

El interventor incluirá en el acta toda aquella información que permita identificar el contrato, su plazo y valor, su ejecución, relación de pagos, reclamaciones y demás aspectos necesarios para dar por terminado el contrato.

**5.20. CONTENIDO GENERAL DE TODAS LAS ACTAS DE INTERVENTORÍA**

**Tipo de actas.** Es fundamental para el ejercicio de la Interventoría, registrar en actas, todo el desarrollo del contrato en sus diferentes fases hasta su liquidación.

**Acta de Vecindad:** Documento donde se deja consignado el estado actual de las edificaciones, vías y demás elementos existentes en la vecindad directa del proyecto. Va acompañada de fotografías y/o videos. La debe firmar el contratista, los vecinos existentes y el interventor.

**Acta de inicio:** Documento que determina el primer día del contrato. Marca el inicio del desarrollo físico del contrato y por tanto, el punto de partida para el control del plazo y seguimiento por parte del Interventor. Respecto al acuerdo 4 Capítulo III “de la celebración perfeccionamiento y ejecución del contrato”

**Acta de modificación:** Puede darse en aquellos contratos pactados por precios unitarios y globalizados donde circunstancias externas imprevistas alteran los precios del mercado. La ley permite reajustes con el objeto de no romper el equilibrio de la ecuación contractual. El Interventor debe tener presente que este reajuste debe ser autorizado por el ordenador del gasto y que implica una modificación al contrato con la participación del grupo interdisciplinario y del comité de contratación respectivo, acompañado con el acta de acuerdo de precios unitarios (Word, Excel) y pre-acta de obra.

**Acta de pago parcial o final de obra:** Corresponde al pago que se efectúa una vez ejecutado un determinado porcentaje del objeto contratado o al cabo de un determinado período.

**Acta de suspensión:** Bajo ciertas circunstancias, normalmente por fuerza mayor o caso fortuito, la ejecución de un contrato debe suspenderse por un determinado tiempo, situación ésta que debe registrarse en acta y someterse a aprobación del jefe operativo de interventoría, con el debido tiempo de anticipación con la finalidad de motivar el auto de suspensión de términos.

**Acta de prórroga a la suspensión:** Si durante el desarrollo del contrato, se hace necesario después de haber realizado la suspensión, un mayor plazo se debe solicitar la prórroga de la adición debidamente justificada mediante soportes técnicos debidamente presentados por el interventor y evaluados, se analiza la viabilidad de prorrogar el plazo del contrato inicialmente pactado, con el fin de

lograr el objetivo inicialmente propuesto; siempre y cuando existan justificaciones de tipo social, técnico, ambiental y/o económico.

**Acta de reiniciación:** Una vez superados los inconvenientes que hayan motivado la suspensión del contrato, se elabora nueva acta que da continuidad al mismo.

**Acta de entrega y recibo:** En ésta declaran conjuntamente Interventor y Contratista que el contrato se ha cumplido de conformidad con lo pactado, y que se recibe a entera satisfacción la obra.

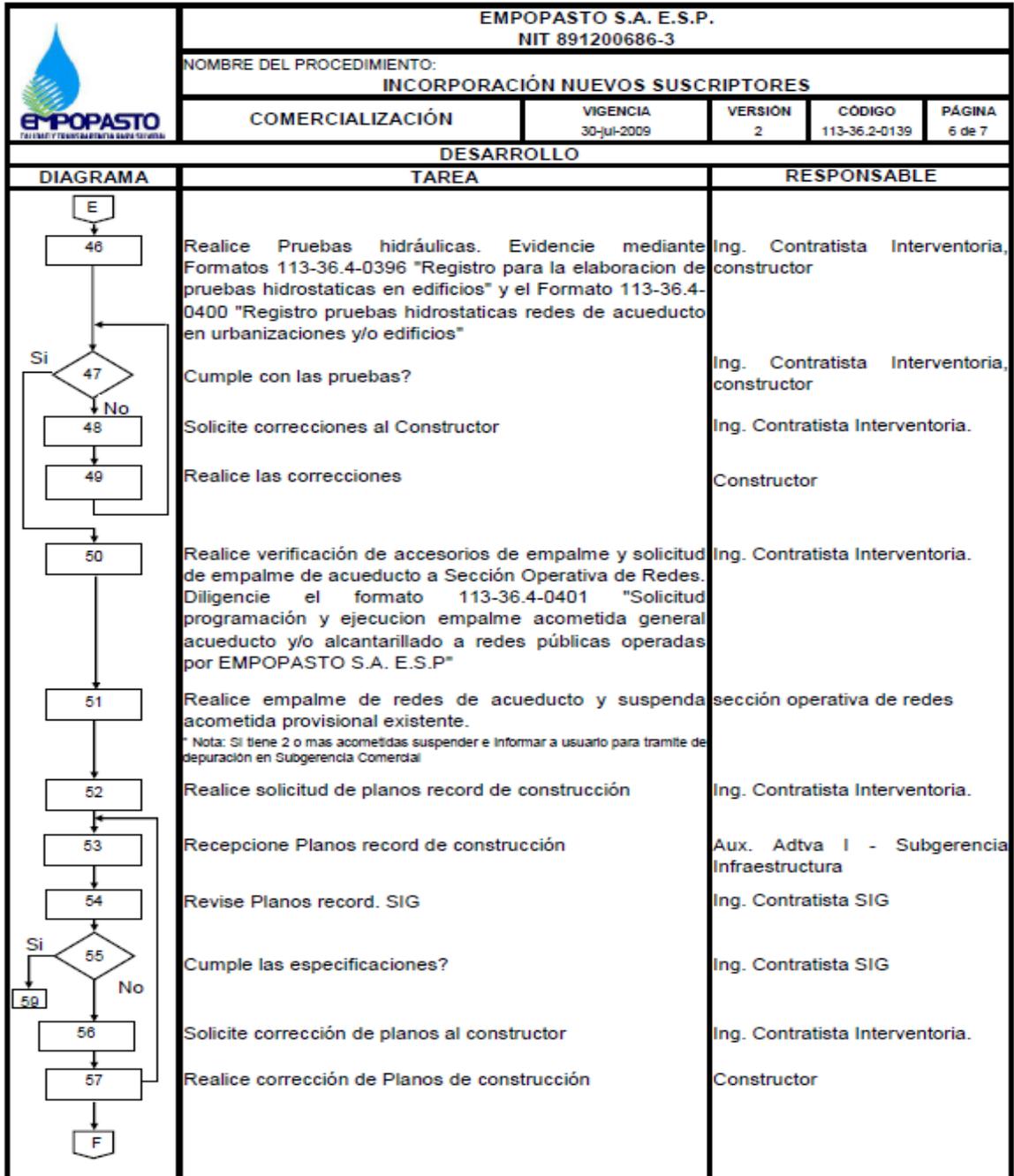
**Acta de liquidación:** En ésta el ordenador del gasto, el Interventor y el Contratista declaran conjuntamente que se dio cumplimiento a todos los bienes y servicios pactados originalmente, con el visto bueno del jefe operativo de interventoría, subgerente de infraestructura, jefe de oficina de asesoría jurídica, dentro del tiempo previsto y además declaran encontrarse a paz y salvo. Si bien en el contrato se contempla un lapso para su liquidación, lo recomendable es proceder en el menor tiempo posible, diligenciándose el “Acta de liquidación definitiva”.

En el acta de liquidación igual se consigna el objeto del contrato, su valor inicial y su valor final, la relación de pagos al contratista y la descripción del desarrollo del contrato.

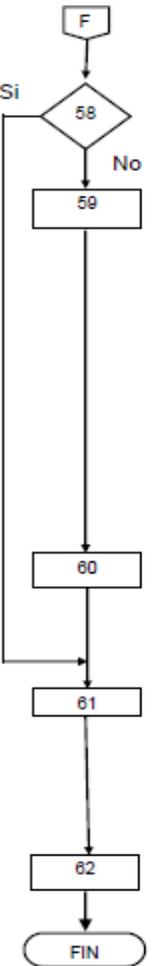
## 6. INCORPORACIÓN A NUEVOS SUSCRIPTORES

El interventor incluirá en el acta toda aquella información que permita identificar el contrato, su plazo y valor, su ejecución, relación de pagos, reclamaciones y demás aspectos técnicos que permitan identificar un buen procedimiento hasta terminar el contrato.

**Gráfica 19. Incorporación de nuevos suscriptores**



Gráfica 19. Continuación

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P.</b> NIT 891200686-3			
	NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO: <b>INCORPORACIÓN NUEVOS SUSCRIPTORES</b>			
	<b>COMERCIALIZACIÓN</b>	VIGENCIA 30-Jul-2009	VERSIÓN 2	CÓDIGO 113-36.2-0139
<b>DESARROLLO</b>				
<b>DIAGRAMA</b>	<b>TAREA</b>	<b>RESPONSABLE</b>		
	<p>La obra es un edificio?</p> <p>Realice Acta de Recibo de redes de acueducto y Alcantarillado mediante Formato 113-36.4-0404 "Acta de entrega y recibo de obra interventoria y/o supervisión tecnica obras redes acueducto y alcantarillado urbanizaciones y/o edificios de constructores y/o urbanizadores particulares" y formato 113-36.4-0405 "Anexo al acta de entrega y recibo final de obra constructor y/o urbanizador particular ante empopasto s.a e.s.p."; requiera pólizas de estabilidad mediante oficio. Si existe algun compromiso que deba asumir el urbanizador y/o constructor ante EMPOPASTO diligencie el Formato 113-36.4-0402 "Acta de Compromiso Constructor y/o Urbanizador Particular ante EMPASTO S.A. E.S.P"</p> <p>Remita a la Oficina Asesora Jurídica Póliza de Estabilidad para su aprobación, acompañada de acta de inicio y acta de entrega y recibo de obra con sus respectivos anexos.</p> <p>Realice solicitud de documentos para remisión de proyecto a la Subgerencia Comercial para legalización de contrato de uniformidad. Diligencie Formato 113-36.4-0403 "Documentos para legalización Contratos de Uniformidad"</p> <p>Remita proyecto a Subgerencia Comercial para legalización de contrato de uniformidad.</p>	<p>Ing. Contratista Interventoria.</p> <p>Subgerente Infraestructura. Ing. Contratista Interventoria.</p> <p>Ing. Contratista Interventoria</p> <p>Ing. Contratista Interventoria</p>		
Elaborado por:  <b>WILLTON JAVIER ERAZO DULCE</b> Jefe Operativo de Interventoria	Revisado por:  <b>AYDA AMPARO LUNA PAZ</b> Líder Proceso Gestión Calidad	Aprobado por:  <b>AYDA AMPARO LUNA PAZ</b> Líder Proceso Comercialización		

## **6.1. FORMATOS INCORPORACIÓN A NUEVOS SUSCRIPTORES**

1. ACTA DE INICIO DE INTERVENTORÍA
2. NSTRUCTIVO SUSPENSIONES Y CORTES
3. SOLICITUD DE ROTURA DE CALZADA
4. SOLICITUD ACCESORIO PARA PROGRAMAR Y EJECUTAR EMPALME ACOMETIDA GENERAL DE ACUEDUCTO A LA RED PÚBLICA
5. REGISTRO PARA LA ELABORACIÓN DE PRUEBAS HIDROSTÁTICAS EN EDIFICIOS
6. REGISTRO PRUEBA HIDROSTÁTICA REDES DE ACUEDUCTO EN URBANIZACIONES Y/O EDIFICIOS
7. SOLICITUD PROGRAMACION Y EJECUCION EMPALME ACOMETIDA GENERAL ACUEDUCTO Y/O ALCANTARILLADO A REDES PUBLICAS OPERADAS POR EMPOPASTO S.A. E.S.P.
8. ACTA DE ENTREGA Y RECIBO DE OBRA INTERVENTORIA Y/O SUPERVISION TECNICA OBRAS REDES ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO URBANIZACIONES Y/O EDFICIOS DE CONSTRUCTORES Y/O URBANIZADORES PARTICULARES
9. ANEXO AL ACTA DE ENTREGA Y RECIBO FINAL DE OBRA CONSTRUCTOR Y/O URBANIZADOR PARTICULAR ANTE EMPOPASTO S.A. E.S.P.
10. ACTA DE COMPROMISO CONSTRUCTOR Y/O URBANIZADOR PARTICULAR ANTE EMPOPASTO S.A. E.S.P.
11. DOCUMENTOS PARA LEGALIZACIÓN CONTRATOS DE UNIFORMIDAD

## **6.2. RECIBO DE BIENES Y SERVICIOS CONTRATADOS**

El recibo y aceptación de los bienes y servicios contratados se realizará de conformidad con las especificaciones y características estipuladas en el contrato, y dentro de los términos allí señalados.

Al recibo de los mismos se efectuará la verificación correspondiente, de acuerdo con las cantidades, unidades, calidades, marcas, precios y descripción del bien o servicio.

En el evento de presentarse diferencias entre el bien o servicio solicitado y lo recibido, se procederá a su devolución, dejando constancia de ello. Lo anterior debe efectuarse de inmediato. Corresponde al funcionario encargado, hacer la confrontación del bien o servicio que recibe respondiendo por las irregularidades presentadas.

En el procedimiento de recibo, deben agotarse todos los pasos que se encuentran descritos o que se implementen en el Proceso de Adquisición de Bienes y Servicios para EMPOPASTO S.A. E.S.P.

Recepcionar todos los certificados de calidad necesarios para su liquidación.

## 7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS ESPECÍFICAS PARA CADA ÍTEM (ACUEDUCTO)

### 7.1. ACTIVIDADES PRELIMINARES

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 establecer las normas para medida y pago de 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, replanteo de la obra, investigación de las interferencias existentes.

**Localización y replanteo.** Este trabajo consiste en colocar el estacado necesario y suficiente para identificar en el terreno los ejes y chaflanes de la tubería, estructuras principales y obras complementarias, así como también las longitudes, anchos y niveles para ejecutar las excavaciones como se indica en los planos. Se dejarán referencias permanentes para nivel y tránsito y solo se retirarán con autorización de la INTERVENTORIA.

Antes de iniciar cualquier trabajo debe notificarse a la INTERVENTORIA para que compruebe la correcta colocación del estacado de acuerdo con los planos y las especificaciones y se debe dibujar la planta y perfil para verificar el levantamiento asumido en el proyecto.

El INVAP o EMPOPASTO S.A. E.S.P. (según el tipo de contratación) suministrará a EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR los planos de diseño, las coordenadas y cotas de las referencias básicas para la localización de las obras. La entrega de las referencias básicas se hará mediante un acta firmada por EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR y EMPOPASTO, una vez hayan sido analizadas y verificadas satisfactoriamente por EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR, quien inmediatamente procederá a realizar el replanteo de la obra. La conservación de las referencias básicas será por cuenta del Contratista, y se requiere la aprobación escrita de la INTERVENTORÍA, para removerlas, sustituir las o modificarlas. EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR será responsable de las consecuencias de cualquier remoción o daño y de la exacta reinstalación de dichas referencias.

El replanteo y la nivelación de las líneas y puntos secundarios será hecho por EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR inmediatamente después de la entrega de los planos de diseño por parte del el INVAP o EMPOPASTO S.A. E.S.P. (según el tipo de contratación), todas las líneas y nivelaciones estarán sujetas a la revisión de LA INTERVENTORÍA, por tanto no se deberá iniciar ningún trabajo sin que el Interventor haya aprobado su localización, pero esto no exonerara al CONTRATISTA CONSTRUCTOR de su responsabilidad por la exactitud de tales líneas y niveles.

Para el efecto, EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá hacer todo el trabajo de tránsito y nivel que se requiera para determinar con precisión la posición horizontal, elevaciones y dimensiones de todas las partes constructivas de las estructuras y de sus obras complementarias objeto de este Contrato.

Se dejarán referencias permanentes para nivel y tránsito y solo se retirarán con autorización de LA INTERVENTORÍA. Antes de iniciar cualquier trabajo debe notificarse a LA INTERVENTORÍA para que compruebe la correcta colocación del estacado de acuerdo con los planos y las especificaciones.

Las Observaciones y los cálculos adelantados por EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR se registrarán en carteras adecuadas y/o formatos suministrados por EMPOPASTO S.A. E.S.P. y de acuerdo con sus instrucciones, de las cuales dos (2) copias deberán ser enviadas a EMPOPASTO, cuando ésta lo solicite, junto con dos (2) copias y un transparente reproducible de los planos, secciones y cuadros explicativos.

Toda la información recopilada por EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR durante el replanteo de la obra relacionada con la localización precisa de las interferencias, y perfil final de la línea, su localización planimétrica, secciones y cuadros explicativos, será grabada en un medio magnético (disquete) y en un formato legible para el programa Autocad (de Autodesk) versión 2000 y enviada junto con las carteras, formatos y transparentes reproducibles al INVAP o EMPOPASTO S.A. E.S.P. (según el tipo de contratación), sin embargo toda la información deberá ser entregada al final del Contrato y será requisito indispensable para el pago de la última cuenta.

EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR hará la localización de los ejes de las tuberías de acuerdo con los planos de diseño para construcción y datos adicionales que suministre LA INTERVENTORÍA. Los detalles de instalaciones existentes mostrados en los planos relativos a localización dimensiones y características de las estructuras y conductos subterráneos construidos a lo largo o a través del eje de la tubería, no pretenden ser exactos sino informativos para EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR; el INVAP o EMPOPASTO S.A. E.S.P. (según el tipo de contratación), no garantiza la exactitud de estos datos ni asume

responsabilidad alguna por las conclusiones que con base en dichos datos haga EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR.

Para la instalación de la tubería a partir de la poligonal correspondiente a su eje, se deberán marcar los dos bordes de las zanjas a ser abiertas. Las cotas de fondo y alineación de las zanjas deberán ser verificadas cada 10 metros o menos, según lo indique LA INTERVENTORÍA, antes de la colocación de la tubería para que corresponda con las cotas del proyecto.

La cota clave de la tubería deberá ser verificada apenas se ejecute la instalación y también antes del relleno de las zanjas para corrección del nivel.

EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá colocar referencias de nivel en los sitios indicados por el INVAP o EMPOPASTO S.A. E.S.P. (según el tipo de contratación).

Durante la construcción EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá verificar periódicamente las medidas y cotas, cuantas veces sea necesario, para ajustarse al proyecto. Deberá disponer permanentemente en la obra de un equipo adecuado para realizar esta actividad cuando se requiera.

**Medida y pago.** La medida y pago para localización y replanteo de las tuberías se hará por metro lineal.

La aprobación de los trabajos topográficos, por parte de la INTERVENTORIA, no exime al CONTRATISTA de responsabilidad si se cometen errores de localización o nivelación en cualquier parte de la obra.

Cualquier cambio en la localización de la obra debe ser consultado previamente a la INTERVENTORIA, la cual juzgará la conveniencia o no del mismo.

ÍTEM	UNIDAD
E01-1 Localización y replanteo	ml

## 7.2. EXCAVACIONES

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

EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá tomar todas las precauciones que sean necesarias y emplear los métodos de excavación más adecuados para

obtener superficies de excavación regular y estable que cumplan con las dimensiones requeridas. Las excavaciones podrán ejecutarse por métodos manuales o mecánicos de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones de LA INTERVENTORÍA. Si los materiales encontrados 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 INTERVENTORÍA.

Antes de iniciar la excavación EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR investigará el sitio por donde cruzan las redes existentes de servicios. Si es necesario remover alguna de estas redes se debe solicitar a la dependencia 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.

Con un mínimo de quince (15) días antes de iniciar la excavación en cualquier sector, EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá someter a la aprobación de LA INTERVENTORÍA, los métodos de excavación que se propone emplear, el personal y equipos asignados, rendimientos, el programa de ejecución de los trabajos, la investigación de las interferencias, la localización y el manejo de las redes de agua, gas, teléfono, alcantarillado, energía afectadas por la obra, manejo de aguas, retiro de sobrantes, manejo del entorno ambiental etc.. El Contratista sólo podrá iniciar la excavación una vez que LA INTERVENTORÍA, haya aprobado tales procedimientos; si los métodos de excavación adoptados por el Contratista no son satisfactorios, el Contratista 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.

La aprobación por parte de LA INTERVENTORÍA de los métodos de excavación, no exime a EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra ni de reparar a su costa todos los daños perjuicios que se causen a otras propiedades de terceros o de la misma.

Los materiales excavados, así como las tuberías u otros encontrados al ejecutar las obras, son propiedad de EMPOPASTO y, por lo tanto, EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR no podrá disponer de ellos sin autorización expresa de LA INTERVENTORÍA.

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

A cada lado de la zanja se deberá dejar una 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, el INVAP o EMPOPASTO S.A. E.S.P. (según el tipo de contratación), no se hacen Responsables de daños que se causen a terceros, por causas imputables al Contratista. Las excavaciones y sobre-excavaciones hechas para conveniencia de EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR y las ejecutadas sin autorización escrita de LA INTERVENTORÍA, así como las actividades que sea necesario realizar para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo de EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR.

El INVAP o EMPOPASTO S.A. E.S.P. (según el tipo de contratación), no reconocerán ningún exceso sobre las líneas especificadas. Estas excavaciones y sobre-excavaciones deberán llenarse y compactarse con material adecuado debidamente aprobado por LA INTERVENTORÍA. Tales llenos serán también por cuenta DEL CONTRATISTA CONSTRUCTOR.

No se reconocerá ningún sobrecosto por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.

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

Cuando una excavación o un tramo de la misma haya sido terminada hasta las líneas y cotas especificadas, EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá notificar oportunamente a LA INTERVENTORÍA sobre la terminación, quien procederá a inspeccionar dicha excavación. No se deberá continuar con los trabajos de relleno e instalación de la tubería, mientras no se haya dado por terminada la inspección y EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR haya obtenido de LA INTERVENTORÍA una autorización por escrito para realizar dicho trabajo. EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá informar semanalmente sobre sus programas de excavación, colocación de la tubería y relleno.

El Contratista deberá retirar y reemplazar por su cuenta los materiales con los cuales haya cubierto cualquier excavación sin la previa inspección y aprobación por escrito de LA INTERVENTORÍA.

El Contratista deberá informar semanalmente sobre sus programas de excavación, colocación de la tubería y relleno. Se deberán completar en la forma más rápida posible, con el fin de reducir a un mínimo las interrupciones del tránsito y las molestias a los habitantes de las zonas afectadas por trabajos.

**Límites de Excavación.** La excavación comprende la remoción de cualquier material por debajo del nivel de terreno natural hasta las líneas y cotas

especificadas en los planos o indicadas por el INTERVENTOR. Incluye igualmente el corte de las raíces que se encuentran 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 INTERVENTOR. Para tal efecto el Contratista deberá disponer de los equipos adecuados, incluyendo motosierras.

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

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 INTERVENTOR.

Se deberán tomar todas las precauciones necesarias para mantener inalterado todo el material existente por fuera de los límites de excavación.

Las sobre-excavaciones que ocurran en las fundaciones para estructuras de concreto que vayan a estar en contacto con el suelo natural, deberán ser rellenadas con concreto y por cuenta del Contratista.

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

Durante el desarrollo de los trabajos, el INTERVENTOR 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. Cuando se le notifique al Contratista la necesidad de efectuar tales variaciones antes de que se haya terminado la excavación de dicha parte de la obra, la excavación que se lleve a cabo hasta los nuevos límites indicados se pagará el precio unitario correspondiente de excavación. En caso que tales cambios se ordenen después que la excavación de tal parte de la obra haya sido terminada hasta los límites mostrados en los planos o indicados por el INTERVENTOR, la nueva excavación será considerada como excavación adicional y se pagará de acuerdo con el ítem correspondiente.

**Control de aguas lluvias, de infiltración y servidas.** Durante las excavaciones para la instalación de las tuberías, colocación de concretos o morteros, colocación de entresuelos, cimentaciones y en general para todas las actividades propias del contrato donde se requieren condiciones controladas de humedad, EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá disponer de los sistemas de drenaje de las aguas, de manera que la ejecución de cada una de las actividades del contrato puedan 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.

EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR 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 CONTRATISTA CONSTRUCTOR tendrá 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 CONTRATISTA CONSTRUCTOR y se considera incluido en el precio de las excavaciones.

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 de acueducto y si es posible las de alcantarillado, para evitar la entrada a las mismas de basuras, barro o 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 INTERVENTORÍA, el costo de la excavación y lleno para realizar este saneamiento se pagará en los ítems correspondientes.

Protección de las superficies excavadas. El CONTRATISTA CONSTRUCTOR será responsable de la estabilidad de todos los taludes temporales y deberá soportar y proteger, a satisfacción del INTERVENTOR, todas las superficies expuestas de las excavaciones, hasta la terminación de la obra.

El soporte y protección incluirán el suministro, instalación y remoción de todos los soportes temporales, tales como los entibados y acodalamientos que sean necesarios, la desviación de aguas superficiales, y el suministro y mantenimiento

de los sistemas de drenaje y de bombeo que se requieran para estabilizar los taludes y evitar que el agua penetre a las excavaciones, o para mantener los fondos de las excavaciones que servirán de base a las fundaciones, libres de agua por todo el tiempo que se requiera hasta terminar la construcción ó instalación, para inspección, para seguridad, o para cualquier otro propósito que el INTERVENTOR considere necesario.

**Entibados en madera para excavaciones.** Las excavaciones serán entibadas cuando sea necesario para prevenir el deslizamiento del material de los taludes de la excavación, evitando daños a la obra, a las redes o a estructuras adyacentes. 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 INTERVENTORÍA considera que en cualquier zona el entibado es insuficiente, podrá ordenar que se aumente. Durante todo el tiempo, EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá disponer de materiales suficientes y adecuados para entibar.

EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR debe colocar el entibado a medida que avance el proceso de excavación y es responsable de la seguridad del frente de trabajo. Si EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR no ha recibido la orden de entibar cuando ello sea necesario, procederá a realizar esta operación justificándola posteriormente ante la misma INTERVENTORÍA.

En los casos en que se requiera colocar entibado se tendrá especial cuidado con la ubicación del material resultante de la excavación para evitar sobrecargas sobre éste. Dicho material se colocará en forma distribuida a una distancia mínima del borde de la excavación equivalente al 50% de su profundidad.

El entibado se colocará en forma continua (toda la pared cubierta) o discontinua (las paredes cubiertas parcialmente) según lo requieran las condiciones del terreno o de las vecindades. En este último caso se computarán, para efectos de pago, solamente las áreas netas cubiertas por el entibado.

Cuando se indique en los planos se colocará el entibado particular especificado. De todas maneras el Contratista velará y será el responsable de que las dimensiones y la calidad de la madera a utilizar sean las adecuadas para garantizar la resistencia requerida.

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

EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá ejecutar las excavaciones de la zanja para la tubería de acuerdo con las secciones, líneas, cotas y pendientes mostradas en los planos o indicadas por LA INTERVENTORÍA, EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá estar preparado para excavar en cualquier clase de material, utilizando los métodos, equipos y herramientas apropiados.

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 CONSTRUCTOR teniendo en cuenta el programa de trabajo aprobado por LA INTERVENTORÍA, salvo aprobación particular del INVAP o EMPOPASTO S.A. E.S.P. (según el tipo de contratación), no se permitirá que el frente de excavación de la zanja para la instalación de la tubería, esté a más de 100 metros de los trabajos de rellenos y reconfiguración del terreno sin incluir pavimentos.

**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 INTERVENTORÍA.

**Cuadro 8. Ancho máximos de las zanjas para excavación**

DIÁMETRO EXTERIOR TUBERÍAS (mm)	DIÁMETRO DE LAS TUBERÍAS - NOMINAL (Pulgadas)	ANCHO DE LAS EXCAVACIONES (m)
60.32	2	0.60
88.90	3	0.60
114.30	4	0.60
168.28	6	0.70
219.08	8	0.70
273.05	10	0.80
323.85	12	0.90

Los taludes deberán ser estables o estabilizados y protegidos según lo indicado en estas especificaciones y para su ejecución se han tenido en cuenta en los unitarios los sobrecanchos de excavación, de acuerdo a la profundidad, necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

**Profundidad de las zanjas.** 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.

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 INTERVENTORÍA, quien también definirá el material de apoyo a utilizar. Esta sobre-excavación y entresuelo se medirán y pagarán de acuerdo con los ítems correspondientes.

Las excavaciones en roca se llevarán hasta una cota de por lo menos 0.10 m por debajo de la indicada en los planos, el volumen adicional excavado se llenará con material seleccionado que sirva de apoyo uniforme y adecuado. Los precios de estas actividades se pagarán en los ítems respectivos.

**Excavaciones para fundaciones de estructuras.** 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 INTERVENTORÍA 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 CONSTRUCTOR de hacer algún reclamo posterior relacionado con las condiciones y superficie originales del terreno que LA INTERVENTORÍA 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 CONSTRUCTOR deberá proteger el suelo de fundación con un sistema previamente aprobado por LA INTERVENTORÍA, 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 ordene LA INTERVENTORÍA.

Si durante las excavaciones EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR encuentra materiales o condiciones diferentes a las determinadas en el estudio de suelos, deberá notificar inmediatamente a LA INTERVENTORÍA esta situación.

**Control de aguas durante la construcción.** Esta especificación se refiere al manejo durante la ejecución de las obras de las aguas subterráneas, superficiales producto de las lluvias y residuales provenientes de las redes de acueducto y alcantarillado construidas en la zona. El manejo de las aguas comprenderá el suministro y aplicación de todos los medios, materiales organización, mano de obra y equipos, necesarios para mantener libres de agua las obras en ejecución que así lo requieran.

EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá ejecutar las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger contra inundaciones superficiales e infiltraciones subterráneas las zonas de construcción y demás sitios donde la presencia de agua afecte la calidad, el rendimiento o la economía de la construcción, aún cuando ellas no estuvieren indicadas en los planos ni hubieren sido determinadas por el INTERVENTOR.

Los trabajos y obras provisionales a que se refiere esta especificación, servirán para desviar, contener, evacuar y/o bombear las aguas, de modo tal que no interfieran con el adelanto de las obras por construir, ni su ejecución y conservación adecuadas. EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá mantener continuamente estas condiciones de trabajo durante el tiempo que sea necesario para la correcta ejecución de la obra y así deberá considerarlo en los correspondientes análisis de costos indirectos.

EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá efectuar todos los trabajos necesarios para remover las obras de control de aguas o anular su efecto cuando ya no se requieran o el INTERVENTOR lo ordene; en general, deberá adelantar los trabajos que sean necesarios para que las zonas afectadas por las obras de control queden en el estado más conveniente de acuerdo con los fines que persigue el proyecto.

EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá prever y mantener equipo en la obra, para las emergencias previsibles en los trabajos que abarca esta especificación.

Antes de iniciar las excavaciones el CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá someter a la aprobación del INTERVENTOR el plan detallado que piensa poner en marcha para el control y manejo de las aguas freáticas, superficiales y residuales indicando la localización y características de las obras provisionales que llevará a cabo con este propósito, así como el tipo y las capacidades del equipo de bombeo o sistema de desecación que se propone usar. EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR

deberá tener aprobado el plan, tres (3) días antes de la iniciación de cada obra específica.

La aprobación por parte del INTERVENTOR a dicho plan de trabajo y la autorización para que ejecute cualquier otro trabajo con el mismo fin, no relevan al CONTRATISTA CONSTRUCTOR de su responsabilidad por el mismo; por consiguiente, deberá tener cuidado suficiente de ejecutar las obras y trabajos de manejo del agua durante la construcción de tal manera que no ocasione daños ni perjuicios a el INVAP o EMPOPASTO S.A. E.S.P. (según el tipo de contratación) ó a terceros y será el único responsable por los que se produzcan por causas derivadas de estos trabajos.

### **Material de Excavación**

Excavación en Material Común: Se entiende por material común, todos aquellos depósitos sueltos o moderadamente cohesivos, tales como gravas, arenas, limos o arcillas, o cualesquiera de sus mezclas, con o sin constitutivos orgánicos, formados por agregación natural, que pueda ser excavados con herramienta de mano o con máquina pesada convencional para este tipo de trabajo. El contratista podrá utilizar el método de excavación que considere más conveniente para aumentar su rendimiento, puesto que este hecho por sí sólo no influirá en la clasificación del material.

Excavación en Conglomerado: se considera conglomerado a todos aquellos materiales que exceden la clasificación de material común, pero que no pueden ser clasificados como roca.

Excavación en Roca: se considera como roca, para efectos de pago, todas aquellas formaciones naturales, provenientes de la agregación natural de granos materiales, conectados mediante fuerzas cohesivas permanentes y de gran intensidad.

Sin embargo será requisito para clasificar un material como roca, que tenga dureza y contextura tal, que no pueda ser aflojado o resquebrado con herramienta de mano y/o que solo pueda removerse con el uso previo de explosivos, cuñas, barrenos o dispositivos mecánicos de índole similar.

**Medida y pago.** La medida de las excavaciones se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excavado, medido en su posición original, de acuerdo con los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o autorizadas por LA INTERVENTORÍA. Para la medida de la excavación se aplicará la fórmula prismoidal al material "en el sitio", descontando el volumen de cualquier tipo de pavimento existente, y su pago se efectuará dependiendo del tipo de excavación, del material, de la humedad y de la profundidad, con o sin

entibado, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.

Se pagará el mismo precio para excavaciones ejecutadas manual o mecánicamente. Los precios para excavaciones deberán incluir, además de la excavación misma, el control de aguas lluvias, de infiltraciones y servidas, el costo de los equipos, herramientas, materiales, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar las excavaciones de acuerdo con estas especificaciones.

Si durante la ejecución de las excavaciones, se presentaren derrumbes en los taludes y aquellos no fuesen atribuibles a descuido, negligencia o falta de cuidado DEL CONTRATISTA CONSTRUCTOR, éste los retirará, y el costo le será reconocido de acuerdo con el volumen removido y a los precios establecidos para el ítem cargue, retiro y botada de material sobrante.

Si los derrumbes se debieran a negligencia o descuido del Contratista o a operaciones deficientes, serán retirados por EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR a su costo. Si tales derrumbes causan perjuicios a las obras, al personal o a terceros, las reparaciones, retiro del material e indemnizaciones correrán por cuenta del Contratista.

ÍTEM	UNIDAD
E02-1 Excavación material común <= 2.00 mts.	m <sup>3</sup>
E02-2 Excavación en roca – incluye cortes	m <sup>3</sup>

El contratista podrá utilizar el método de excavación que considere más conveniente para aumentar su rendimiento, puesto que este hecho por sí sólo no influirá en la clasificación del material.

## 7.10. DEMOLICIONES

Se ejecutarán las demoliciones indicadas en los planos, en el formulario de propuesta y las que se requieran con previa autorización de LA INTERVENTORÍA, retirando en forma inmediata los escombros y demás materiales resultantes. Las Empresas se reservan el derecho de propiedad sobre los materiales de valor que resulten de la demolición y podrán exigir al Contratista su reutilización o el transporte de ellos hasta algún sitio, determinado por LA INTERVENTORÍA. Estos materiales deberán retirarse o desmontarse y almacenarse con especial cuidado para evitarles daños que impidan su empleo posterior.

Las demoliciones se ejecutarán de acuerdo con las normas de seguridad mínimas, tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o

terceras personas, y daños a las obras que se construyen o a propiedades vecinas. Además cumplir en su totalidad con los parámetros de impacto urbano y a daños de estructuras a terceros, y con la normatividad establecida por el Ministerio del Medio Ambiente o la entidad competente sobre la disposición final de los escombros.

El Contratista no podrá iniciar la demolición de elemento alguno sin la previa autorización de LA INTERVENTORÍA, sobre el alcance y los procedimientos propuestos por el Contratista para adelantar el trabajo.

Las operaciones se deberán adelantar estableciendo de antemano los sistemas necesarios para la protección de estructuras e instalaciones existentes.

No se permitirá romper el pavimento en horas nocturnas, salvo casos especiales, previa autorización del INVAP o EMPOPASTO S.A. E.S.P. (según el tipo de contratación).

En este ítem se dan las especificaciones para romper los pavimentos, andenes y sardineles en la zona de instalación de las tuberías, accesorios, estructuras de conexión y otras obras complementarias; además establece las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con estos trabajos.

Se consideran, entre otros, los siguientes tipos de demoliciones:

**Demolición de sardineles y cunetas.** Se refiere esta actividad a la demolición y retiro de sardineles, cunetas y sardineles-cunetas requeridos para la construcción de la obra. La demolición se limitará a las dimensiones mínimas necesarias para la ejecución de la obra, el sardinel, la cuneta o el sardinel-cuneta que resulten deteriorados por deficiencias en la ejecución de los trabajos correspondientes a esta u otra actividad del contrato serán reparados por cuenta y riesgo del Contratista.

**Medida y pago.** Su medida será el metro lineal (ml) de sardinel, cuneta o sardinel-cuneta demolido, el cual deberá cortarse de acuerdo a los alineamientos indicaciones en planos y conforme al ancho y espesor establecido por el INVAP o EMPOPASTO S.A. E.S.P. (según el tipo de contratación). Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y el equipo necesarios para realizar el corte, la demolición, la selección y almacenamiento adecuado de los materiales reutilizables y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

ÍTEM	UNIDAD
<b>E03-1</b> Demolición de sardineles y cunetas	ml

**Demolición de andenes.** Se refiere a la demolición y retiro de las diferentes partes del andén con su respectivo entresuelo, en los sitios requeridos para la ejecución de la obra. Esta actividad comprende la demolición de la placa de concreto, el forro o enchape, el bordillo perimetral, el retiro de el entresuelo, y las tapas de cualquier tipo de caja que estuvieren localizadas en éste.

Para el trabajo en instalación de redes la demolición del andén se limitará a las dimensiones mínimas necesarias teniendo en cuenta el ancho de las excavaciones fijado por el INVAP o EMPOPASTO S.A. E.S.P. (según el tipo de contratación). Los andenes que resulten deteriorados por deficiencia en la ejecución de los trabajos correspondientes a esta u otra actividad del contrato serán reparados por cuenta y riesgo DEL CONTRATISTA CONSTRUCTOR.

Si se solicita reutilizar el material de entresuelo y el recebo, se trabajará con especial cuidado para no mezclarlos con los demás materiales y se almacenarán adecuadamente. Estos materiales son propiedad del INVAP o EMPOPASTO S.A. E.S.P. (según el tipo de contratación).

**Medida y pago.** La medida para el pago por la rotura de andenes de concreto, será el área en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de andén retirado por EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR a satisfacción de LA INTERVENTORÍA. Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y el equipo necesarios para realizar el corte y demolición, la selección y almacenamiento adecuado de los materiales reutilizables y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

ÍTEM	UNIDAD
<b>E03-2</b> Demolición de sardineles y cunetas	m <sup>2</sup>

**Demolición de pavimentos.** Cuando las excavaciones se deban ejecutar por vías pavimentadas, y el pavimento deberá cortarse según los alineamientos indicados en los planos y conforme al ancho de zanja establecido por el INVAP o EMPOPASTO S.A. E.S.P. (según el tipo de contratación), para cada línea de tubería. Al romper las zonas de pavimento se harán las protecciones necesarias para conservar en buenas condiciones el resto de los mismos. Cuando se deterioren o derrumben zonas de pavimento por fuera de las líneas de pago autorizadas por LA INTERVENTORIA, dichas zonas serán construidas convenientemente por el Contratista a su costa.

La rotura de pavimentos se organiza en tal forma que se realice inmediatamente antes de iniciar la excavación de un tramo de zanja con el fin de reducir las interrupciones en el tránsito de automotores.

No se permitirá romper el pavimento en horas nocturnas, salvo casos especiales, previa autorización del INVAP o EMPOPASTO S.A. E.S.P. (según el tipo de contratación).

Los pavimentos se construirán de acuerdo con las normas pertinentes de pavimentos establecidas en las especificaciones vigentes para Construcción de Vías de la Secretaría de Obras Publicas de San Juan de Pasto.

El pavimento deberá construirse con el espesor y especificaciones que determine el INVAP o EMPOPASTO S.A. E.S.P. (según el tipo de contratación), en cada caso.

El Contratista deberá reconstruir a su costa tan pronto lo ordene LA INTERVENTORÍA y de acuerdo con las Especificaciones pertinentes, todos los pavimentos, andenes y sardineles que dañe por descuido en sus operaciones o por causa de su trabajo.

El corte deberá cumplir además los siguientes requisitos:

La superficie del corte debe quedar vertical.

El corte se hará según líneas rectas y figuras geométricas definidas.

Se utilizará equipo especial de corte, (martillo neumático, sierra mecánica, etc.) aprobado previamente por LA INTERVENTORÍA. Se harán cortes transversales cada metro en toda la longitud del pavimento a retirar.

Una vez cortado el pavimento se demolerá y los escombros se acopiarán para su posterior retiro de la obra, en un sitio donde no perjudique el tránsito vehicular ni la marcha normal de los trabajos y donde esté a salvo de contaminación con otros materiales.

Se debe proteger el pavimento en los puntos de apoyo de la retroexcavadora.

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

**3.3.6 Medida y pago.** La medida para el pago por la rotura del pavimento asfáltico y de concreto será el volumen en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de pavimento de cada clase retirado por EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR a satisfacción de LA INTERVENTORÍA. Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y el equipo necesarios para realizar el corte y demolición, la selección y almacenamiento adecuado de los materiales reutilizables y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

ÍTEM	UNIDAD
<b>E03-3</b> Demolición de pavimentos	m <sup>3</sup>

**Demolición de cajilla 0.70 X 0.70 H <= 1.50 mts.** Se refiere a la demolición de las cajillas de válvulas existentes, comprende el retiro de la base y la tapa en concreto y las paredes en mampostería.

El ítem debe incluir toda la mano de obra necesaria, así como las herramientas para cumplir con esta labor.

**Medida y pago.** Este ítem se pagará por unidad demolida satisfacción del interventor.

ÍTEM	UNIDAD
<b>E03-4</b> Demolición de cajilla 0.70 X 0.70 H< = 1.50 mts	UN

**Demolición cámara de inspección 3.0 < h < 3.5 diámetro interno 1.20 m.** Se refiere a la acción de retirar las tapas, las bases en concreto y las paredes en mampostería de las cámaras de inspección existentes, que interfieren en los nuevos alineamientos del alcantarillado separado, con las herramientas necesarias y el personal adecuado para realizar esta.

Las cámaras que no interfieren en los alineamientos, se dejarán como están, caso contrario, a criterio del INTERVENTOR, quien será el que autorice su demolición.

**Medida y pago.** Este ítem se pagará por unidad de cámara demolida satisfacción del interventor.

El precio unitario de este ítem cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por concepto de materiales, equipo y mano de obra, transporte, necesarios para la demolición de las cámaras de inspección, de acuerdo con estas especificaciones.

ÍTEM	UNIDAD
<b>E03-5</b> DEMOLICIÓN CAMARA DE INSPECCION 3.0 < H < 3.5 DIAMETRO INTERNO 1.20 M	UN

**Demolición sumideros.** El trabajo consiste en la demolición de la base, tapa en concreto y las paredes en mampostería de los sumideros que nos se encuentran en la línea del alcantarillado pluvial.

El precio unitario de este ítem cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por concepto de materiales, equipo y mano de obra, transporte, necesarios para la demolición de los sumideros, de acuerdo con estas especificaciones.

ÍTEM	UNIDAD
<b>E03-6</b> DEMOLICION DE SUMIDEROS	UN

**Retiro de válvulas e hidrantes.** Se refiere este numeral al retiro de válvulas de acueducto de varios diámetros, El CONTRATISTA CONSTRUCTOR retirará las válvulas que se indican en los planos o las que señale LA INTERVENTORÍA y las transportará hasta el sitio determinado por el INVAP o EMPOPASTO S.A. E.S.P. (según el tipo de contratación), en el pliego de condiciones. Para el retiro y transporte de las válvulas se tomarán los cuidados necesarios a fin de evitar su deterioro.

**Medida y pago.** El retiro de válvulas se pagará por unidad (un) recuperada. Este valor incluye todas las obras que impliquen su recuperación (demolición de cajas, corte, descalafeteado, izada, transportes internos, transportes a las instalaciones indicadas en el pliego, mano de obra, herramientas, equipos y todos los costos directos e indirectos necesarios para ejecutar correctamente esta actividad).

Las demás actividades como rotura de pavimento, excavación, el lleno, afirmado, pavimento y botada de escombros se pagarán en los ítems respectivos.

La recuperación de la válvula auxiliar del hidrante está incluida dentro del precio de recuperación del mismo.

Las unidades de medida para el pago de estos ítems serán las indicadas en la especificación correspondiente o en el formulario de la propuesta. Los precios cotizados deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y equipo, el transporte y descargue de los materiales reutilizables desde el sitio de la obra hasta el Almacén General de EMPOPASTO; o el indicado por LA INTERVENTORÍA y los demás costos directos e indirectos que se requieran para realizar esta actividad.

Se medirán y pagarán los retiros sólo cuando se desarrollen como actividad independiente. El precio unitario incluye también las labores de aseo y limpieza, de acuerdo con las instrucciones de LA INTERVENTORÍA.

ÍTEM	UNIDAD
<b>E03-7</b> Retiro de válvulas e hidrantes	UN

#### **7.4. TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA LA INSTALACIÓN DE REDES MATRICES DE DISTRIBUCIÓN Y ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO**

Se incluyen en este ítem las normas específicas sobre materiales e instalación de tuberías para el servicio de acueducto (redes, acometidas y conducciones), como también para la construcción de sus obras complementarias; como el suministro de cajillas, piezas especiales y accesorios, instalación de medidores (Los medidores serán suministrados por EMPOPASTO), mano de obra, materiales y equipo y herramientas especiales necesarios para la construcción, instalación y puesta en funcionamiento del sistema de abastecimiento.

La especificación tiene por objeto establecer las normas que el Contratista, debe seguir para el suministro de las tuberías de acueducto para las redes de distribución y de alimentación a las mismas.

Las tuberías y accesorios para conducciones y redes de distribución de agua potable pueden ser en acero, hierro dúctil (HD), poli-cloruro de vinilo (PVC), concrete cylinder pipe (CCP), plástico reforzado con fibra de vidrio (GRP) y polietileno de alta densidad (PEAD). Las tuberías en los dos últimos materiales mencionados se utilizarán únicamente con la respectiva aprobación de EMPOPASTO.

Las tuberías y accesorios cumplirán con los requerimientos de las normas técnicas colombianas correspondientes, y en caso de que éstas no existan, con las normas AWWA, ASTM, u otras normas técnicas equivalentes; se citan para el efecto las siguientes normas: NTC 162, NTC 382, NTC 369, NTC 539, NTC 1339, NTC 2295, NTC 2536, ASTM F 477/93, NTC 3874; ASTM D 1784, ASTM D 2241, ASTM D 2855, AWWA C900, AWWA C-111, C-200, C-203, C-205, C-207, C-208, C-210, C-213, C-214, C-215 ; ASTM A 53, A 106, A 120, A 193, A 194, A 283; AISI 410; ANSI B 16.5, AWWA C-104, C-105, C-110, C-111, C-150 , C-151; ISO 2531, 4179, 8179; ANSI B 16.1, 704; NTC 382, 2295; ASTM D-2241; AWWA C-105; AWWA C-208, C-303; NTC 747; ANSI B16.1.

Los accesorios se aceptarán también en los materiales antes enunciados y los fabricados en hierro fundido gris. Para todos los materiales de tuberías y accesorios, EMPOPASTO harán cumplir la última revisión de las normas y especificaciones nacionales e internacionales. Otros aspectos no incluidos en estas normas cumplirán las especificaciones e información técnica del fabricante. Las tuberías y accesorios se rotularán cumpliendo con lo establecido en la norma bajo la cual se fabriquen. Si en algún caso la norma no lo establece, deben venir rotulados como mínimo con marca, diámetro y presión de trabajo.

La longitud estándar para la tubería será la estipulada en las normas aprobadas para cada material. En caso de permitirse varias longitudes en la norma solicitada,

EMPOPASTO indicarán la requerida en las especificaciones o en los planos del proyecto.

### **Tuberías y accesorios en acero**

Normatividad Asociada: AWWA C-111, C-200, C-203, C-205, C-207, C-208, C-210, C-213, C-214, C-215; ASTM A 53, A 106, A 120, A 193, A 194, A 283; AISI 410; ANSI B 16.5 Para las tuberías y accesorios fabricados en acero se debe tener en cuenta lo siguiente:

Tuberías: Cumplirán la norma AWWA C-200 de lámina de acero con soldadura eléctrica en espiral o longitudinal o para tubería sin costura. El acero cumplirá las especificaciones de la ASTM, el espesor de la lámina se calculará con base en acero grado C de las especificaciones ASTM A 283 ó en los aceros según la ASTM A 53, A 106, A 120. El espesor mínimo de lámina admisible en conducciones y redes de distribución será de 6,4 mm. Se pueden utilizar otras clases de acero, previa aprobación de LA INTERVENTORIA, indicando las especificaciones, el coeficiente de seguridad y la presión de trabajo.

Accesorios: Cumplirán las especificaciones AWWA C-208.

Uniones: Las uniones entre tuberías de acero se harán soldadas o mediante uniones mecánicas. Las uniones entre tuberías de acero y otros materiales se realizarán con uniones de transición tipo mecánico de acuerdo con los materiales a empalmar. Para uniones mecánicas se aplicarán las normas especificadas por el fabricante para máximas deflexiones, radios de curvas y desviaciones del tubo equivalentes a varios grados de deflexión.

El empaque de caucho cumplirá la especificación AWWA C-111. Las bridas para tuberías o accesorios de acero seguirán las especificaciones AWWA C-207, ANSI B16,5; utilizando tornillos en acero inoxidable AISI 410, ASTM A193, ASTM A194 o en otro material si así se especifica. La prueba hidrostática (si se requiere) de las uniones se hará a la misma presión utilizada en la prueba de todo el sistema.

Recubrimiento: Las tuberías y accesorios se recubrirán interior y exteriormente de acuerdo con cualquiera de las siguientes especificaciones: AWWA C-203 (Alquitrán de Hulla), AWWA C-205 (mortero de cemento), AWWA C-210 (Alquitrán Epóxico), AWWA C 213 ( FBE ), AWWA C 214 (Forrada con cinta). Adicionalmente deben respetarse las especificaciones y ensayos establecidos por los fabricantes para los materiales y métodos de aplicación de los recubrimientos.

Utilización: La tubería de acero es utilizada usualmente en los siguientes casos:

En viaductos.

En la fabricación de “accesorios hechizos” (no comerciales) tales como tees, cruces, reducciones, codos, yeas, etc., necesarios para la construcción de empalmes con alineamientos especiales.

En los anteriores casos se cumplirá con los procesos de limpieza y protección de la tubería ya mencionados.

### **Tuberías y accesorios en Hierro Dúctil (HD)**

Normatividad asociada: AWWA C-104, C-105, C-110, C-111, C-150, C-151; ISO 2531, 4179, 8179; ANSI B16.1. Para las tuberías y accesorios fabricados en Hierro dúctil se tendrá en cuenta lo siguiente:

Tuberías: Cumplirán las especificaciones según la ISO 2531 y el diseño de espesor según la AWWA C-150. La presión de trabajo requerida se indicará en los planos de la obra o en el pliego de condiciones.

Accesorios: Cumplirán la especificación AWWA C-110 o ISO 2531, además de las especificadas para las tuberías.

Uniones: Se usarán uniones de campana y espigo con empaque de caucho. También se aceptarán uniones de bridas de especificación ANSI B16.1, o uniones mecánicas con empaque de caucho de especificación AWWA C-111.

Recubrimiento: Las tuberías tendrán un revestimiento interior en mortero de cemento cumpliendo con la especificación AWWA C-104 o ISO 4179. Además llevará un recubrimiento exterior con zinc según norma ISO8179 y otros adicionales de acuerdo con instrucciones del fabricante.

En caso de que se vaya a instalar la tubería en suelos de características especiales (altamente corrosivos), se protegerá con polietileno que cumpla la norma AWWA C -105 y en la forma indicada por el fabricante de la tubería.

Cortes en Tubería: Los cortes en la tubería de HD se efectuarán con los equipos especificados por el fabricante o por las normas de fabricación, serán perpendiculares al eje y deben establecer el chaflán estándar. No se permitirá cortar la tubería con acetileno o por cualquier procedimiento que no sea aprobado por LA INTERVENTORÍA.

### **Tuberías y accesorios en Poli-Cloruro de Vinilo (PVC)**

Normatividad Asociada: NTC 382, 2295; ASTM D-2241; AWWA C-105 Para las tuberías y accesorios fabricados en Poli - cloruro de vinilo (PVC) se tendrá en cuenta lo siguiente:

Tuberías: Seguirán la norma NTC 382 o en su defecto la ASTM D-2241 para tubería de presión. La presión de trabajo para las redes de distribución y

conducciones normalmente varía de 1,1 MPa (160 psi) a 2,17 MPa (315 psi) para las diferentes relaciones diámetro-espesor (RDE), las cuales varían respectivamente entre 26 y 13,5. Los proyectos indicarán la presión de trabajo y el respectivo RDE requerido cuando se determine la utilización de este material. Dependiendo del proyecto se podrán especificar RDE diferentes a los mencionados anteriormente.

Accesorios: Los codos, adaptadores, tees y uniones de PVC cumplirán con la norma NTC1339 o en su defecto la ASTM D2466. Los accesorios que se usen de otro material, cumplirán con las normas que correspondan al mismo y se adaptarán siguiendo las recomendaciones de los fabricantes de la tubería. No se aceptan accesorios de PVC ensamblados con soldadura líquida.

Uniones: Las tuberías y los accesorios vienen con unión mecánica integral de campana y espigo, con empaque de caucho, cumpliendo la norma NTC 2295. Para su ensamble se deben utilizar limpiadores y lubricantes recomendados por el fabricante. De acuerdo con los requerimientos, se usarán adaptadores PVC de campana y espigo o uniones de doble campana, bien sea de reparación o de construcción, del mismo material.

Protección: En condiciones normales no se requiere ninguna protección exterior especial, excepto cuando las tuberías queden expuestas a los rayos solares por largo tiempo, caso en el cual se deben proteger con la pintura que recomiende el fabricante.

Tanto las tuberías como los anillos o empaques y demás accesorios, se cubrirán con un polietileno de color azul o negro que cumpla con las recomendaciones del fabricante, cuando durante su almacenamiento queden expuestos por largo tiempo a los rayos solares. Además se deben tener en cuenta las recomendaciones dadas por el fabricante para el almacenamiento e instalación de la tubería.

### **Tuberías y accesorios en CCP**

Normatividad Asociada: AWWA C-208, C-303, NTC 742, ANSI B16.1. Las tuberías y accesorios cuyo diseño se basa en un cilindro de acero con refuerzo helicoidal y recubrimiento en concreto, conocidas como CCP, cumplirán con lo siguiente:

Tuberías: Las tuberías cumplirán las especificaciones AWWA C-303 o NTC 747, para las presiones de trabajo exigidas en los planos o en el pliego de condiciones. En las tuberías que lo requieran se tendrá en cuenta el tratamiento con el cual se garantice la continuidad eléctrica, siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Accesorios: Los accesorios se regirán por las especificaciones AWWA C-208.

Uniones: Las uniones serán del tipo de campana y espigo con empaque de caucho, de acuerdo con la norma de fabricación de la tubería. También se aceptarán uniones de bridas de especificación ANSI B16.1.

Protección: La tubería no necesita protección especial. Las uniones de los tubos deben recubrirse interior y exteriormente con una capa de mortero de acuerdo con la norma AWWAC-303.

### **Tuberías y accesorios en Polietileno de Alta Densidad (PEAD)**

Normatividad asociada: ASTM D 2657, D 2683, D 3035, D 3261, F 1290; NTC 3409, 3410, 3664; ISO 4427. Las tuberías y accesorios fabricados en polietileno de alta densidad se utilizarán en proyectos específicos con la autorización escrita por parte de EMPOPASTO. Para su aprobación cumplirán con las siguientes especificaciones:

Tuberías: Serán fabricadas en polietileno de alta densidad con alto o medio esfuerzo y seguirán la norma NTC3664 o su equivalente ASTM D 3035 para conducción de fluidos a presión con base en el diámetro exterior controlado. La presión de trabajo varía de 1,08 MPa (158 psi) a 1,84 MPa (267 psi) para las diferentes relaciones diámetro-espesor (RDE), las cuales varían entre 7 y 9. Estas tuberías se fabricarán bajo serie IPS, a no ser de que se especifique particularmente la serie métrica, cumpliendo con la norma ISO 4427. Sin embargo, LA INTERVENTORÍA, podrá evaluar otras alternativas que presenten los fabricantes, siempre y cuando cumplan con especificaciones o estándares internacionales.

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

Las tuberías con diámetros hasta 75 mm se entregarán en rollos no menores de 100 m de longitud, donde el diámetro de enrollado no debe ser menor de 24 veces el diámetro nominal exterior de la tubería ó 0,6 m como mínimo.

La tubería se empaquetará de tal forma que se garantice su conservación durante el transporte y almacenamiento, según las recomendaciones del fabricante.

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

Norma NTC 3409 o ASTM D 3261 para accesorios de polietileno para uniones por fusión a tope.

Norma NTC 3410 o ASTM D 2683 para accesorios de polietileno con uniones tipo campana y tubería con diámetro exterior controlado.

Uniones: Estas tuberías y los accesorios se pueden unir por diferentes métodos como: electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión

cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según AW 184.

### **Accesorios en Hierro Fundido Gris**

Normatividad Asociada: ASTM A-126; AWWA C-104, C-110, C-111. Los accesorios utilizados en hierro fundido gris serán fabricados bajo la norma ASTM A-126 y se tendrá en cuenta lo siguiente:

Accesorios: Para tuberías que cumplan la norma americana, los accesorios cumplirán los requisitos de las especificaciones AWWA C 110. Para tuberías que cumplan la norma internacional los accesorios deben cumplir las especificaciones ISO.

Revestimiento: El mortero para el revestimiento interior acatará los requisitos de las especificaciones AWWA C104 o la especificación internacional según el caso.

Uniones: La unión campana y espigo debe ser sellada con anillos de caucho según la norma AWWA C111. Pueden usarse también uniones que combinen bridas y empaques de caucho; también se usarán uniones de tipo mecánico (tipo dresser o similares).

Protección: Los materiales de hierro fundido no exigen generalmente protección adicional exterior. En casos de suelos de características muy especiales se especificará la necesidad de ella.

### **Transporte e instalación de tubería a presión**

La tubería de acueducto no podrá ir en la misma brecha de la de alcantarillado. La mínima distancia horizontal libre será: entre aguas residuales y acueducto 1,50 m; entre aguas lluvias y acueducto 1,00 m. La tubería de acueducto se instalará a un nivel más alto que la de alcantarillado, con una distancia vertical libre de 0,30 m como mínimo.

La profundidad de instalación de la tubería de acueducto será la establecida en los planos; para casos especiales lo determinará LA INTERVENTORÍA.

**Colocación de las tuberías y accesorios.** Antes de iniciar la colocación, los tubos y sus accesorios serán limpiados cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto exterior como interiormente.

Siempre que se suspenda la colocación de tubería, las bocas de los tubos se sellarán con tapones metálicos o del material de la tubería. En cualquiera de los casos dichos tapones serán reutilizables y su costo estará incluido en el valor unitario del ítem "Instalación de tuberías".

Deben tomarse todas las precauciones para evitar la entrada de agua en la zanja y que se presente la flotación de los tubos.

El lleno de la zanja se hará inmediatamente después de colocada y aceptada la tubería por parte de LA INTERVENTORÍA en cuanto a su alineamiento, para proceder en su momento a la prueba hidrostática de acuerdo con lo establecido en esta especificación.

Los daños ocasionados al recubrimiento de las tuberías durante su instalación, deben corregirse antes de proceder al lleno de la zanja y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Si falta una pieza o hay necesidad de reparaciones o sustituciones por causas imputables al Contratista, éste entregará oportunamente a LA INTERVENTORÍA una lista de ellas, indicando claramente el tipo de reparación necesaria, o la pieza faltante.

La falta de inspección por parte del Contratista de las tuberías y de los accesorios suministrados por EMPOPASTO, no lo exonera de la responsabilidad por daños que puedan sufrir en el manejo, transporte o descargue de los mismos.

Al mover los tubos y demás accesorios, el Contratista tomará las precauciones para evitar su maltrato o deterioro, para lo cual dispondrá de personal experimentado y en número suficiente para la movilización, cargue y descargue y demás operaciones con la tubería en la plaza de almacenamiento.

El manejo de los tubos se efectuará siempre con equipos de la capacidad adecuada para transportar, subir y bajar los mismos en forma controlada. Durante todas las operaciones de transporte, los tubos se asegurarán y soportarán adecuadamente.

No se permitirá arrastrarlos o rodarlos. Cuando un tubo se vaya a alzar por medio de gatos mecánicos, se colocarán placas protectoras entre éste y los gatos. Pueden moverse los tubos en dirección transversal sobre cuadros de madera con aristas redondeadas.

Cuando las tuberías sean suministradas por EMPOPASTO, su instalación se hará conforme a las recomendaciones que entregue la Empresa. En el caso de que el Contratista suministre las tuberías, su instalación se hará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Cualquier error que se presente en la instalación y los costos que conlleve su reparación será responsabilidad DEL CONTRATISTA CONSTRUCTOR.

No podrá hacerse ningún cambio de alineamiento o pendiente, sin la autorización expresa y por escrito de LA INTERVENTORÍA.

Las tuberías con uniones mecánicas se instalarán en alineamientos rectos, es decir sin reflectar los tubos en sus puntos de acople, utilizando los codos en los sitios para cambio de dirección. Solo se admitirán las deflexiones indicadas en los planos o autorizadas por LA INTERVENTORÍA, dichas deflexiones se deben realizar en el cuerpo del tubo, nunca en la campana ya que esto presentaría problemas de fugas.

Cimentación de las Tuberías: Los tubos se colocarán directamente sobre el fondo de las zanjas cuando el terreno y el tipo de tubería así lo permitan; en caso contrario se extenderá la tubería sobre un entresuelo (cama de apoyo) de arenilla compactada o cascajo según especificación de diseño.

“Entresuelo para apoyo de tubería”: Cuando en el fondo de la zanja se encuentren piedras, hay que profundizar la zanja por lo menos 0,10 m más. Esta excavación adicional se llena con una capa de arena, cascajo fino o limo apisonado. En terrenos empinados esta capa debe protegerse del arrastre por medio de traviesas de madera o de otro material adecuado. Si se presentan estos casos, dicho mejoramiento del apoyo de la tubería se pagará de acuerdo con el ítem correspondiente.

El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente y en el lugar donde se colocará la campana se excavará un nicho para que el tubo quede apoyado en toda su longitud sobre el terreno.

Adicionalmente, se deberán seguir todas las recomendaciones del fabricante para la colocación de la tubería.

**Transporte e instalación de tuberías y accesorios suministrados por EMPOPASTO.** Cuando el suministro de la tubería o de los accesorios esté a cargo de EMPOPASTO S.A. E.S.P., serán por cuenta DEL CONTRATISTA CONSTRUCTOR, las actividades de cargue, transporte, descargue, almacenamiento y acarreo internos en la obra y su correcta instalación. El sitio de cargue será el que señale LA INTERVENTORÍA; a solicitud del Proponente, EMPOPASTO suministrará los pesos y dimensiones de tuberías y accesorios especiales que van a ser transportados.

Con el fin de lograr una mayor coordinación en el programa de trabajo del Contratista con las labores del almacén de EMPOPASTO S.A. E.S.P., DEL CONTRATISTA CONSTRUCTOR presentará un programa de transporte de materiales para la aprobación de LA INTERVENTORÍA, con quince días de anticipación a la fecha en que se proponga dar comienzo al retiro de materiales.

En el lugar de la entrega, las tuberías y accesorios serán inspeccionados por EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR y un funcionario de EMPOPASTO S.A. E.S.P.,

Cualquier elemento que, una vez entregado al CONTRATISTA CONSTRUCTOR, sufra daños o se extravíe, será reparado o sustituido por éste a su costo.

**Suministro, transporte e instalación de tuberías y accesorios.** EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR efectuará bajo su responsabilidad el suministro, transporte, descargue, almacenamiento, acarreo dentro de la obra y colocación de las diferentes tuberías o accesorios indicados en el formulario de cantidades de obra, incluyendo el lubricante y los empaques de caucho cuando se requieran para su correcta instalación.

**Prueba de presión hidrostática.** La prueba de presión hidrostática se hará en todas las redes que se instalen o donde lo indique LA INTERVENTORÍA, ejecutándose antes de hacer los empalmes a las redes existentes. Se realizará en tramos con una longitud máxima de 500 metros de tubería instalada, pero en el tramo en prueba la diferencia de presión entre el punto más bajo y el más alto no excederá del 50% de la presión de prueba del tramo. Durante esta prueba de presión deben tomarse precauciones de seguridad para proteger al personal y a la propiedad en caso de fallar la tubería. Las precauciones dependerán de la naturaleza de los materiales de la tubería, el diseño del sistema, el contenido volumétrico y la presión, ubicación y duración de la prueba.

Se utilizarán los equipos y accesorios adecuados para esta clase de labor, como motobomba, manómetros, tapones con los elementos necesarios para toma de presión, evacuación del aire, aseguramientos provisionales y demás que garanticen la efectividad de la prueba.

Precauciones al Efectuar la Prueba Hidrostática: La tubería debe estar adecuadamente anclada para impedir el movimiento. La prueba no debe iniciarse hasta que los bloques de empuje o anclajes (de concreto) estén “curados” y/o debidamente soportados para resistir las fuerzas de empuje ocasionadas por las presiones de la prueba.

La tubería debe ser llenada lentamente, evitando crear una oleada o una trampa de aire; toda trampa de aire debe ser liberada; el sistema debe incluir salidas apropiadas de aire en los extremos o tapones provisionales; el agua de prueba tendrá una temperatura ambiente.

Procedimiento para la Prueba Hidrostática: Durante el proceso de instalación de la tubería se recomienda dejar identificadas las uniones y demás puntos donde se puedan presentar fugas, LA INTERVENTORÍA determinará cuales uniones y acoplamientos deben permanecer expuestos, para facilitar la inspección de la prueba.

En los extremos y derivaciones del tramo que va a ser inspeccionado, se colocarán tapones debidamente asegurados antes de iniciar la prueba, los cuales

deben ser fácilmente desmontables para poder continuar con la instalación de la tubería.

Para un mejor manejo de la información se definen los siguientes términos:

Pd: Es la presión de trabajo de diseño del sistema.

Pn: Es la presión nominal para la cual fueron fabricadas las tuberías o los accesorios de un sistema.

Pp: Es la presión con la cual se va a probar un tramo.

Una vez evacuado el aire y llenada lentamente la tubería, ésta se presurizará hasta alcanzar una presión de prueba (Pp) equivalente al 150% de la presión trabajo de diseño del sistema (Pd) medida en el punto más elevado, sin sobrepasar el 200% de la misma en el punto más bajo, durante un tiempo no inferior a una hora y manteniéndose constante la presión durante toda la prueba.

Nunca la presión de prueba (Pp) excederá del 150% de la presión nominal (Pn) de cualquiera de los elementos del tramo en prueba, ya sea de la tubería o de los accesorios.

En la utilización de sistemas de presurización en los cuales no se presenta compensación del volumen de agua que se pierde durante la prueba, se considerará satisfactorio cuando durante el tiempo de la prueba el manómetro no indique un descenso superior a la raíz cuadrada de Pp quintos  $Pp / 5$ , midiendo la presión en  $kg/cm^2$ .

Todos los escapes que despresuricen el tramo en prueba serán reparados por cuenta del Contratista. La línea deberá ser recargada y chequeada de nuevo siguiendo el mismo procedimiento.

Una vez terminada la prueba, el Contratista adecuará el sistema para descargar las redes de forma tal que no ocasione daños ni impactos en la obra.

Todos los costos por equipos, materiales y mano de obra que conlleven la ejecución de esta prueba deben ser considerados dentro del ítem "Instalación de tuberías".

**Desinfección de las tuberías de conducción y redes de distribución.** Antes de poner en marcha las tuberías de conducción, o las tuberías de distribución o después de un proceso de reparación, éstas se deben desinfectar siguiendo los procedimientos indicados en la Norma Técnica Colombiana NTC 4246.

Para la desinfección de la red de distribución deben tenerse en cuenta los siguientes requerimientos:

Antes de la aplicación del desinfectante, la tubería debe lavarse haciendo circular agua a través de ella, y descargándola por las válvulas de purga con el objeto de remover todas las materias extrañas.

El desinfectante debe aplicarse donde se inicia la ampliación de la red de distribución, para el caso de ampliaciones, o en el inicio de la red de distribución, cuando ésta sea una red de distribución nueva. Para secciones de la red de distribución localizada entre válvulas, el desinfectante debe aplicarse por medio de una llave de incorporación.

Debe utilizarse cloro o hipoclorito de sodio como desinfectante. La tasa de entrada a la tubería de la mezcla de agua con gas de cloro debe ser proporcional a la tasa de agua que entra al tubo.

La cantidad de cloro debe ser tal que produzca una concentración mínima de 50 ppm.

El período de retención del agua desinfectada dentro de la red de distribución de agua potable no debe ser menor que 24 horas. Después de este período de retención, el contenido de cloro residual en los extremos del tubo y en los demás puntos representativos debe ser de por lo menos 5 ppm.

Una vez que se haya hecho la cloración y se haya dejado pasar el período mínimo, debe descargarse completamente la tubería. Cuando se hagan cortes en alguna de las tuberías que conforman la red de distribución con el fin de hacer reparaciones, la tubería cortada debe someterse a cloración a lado y lado del punto de corte.

Se debe hacer un muestreo final para llevar a cabo un análisis bacteriológico. En caso de que la prueba bacteriológica demuestre una calidad de agua que no cumpla con el decreto 475 de 1998, la tubería debe desinfectarse nuevamente.

El proceso de desinfección debe hacerse según la norma NTC 4246 o la AWWA C 651

## **7.5 INSTALACIÓN TUBERÍA PVC PRESIÓN**

**Generalidades.** El trabajo que se especifica en esta sección comprende toda la mano de obra, equipos, herramientas y demás materiales que sean necesarios para completar la ADECUADA INSTALACIÓN de las Redes de Acueducto.

A consideración de la INTERVENTORÍA en los lugares donde así lo amerite por las características del suelo se deberá instalar cama de cimentación.

Los tubos y accesorios serán manejados cuidadosamente para evitar agrietamientos y roturas. Por ningún motivo las tuberías y accesorios se dejarán descargar volcados desde los camiones de transporte o al bajarlos a las zanjas.

Las tuberías y accesorios de PVC cumplirán con los requerimientos de las Normas Técnicas Colombianas correspondientes, y en caso de que éstas no existan, con las normas AWWA, ASTM, DIN u otras normas técnicas equivalentes; se citan para el efecto las siguientes normas: NTC 162, NTC 382, NTC 369, NTC 539, NTC 1339, NTC 2295, NTC 2536, ASTM F 477/93, NTC 3874; ASTM D 1784, ASTM D 2241, ASTM D 2855, AWWA C900.

**Manejo de Tuberías.** Cada sección de tubería y cada accesorio deberán ser cuidadosamente inspeccionados por el CONTRATISTA y el INTERVENTOR. Todas las piezas que se encuentren defectuosas antes de su instalación deberán ser reparadas o reemplazadas según lo ordene el INTERVENTOR. Serán por cuenta del CONTRATISTA todos los gastos de reparación o de sustitución de tubos y accesorios que se dañen durante las operaciones de instalación.

Las tuberías deberán limpiarse cuidadosamente y montarse libres de aceite, lodo o cualquier material que impida el correcto empalme de los elementos.

Las tuberías de PVC no deben arrastrarse ni dejarse caer al piso y en general deben requerir las recomendaciones de los fabricantes.

**Instalaciones de las tuberías.** Las tuberías se colocarán exactamente en la posición indicada por las líneas y cotas mostradas en los planos o establecidas por el INTERVENTOR.

Cuando se suspenda la colocación de tubería, las extremidades abiertas deberán cerrarse con un tapón a prueba de agua, y tomarse todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de la tubería en caso de que entre el agua a la zanja. El tapón deberá permanecer en su sitio hasta cuando el agua haya sido extraída de la zanja. Ninguna tubería deberá colocarse mientras, en opinión del INTERVENTOR, las condiciones de la zanja no sean adecuadas.

La cimentación y atraque de las tuberías y el relleno de las zanjas, se ejecutará de acuerdo con lo indicado en los planos para cada caso, o en su defecto de acuerdo con las indicaciones del INTERVENTOR.

El CONTRATISTA, en general, seguirá las normas y recomendaciones del fabricante para la instalación de cada tipo de tubería, especialmente en lo que se

refiere a la forma de ejecutar las uniones entre los tramos de tubería y con los accesorios.

Cuando la tubería esté instalada en las zanjas, la INTERVENTORIA hará la aceptación definitiva y autorizará el pago de la instalación.

**Uniones de las tuberías.** Antes de bajar los tubos a las zanjas, el espigo y la campana deberán limpiarse, dejándolos libres de toda suciedad.

La tubería se alineará debidamente en la zanja para evitar toda posibilidad de contacto con las paredes de la misma. Tan pronto como se haya centrado el espigo en la campana del tubo colocado previamente, el espigo se forzará hasta su sitio por medio de gatos o polea diferencial de cadena, teniendo en cuenta siempre las especificaciones del fabricante. Los gatos o diferenciales se anclarán lo suficientemente lejos, a lo largo de la tubería ya instalada, para evitar que la fuerza de tracción desaloje la porción de tubería ya puesta en su sitio. Solamente se emplearán gatos o diferenciales para ajustar los tubos en su sitio en forma suave y uniforme y para sujetarlos cuando se está efectuando el relleno a los costados de la tubería.

Tan pronto como el tubo esté en su lugar, se colocará y compactará el material de relleno hasta el medio diámetro de los tubos y por lo menos en una distancia igual a la mitad de la longitud del tubo.

Las pruebas de presión hidrostática, se realizarán antes de la programación del empalme con las redes existentes, de acuerdo con las normas establecidas por parte de EMPOPASTO S.A. E.S.P. y serán por cuenta del CONTRATISTA y la aprobación definitiva del INTERVENTOR; la longitud de tubería a probar dependerá del equipo hidrostático empleado para dicha prueba pero nunca será mayor a cien metros lineales en redes matrices o de distribución urbanas.

**Medida y forma de pago.** La instalación de tuberías se medirá directamente en la zanja después de instalada, expresada en metros lineales (ML), recibidas a satisfacción del INTERVENTOR, incluyendo las uniones, accesorios (HF, HD o PVC), lubricante, limpiador y soldadura que fueren necesarios.

Los precios unitarios de instalación de estas tuberías deben incluir descargue en el sitio de la obra, almacenamiento, transporte interno hasta el sitio de instalación, materiales para anclaje y apoyos de accesorios y tuberías (concreto de 210 Kg/cm<sup>2</sup>, varilla, alambre, etc.), costo de equipos, personal, imprevistos, administración, utilidad, etc., que se requieran para la correcta ejecución del ítem. Además incluye todos los accesorios, herramientas y mano de obra necesarios para llevar a cabo la realización de las pruebas hidrostáticas, así como los empalmes de las nuevas tuberías a las tuberías o estructuras existentes.

El pago correspondiente se hará según las longitudes medidas como antes se ha establecido y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el formulario de Precios del CONTRATO, para los ítems respectivos.

La unidad de medida para el suministro, transporte e instalación por parte DEL CONTRATISTA CONSTRUCTOR, lo mismo que para el transporte e instalación de tuberías cuando el suministro lo hace EMPOPASTO será el metro lineal (ml) real de tubería colocada, es decir, sin incluir los accesorios instalados.

El precio unitario incluirá la tubería propiamente dicha con sus respectivos empaques (cuando es suministrada por EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR), los cargues, transportes, descargues, almacenamiento, manipuleo, cortada, biselada en ambos extremos, la instalación, la desinfección, la prueba de presión hidrostática, los equipos, mano de obra, herramientas y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para ejecutar la actividad.

El pago de la tubería sólo se hará cuando se haya realizado la instalación de la misma con sus accesorios, la colocación y compactación de los llenos y el afirmado y la aceptación de la prueba de presión hidrostática.

## Cuadro 9. Tubería requerida

ÍTEM	UNIDAD
<b>E05-1</b> INSTALACIÓN TUBERÍA PVC PRESIÓN Ø = 2" RDE 21 U.M.	ML
<b>E05-2</b> INSTALACIÓN TUBERÍA PVC PRESIÓN Ø = 3" RDE 21 U.M.	ML
<b>E05-3</b> INSTALACIÓN TUBERÍA PVC PRESIÓN Ø = 4" RDE 21 U.M.	ML
<b>E05-4</b> INSTALACIÓN TUBERÍA PVC PRESIÓN Ø = 6" RDE 21 U.M.	ML
<b>E05-5</b> INSTALACIÓN TUBERÍA PVC PRESIÓN Ø = 8" RDE 21 U.M.	ML
<b>E05-6</b> INSTALACIÓN TUBERÍA PVC PRESIÓN Ø = 10" RDE 21 U.M.	ML
<b>E05-7</b> INSTALACIÓN TUBERÍA PVC PRESIÓN Ø = 12" RDE 21 U.M.	ML
<b>E05-8</b> INSTALACIÓN TUBERÍA PVC PRESIÓN Ø = 14" RDE 21 U.M.	ML

### 11.6. INSTALACIÓN VÁLVULAS Y ACCESORIOS A PRESIÓN

Se consideran como accesorios todos los elementos necesarios para completar la red de acueducto, tales como: niples, tees, codos, cruces, yeas, reducciones, tapones, etc. Acordes con las normas y especificaciones internacionales o nacionales para cada tipo de accesorio.

Los accesorios y las tuberías deben ser compatibles entre sí, con respecto a presiones de trabajo, dimensiones (diámetros, espesores, sistemas de unión) y a estabilidad electroquímica si se trata de materiales diferentes.

En relación con las especificaciones técnicas de los accesorios que van a utilizarse en la red de acueducto, éstos deben cumplir con los requerimientos de las Normas Técnicas Colombianas vigentes, o de las normas técnicas internacionales de la AWWA C 500, AWWA C 550, NTC 1297, o de cualquier otra norma internacional equivalente.

LA INTERVENTORÍA solicitará AL CONTRATISTA CONSTRUCTOR un despiece detallado de todos los elementos necesarios para completar la red de acueducto a instalar, antes de adquirir los accesorios; en la cual se tendrá especial cuidado con la clase y el número de accesorios Hidráulicos que se necesitan para el correcto funcionamiento del sistema, de igual forma se pedirá la secuencia detallada de la colocación de los accesorios por semana.

Además de los programas de trabajo exigidos en el pliego de condiciones y especificaciones, EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá realizar apíques de exploración, para elaborar el despiece de la red de acueducto a instalar, en los

puntos de empalme a redes existentes, con lo cual se busca determinar el tipo y clase de accesorio necesarios para el correcto empalme del nuevo sistema.

LA INTERVENTORÍA estudiara el despiece de todos los elementos necesarios para completar la red de acueducto, y los comparara con los planos de diseño, cualquier cambio deberá ser consultado con el ingeniero diseñador, EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR no adquirirá ni instalará los accesorios hidráulicos hasta después de la revisión y aprobación DE LA INTERVENTORÍA.

Los costos por concepto de devolución o cambio de accesorios hidráulicos debidos a la falta de estudios previos o a un mal despiece de la nueva red a instalar, incluyendo los materiales, equipo, mano de obra y demás elementos necesarios, serán por cuenta directa DEL CONTRATISTA CONSTRUCTOR, sin que ello constituya obra o reconocimiento adicional a cargo de EMPOPASTO S.A. E.S.P. o sea motivo de prórrogas en los plazos de ejecución pactados.

Los accesorios deben ser anclados adecuadamente al terreno mediante bloques de concreto, los cuales deben tener la resistencia especificada para el momento en que se realice el empalme o entre en servicio las redes.

Aquellos accesorios que se instalen en el momento del empalme deben ser anclados provisionalmente al terreno mediante elementos metálicos como rieles o tubos en acero hincados en el suelo o soportados sobre anclajes de concreto primario, vaciado con la debida anticipación.

LA INTERVENTORIA evaluara los accesorios de la red existente que han sido retirados, y determinara su posible reutilización, estos accesorios se asumirán como suministro de EMPOPASTO, serán por cuenta DEL CONTRATISTA CONSTRUCTOR, las actividades de almacenamiento y acarreo internos en la obra y su correcta instalación. Para el almacenamiento e instalación de los accesorios se tomarán los cuidados necesarios a fin de evitar su deterioro.

### **Uniones Mecánicas**

Normatividad Asociada: AWWA C 219, 550; ISO 2531; NTC 2295. Las uniones mecánicas son normalmente utilizadas para la ejecución de empalmes a tuberías existentes o en la reparación de daños en la red; Dependiendo del material de las tuberías a empalmar o reparar, se empleará el tipo de unión según se especifica a continuación:

Uniones de Reparación y Construcción, para Empalmes: Se especifican uniones mecánicas para empalmar tuberías de diámetros exteriores iguales, las cuales según el empalme serán: PVC de construcción o reparación según norma NTC 2295, uniones de reparación en hierro dúctil según norma ISO 2531 o AWWA C 219 para uniones fabricadas en acero al carbón o inoxidable, hierro dúctil o maleable. Las uniones y sus empaques serán fabricados para una presión de

trabajo mínima de 1,40 MPa. (200 psi.) y probadas a presiones de 2,45 MPa. (350 psi.).

Cuando se utilicen uniones con elementos metálicos tendrán un recubrimiento anticorrosivo según las especificaciones de la norma AWWA C 550, los cuales además tendrán un mejoramiento para prevenir los desgastes ocasionados en la manipulación de transporte y almacenamiento.

Uniones de Transición para Empalmes en Tuberías de Diferentes Materiales: Se especifican uniones mecánicas de transición para empalmar tuberías de materiales y diámetros exteriores iguales o diferentes. El empalme se realizará entre la tubería nueva que se va a instalar y la tubería existente que podrá ser en hierro dúctil (H.D.), hierro fundido (H.F.), hierro galvanizado (H.G.), plástico reforzado con fibra de vidrio (GRP) o en Asbesto cemento (E). Dichas tuberías, para el mismo diámetro nominal, normalmente tienen diferencias entre sus diámetros exteriores, las cuales serán absorbidas por estas uniones.

Las uniones y sus empaques serán fabricados según la norma AWWA C 219 para una presión de trabajo mínima de 1,38 MPa. (200 psi.) y probadas a presiones de 2,45 MPa. (350 psi.). El cuerpo de la unión interior y exteriormente, las bridas, contrabridas cuando sean necesarias, tornillos, tuercas, y demás elementos metálicos serán fabricados con un recubrimiento anticorrosivo según las especificaciones de la norma AWWA C 550, el cual tendrá un mejoramiento para prevenir los desgastes ocasionados en la manipulación de transporte y almacenamiento. En caso de no cumplir con esta norma, los tornillos, tuercas y arandelas se exigirán en acero inoxidable.

La unidad de medida para el suministro, transporte e instalación por parte del Contratista, lo mismo que para el transporte e instalación de accesorios cuando el suministro lo hace EMPOPASTO, será por unidad (Un) o metro lineal (ml) de acuerdo a cada ítem instalada y probada.

Su precio unitario incluye: el accesorio propiamente dicho (cuando es suministrado por EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR), los cargues, transportes, descargues, almacenamiento, manipuleo, la instalación, la desinfección, equipos, mano de obra, herramientas y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para su correcta instalación, el anclaje se medirá y pagará por separado en el ítem correspondiente.

El pago de los accesorios sólo se hará cuando se haya realizado su instalación, la colocación y compactación de los llenos y el afirmado, y la aceptación de la prueba de presión hidrostática.

Los “accesorios hechizos” (no comerciales) fabricados en acero se pagarán por metro lineal de tubería realmente utilizada, los cortes en acetileno incluyendo

biselada, el cordón de soldadura completo y los demás materiales requeridos, se pagarán en sus respectivos ítems.

**Instalación acople universal.** En los sitios de empalme de Tubería PVC con Tubería de Asbesto Cemento (AC) se colocará una unión universal con el fin de realizar la unión hermética, esta unión se utiliza para acoplar dos tubos de extremo liso de diferente diámetro inclusive, permitiendo desplazar su aro sobre uno de los tubos. De esta manera se asegura fácil desmontaje de las válvulas y accesorios adyacentes.

Los aros laterales y centrales son en hierro dúctil, los sellos son de caucho y la tornillería zincada o galvanizada en caliente. El recubrimiento interior y exterior con pintura epóxica.

**Medida y forma de pago.** El pago correspondiente se hará por unidad instalada y recibida a satisfacción del INTERVENTOR y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios del CONTRATO, para los ítems respectivos.

El precio unitario de la instalación de la unión universal cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por concepto de materiales, transporte, equipo y mano de obra necesarios para la instalación de la unión, de acuerdo con estas especificaciones.

**Cuadro 10. Instalación de acople universal**

ÍTEM	UNIDAD
E06-1 INSTALACIÓN ACOPLER UNIVERSAL DIÁMETRO 2"	UN
E06-2 INSTALACIÓN ACOPLER UNIVERSAL DIÁMETRO 3"	UN
E06-3 INSTALACIÓN ACOPLER UNIVERSAL DIÁMETRO 4"	UN
E06-4 INSTALACIÓN ACOPLER UNIVERSAL DIÁMETRO 6" R1-R2	UN
E06-5 INSTALACIÓN ACOPLER UNIVERSAL DIÁMETRO 8" R1-R2	UN
E06-6 INSTALACIÓN ACOPLER UNIVERSAL DIÁMETRO 10" R1-R2	UN
E06-7 INSTALACIÓN ACOPLER UNIVERSAL DIÁMETRO 12" R1-R2	UN
E06-8 INSTALACIÓN ACOPLER UNIVERSAL DIÁMETRO 14" R1-R2 (*Fabricación Bajo Pedido)	UN

**Instalación adaptador AC – PVC.** En los sitios de empalme de Tubería PVC con Tubería de Asbesto Cemento (AC) se colocará un Adaptador AC – PVC como complemento a la unión universal con el fin de realizar la unión hermética.

**Medida y forma de pago.** El pago correspondiente se hará por unidad instalada y recibida a satisfacción del INTERVENTOR y de acuerdo con los precios unitarios

consignados en el Formulario de Precios del CONTRATO, para los ítems respectivos.

El precio unitario de la instalación del Adaptador AC - PVC cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por concepto de materiales, adhesivos, limpiadores, transporte, equipo y mano de obra necesarios para la instalación del Adaptador, de acuerdo con estas especificaciones.

#### **Cuadro 11. Instalación adaptador AC-PVC**

ÍTEM	UNIDAD
E06-9 INSTALACIÓN ADAPTADOR AC – PVC DIÁMETRO 3”	UN
E06-10 INSTALACIÓN ADAPTADOR AC – PVC DIÁMETRO 4”	UN
E06-11 INSTALACIÓN ADAPTADOR AC – PVC DIÁMETRO 6”	UN
E06-12 INSTALACIÓN ADAPTADOR AC – PVC DIÁMETRO 8”	UN
E06-13 INSTALACIÓN ADAPTADOR AC – PVC DIÁMETRO 10”	UN
E06-14 INSTALACIÓN ADAPTADOR AC – PVC DIÁMETRO 12”	UN

**Instalación unión PVC tipo reparación.** Se instala como unión entre dos espigos de Tubería PVC o como complemento para la implementación de un accesorio a válvula de paso, y en esta última es de obligatorio cumplimiento su instalación tal y como se detalla en planos.

**Medida y forma de pago.** El pago correspondiente se hará por unidad instalada y recibida a satisfacción del INTERVENTOR y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios del CONTRATO, para los ítems respectivos.

El precio unitario de la instalación de la Unión PVC Tipo Reparación cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por concepto de materiales, adhesivos, limpiadores, lubricantes, transporte, equipo y mano de obra necesarios para la instalación de la Unión, de acuerdo con estas especificaciones.

#### **Cuadro 12. Instalación unión PVC**

ÍTEM	UNIDAD
<b>E06-15</b> INSTALACIÓN UNIÓN PVC TIPO REPARACIÓN Ø 2”	UN
<b>E06-16</b> INSTALACIÓN UNIÓN PVC TIPO REPARACIÓN Ø 3”	UN
<b>E06-17</b> INSTALACIÓN UNIÓN PVC TIPO REPARACIÓN Ø 4”	<b>UN</b>
<b>E06-18</b> INSTALACIÓN UNIÓN PVC TIPO REPARACIÓN Ø 6”	UN
<b>E06-19</b> INSTALACIÓN UNIÓN PVC TIPO REPARACIÓN Ø 8”	<b>UN</b>
<b>E06-20</b> INSTALACIÓN UNIÓN PVC TIPO REPARACIÓN Ø 10”	UN

<b>E06-21</b> INSTALACIÓN UNIÓN PVC TIPO REPARACIÓN Ø 12"	<b>UN</b>
---	-----------

**Instalación unión PVC tipo rápida.** Se instala como unión entre dos espigos de Tubería PVC o como complemento para la implementación de un accesorio a válvula de paso.

**Medida y forma de pago.** El pago correspondiente se hará por unidad instalada y recibida a satisfacción del INTERVENTOR y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios del CONTRATO, para los ítems respectivos.

El precio unitario de la instalación de la Unión PVC Tipo Rápida cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por concepto de materiales, adhesivos, limpiadores, lubricantes, transporte, equipo y mano de obra necesarios para la instalación de la Unión, de acuerdo con estas especificaciones.

### **Cuadro 13. Instalación unión PVC**

ÍTEM	UNIDAD
<b>E06-22</b> INSTALACIÓN UNIÓN PVC TIPO RÁPIDA Ø 2"	UN
<b>E06-23</b> INSTALACIÓN UNIÓN PVC TIPO RÁPIDA Ø 3"	UN
<b>E06-24</b> INSTALACIÓN UNIÓN PVC TIPO RÁPIDA Ø 4"	<b>UN</b>
<b>E06-25</b> INSTALACIÓN UNIÓN PVC TIPO RÁPIDA Ø 6"	UN
<b>E06-26</b> INSTALACIÓN UNIÓN PVC TIPO RÁPIDA Ø 8"	<b>UN</b>
<b>E06-27</b> INSTALACIÓN UNIÓN PVC TIPO RÁPIDA Ø 10"	UN
<b>E06-28</b> INSTALACIÓN UNIÓN PVC TIPO RÁPIDA Ø 12"	<b>UN</b>
<b>E06-29</b> INSTALACIÓN UNIÓN PVC TIPO RÁPIDA Ø 14"	<b>UN</b>

### **Instalación codo gran radio PVC unión mecánica presión**

**Medida y forma de pago.** El pago correspondiente se hará por unidad instalada y recibida a satisfacción del INTERVENTOR y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios del CONTRATO, para los ítems respectivos.

El precio unitario de la instalación del Codo Gran Radio en sus diferentes versiones cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por concepto de materiales, transporte, equipo y mano de obra necesarios para el Instalación del codo, de acuerdo con estas especificaciones.

### **Cuadro 14. Instalación codo gran radio**

ÍTEM	UNIDAD
<b>E06-30</b> INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC UNIÓN MECÁNICA PRESIÓN 11 ¼° DIÁMETRO 3"	UN
<b>E06-31</b> INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC UNIÓN MECÁNICA PRESIÓN 11 ¼° DIÁMETRO 4"	UN
<b>E06-32</b> INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC UNIÓN MECÁNICA PRESIÓN 11 ¼° DIÁMETRO 6"	UN
<b>E06-33</b> INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC UNIÓN MECÁNICA PRESIÓN 11 ¼° DIÁMETRO 8"	UN
<b>E06-34</b> INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC UNIÓN MECÁNICA PRESIÓN 11 ¼° DIÁMETRO 10"	UN
<b>E06-35</b> INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC UNIÓN MECÁNICA PRESIÓN 11 ¼° DIÁMETRO 12"	UN
<b>E06-36</b> INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC UNIÓN MECÁNICA PRESIÓN 11 ¼° DIÁMETRO 14" (* Fabricación Bajo Pedido)	UN
<b>E06-37</b> INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC UNIÓN MECÁNICA PRESIÓN 22 ½° DIÁMETRO 3"	UN
<b>E06-38</b> INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC UNIÓN MECÁNICA PRESIÓN 22 ½° DIÁMETRO 4"	UN
<b>E06-39</b> INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC UNIÓN MECÁNICA PRESIÓN 22 ½° DIÁMETRO 6"	UN
<b>E06-40</b> INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC UNIÓN MECÁNICA PRESIÓN 22 ½° DIÁMETRO 8"	UN
<b>E06-41</b> INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC UNIÓN MECÁNICA PRESIÓN 22 ½° DIÁMETRO 10"	UN
<b>E06-42</b> INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC UNIÓN MECÁNICA PRESIÓN 22 ½° DIÁMETRO 12"	UN
<b>E06-43</b> INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC UNIÓN MECÁNICA PRESIÓN 22 ½° DIÁMETRO 14" (* Fabricación Bajo Pedido)	UN
<b>E06-44</b> INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC UNIÓN MECÁNICA PRESIÓN 45° DIÁMETRO 3"	UN
<b>E06-45</b> INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC UNIÓN MECÁNICA PRESIÓN 45° DIÁMETRO 4"	UN
<b>E06-46</b> INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC UNIÓN MECÁNICA PRESIÓN 45° DIÁMETRO 6"	UN
<b>E06-47</b> INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC UNIÓN MECÁNICA PRESIÓN 45° DIÁMETRO 8"	UN
<b>E06-48</b> INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC UNIÓN MECÁNICA PRESIÓN 45° DIÁMETRO 10"	UN
<b>E06-49</b> INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC UNIÓN MECÁNICA PRESIÓN 45° DIÁMETRO 12"	UN

<b>E06-50</b> INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC UNIÓN MECÁNICA PRESIÓN 45° DIÁMETRO 14" (* Fabricación Bajo Pedido)	UN
<b>E06-51</b> INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC UNIÓN MECÁNICA PRESIÓN 90° DIÁMETRO 3"	UN
<b>E06-52</b> INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC UNIÓN MECÁNICA PRESIÓN 90° DIÁMETRO 4"	UN
<b>E06-53</b> INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC UNIÓN MECÁNICA PRESIÓN 90° DIÁMETRO 6"	UN
<b>E06-54</b> INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC UNIÓN MECÁNICA PRESIÓN 90° DIÁMETRO 8"	UN
<b>E06-55</b> INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC UNIÓN MECÁNICA PRESIÓN 90° DIÁMETRO 10"	UN
<b>E06-56</b> INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC UNIÓN MECÁNICA PRESIÓN 90° DIÁMETRO 12"	UN
<b>E06-57</b> INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO PVC UNIÓN MECÁNICA PRESIÓN 90° DIÁMETRO 14" (* Fabricación Bajo Pedido)	UN

Los Codos Gran Radio (GR) se utilizarán en los cambios de dirección de la Tubería PVC, para asegurarlos se deben anclar con concreto 3000 psi.

**Instalación TEE presión PVC unión mecánica.** Los accesorios y las tuberías deben ser compatibles entre sí, con respecto a presiones de trabajo, dimensiones (diámetros, espesores, sistemas de unión) y a estabilidad electroquímica si se trata de materiales diferentes.

En relación con las especificaciones técnicas de los accesorios que van a utilizarse en la red de acueducto, éstos deben cumplir con los requerimientos de las Normas Técnicas Colombianas vigentes, o de las normas técnicas internacionales de la AWWA C 500, AWWA C 550, NTC 1297, o de cualquier otra norma internacional equivalente.

Debe incluirse el anclaje en Concreto 3000 PSI para asegurar el accesorio y su correspondiente Refuerzo en hierro  $\frac{3}{4}$ ".

**Medida y forma de pago.** El pago correspondiente se hará por unidad instalada y recibida a satisfacción del INTERVENTOR y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios del CONTRATO, para los ítems respectivos.

El precio unitario de la instalación de la Tee Presión PVC en sus diferentes versiones cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por

concepto de materiales, adhesivos, limpiadores, lubricantes, transporte, equipo y mano de obra, necesarios para el instalación de la Tee, de acuerdo con estas especificaciones.

#### **Cuadro 16. Instalación Tee presión PVC**

ÍTEM	UNIDAD
<b>E06-58</b> INSTALACIÓN TEE PRESIÓN PVC 3" UNIÓN MECÁNICA	UN
<b>E06-59</b> INSTALACIÓN TEE PRESIÓN PVC 4" UNIÓN MECÁNICA	UN
<b>E06-60</b> INSTALACIÓN TEE PRESIÓN PVC 4"x 3"x 4" UNIÓN MECÁNICA	UN
<b>E06-61</b> INSTALACIÓN TEE PRESIÓN PVC 3"x 2"x 3" UNIÓN MECÁNICA	UN
<b>E06-62</b> INSTALACIÓN TEE PRESIÓN PVC 4"x 2"x 4" UNIÓN MECÁNICA	UN

#### **Instalación en TEE**

##### **Materiales**

Se trata de Tees y Tees reducidas en hierro dúctil de extremos lisos diámetro para PVC. Los Accesorios que se acoplen a la Tee deberán ser de PVC para flujo a presión y cumplirán con las normas de calidad NTC-1339. Este Ítem incluye el correspondiente atraque en Concreto 3000 psi y Refuerzo en hierro  $\frac{3}{4}$ ."

##### **Ejecución de los trabajos**

La instalación de la Tee, se ejecutará de acuerdo con el alineamiento, dimensiones y acotamiento especificados en planos. El Contratista, en general, seguirá las normas y recomendaciones del fabricante para la instalación de la Tee, atendiendo siempre las observaciones del Interventor.

**Medida y forma de pago.** El pago correspondiente se hará por unidad instalada y recibida a satisfacción del INTERVENTOR y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios del CONTRATO.

### Cuadro 17. Instalación tee en hierro

ÍTEM	UNIDAD
<b>E06-63</b> INSTAL. TEE EN HIERRO DÚCTIL 6" EXTREMOS LISOS	<b>UN</b>
<b>E06-64</b> INSTAL. TEE REDUCIDA EN HIERRO DÚCTIL 6"x 4"x 6" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-65</b> INSTAL. TEE REDUCIDA EN HIERRO DÚCTIL 6"x 3"x 6" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-66</b> INSTAL. TEE EN HIERRO DÚCTIL 8" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-67</b> INSTAL. TEE REDUCIDA EN HIERRO DÚCTIL 8"x 6"x 8" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-68</b> INSTAL. TEE REDUCIDA EN HIERRO DÚCTIL 8"x 4"x 8" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-69</b> INSTAL. TEE REDUCIDA EN HIERRO DÚCTIL 8"x 3"x 8" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-70</b> INSTAL. TEE EN HIERRO DÚCTIL 10" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-71</b> INSTAL. TEE REDUCIDA EN HIERRO DÚCTIL 10"x 8"x 10" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-72</b> INSTAL. TEE REDUCIDA EN HIERRO DÚCTIL 10"x 6"x 10" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-73</b> INSTAL. TEE REDUCIDA EN HIERRO DÚCTIL 10"x 4"x 10" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-74</b> INSTAL. TEE REDUCIDA EN HIERRO DÚCTIL 10"x 3"x 10" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-75</b> INSTAL. TEE EN HIERRO DÚCTIL 12" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-76</b> INSTAL. TEE REDUCIDA EN HIERRO DÚCTIL 12"x 10"x 12" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-77</b> INSTAL. TEE REDUCIDA EN HIERRO DÚCTIL 12"x 8"x 12" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-78</b> INSTAL. TEE REDUCIDA EN HIERRO DÚCTIL 12"x 6"x 12" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-79</b> INSTAL. TEE REDUCIDA EN HIERRO DÚCTIL 12"x 4"x 12" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-80</b> INSTAL. TEE REDUCIDA EN HIERRO DÚCTIL 12"x 3"x 12" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-81</b> INSTAL. TEE EN HIERRO DÚCTIL 14" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-82</b> INSTAL. TEE REDUCIDA EN HIERRO DÚCTIL 14"x 12"x 14" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-83</b> INSTAL. TEE REDUCIDA EN HIERRO DÚCTIL 14"x 10"x 14" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-84</b> INSTAL. TEE REDUCIDA EN HIERRO DÚCTIL 14"x 8"x 14" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-85</b> INSTAL. TEE REDUCIDA EN HIERRO DÚCTIL 14"x 6"x 14"	UN

EXTREMOS LISOS	
<b>E06-86</b> INSTAL. TEE REDUCIDA EN HIERRO DÚCTIL 14"x 4"x 14" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-87</b> INSTAL. TEE REDUCIDA EN HIERRO DÚCTIL 14"x 3"x 14" EXTREMOS LISOS	UN

Las especificaciones técnicas de los accesorios que van a utilizarse en la red de acueducto, deben cumplir con los requerimientos de las Normas Técnicas Colombianas vigentes, o de las normas técnicas internacionales de la AWWA C 110, C 153, C 500, AWWA C 550, NTC 1297.

### **Instalación reducción en hierro dúctil extremos lisos**

#### **Materiales**

Se trata de una Reducción en hierro dúctil de extremos lisos diámetro para PVC. Los Accesorios que se acoplen a la Reducción deberán ser de PVC para flujo a presión y cumplirán con las normas de calidad NTC-1339. Este Ítem incluye el correspondiente atraque en Concreto 3000 psi y Refuerzo en hierro  $\frac{3}{4}$ ".

#### **Ejecución de los trabajos**

La instalación de la Reducción, se ejecutará de acuerdo con el alineamiento, dimensiones y acotamiento especificados en planos. El Contratista, en general, seguirá las normas y recomendaciones del fabricante para la instalación de la Reducción, atendiendo siempre las observaciones del Interventor.

**Medida y forma de pago.** El pago correspondiente se hará por unidad instalada y recibida a satisfacción del INTERVENTOR y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios del CONTRATO, para los ítems respectivos.

### **Cuadro 18. Instalación reducción en hierro ductil**

ÍTEM	UNIDAD
<b>E06-88</b> INSTAL. REDUCCIÓN EN HIERRO DÚCTIL 6" x 3" EXTREMOS LISOS	<b>UN</b>
<b>E06-89</b> INSTAL. REDUCCIÓN EN HIERRO DÚCTIL 6" x 4" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-90</b> INSTAL. REDUCCIÓN EN HIERRO DÚCTIL 8" x 3" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-91</b> INSTAL. REDUCCIÓN EN HIERRO DÚCTIL 8" x 4" EXTREMOS LISOS	UN

<b>E06-92</b>	INSTAL. REDUCCIÓN EN HIERRO DÚCTIL 8" x 6" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-93</b>	INSTAL. REDUCCIÓN EN HIERRO DÚCTIL 10" x 3" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-94</b>	INSTAL. REDUCCIÓN EN HIERRO DÚCTIL 10" x 4" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-95</b>	INSTAL. REDUCCIÓN EN HIERRO DÚCTIL 10" x 6" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-96</b>	INSTAL. REDUCCIÓN EN HIERRO DÚCTIL 10" x 8" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-97</b>	INSTAL. REDUCCIÓN EN HIERRO DÚCTIL 12" x 3" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-98</b>	INSTAL. REDUCCIÓN EN HIERRO DÚCTIL 12" x 4" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-99</b>	INSTAL. REDUCCIÓN EN HIERRO DÚCTIL 12" x 6" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-100</b>	INSTAL. REDUCCIÓN EN HIERRO DÚCTIL 12" x 8" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-101</b>	INSTAL. REDUCCIÓN EN HIERRO DÚCTIL 12" x 10" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-102</b>	INSTAL. REDUCCIÓN EN HIERRO DÚCTIL 14" x 3" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-103</b>	INSTAL. REDUCCIÓN EN HIERRO DÚCTIL 14" x 4" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-104</b>	INSTAL. REDUCCIÓN EN HIERRO DÚCTIL 14" x 6" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-105</b>	INSTAL. REDUCCIÓN EN HIERRO DÚCTIL 14" x 8" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-106</b>	INSTAL. REDUCCIÓN EN HIERRO DÚCTIL 14" x 10" EXTREMOS LISOS	UN
<b>E06-107</b>	INSTAL. REDUCCIÓN EN HIERRO DÚCTIL 14" x 12" EXTREMOS LISOS	UN

Las especificaciones técnicas de los accesorios que van a utilizarse en la red de acueducto, deben cumplir con los requerimientos de las Normas Técnicas Colombianas vigentes, o de las normas técnicas internacionales de la AWWA C 110, C 153, C 500, AWWA C 550, NTC 1297, o de cualquier otra norma internacional equivalente.

**Instalación válvula compuerta sello elástico extremo liso vástago no ascendente en hierro dúctil**

**Alcance**

Las tuberías y los accesorios deben ser compatibles entre sí, con respecto a presiones de trabajo, dimensiones (diámetros, espesores, sistemas de unión) y a estabilidad electroquímica si se trata de materiales diferentes.

En relación con las especificaciones técnicas de los accesorios que van a utilizarse en la red de acueducto, éstos deben cumplir con los requerimientos de las Normas Técnicas Colombianas vigentes, o de las normas técnicas internacionales de la AWWA C 500, AWWA C 550, NTC 1297, o de cualquier otra norma internacional equivalente.

### **Materiales**

La válvula a instalar será una válvula de compuerta con sello elástico o de bronce extremos lisos con vástago no ascendente en hierro dúctil sin rueda de manejo. Los accesorios deberán ser de PVC para flujo a presión y cumplirán con las normas de calidad NTC-1339.

### **Ejecución de los Trabajos**

La instalación de la válvula y los accesorios de tubería a presión, se ejecutará de acuerdo con el alineamiento, dimensiones y acotamiento especificados en planos. El Contratista, en general, seguirá las normas y recomendaciones del fabricante para la instalación de este tipo de válvulas, atendiendo siempre las observaciones del Interventor y la competencia de EMPOPASTO S.A. E.S.P.

Normatividad Asociada: AWWA C 550 Se utilizarán válvulas en tuberías que conducen agua potable con PH entre 6,5 y 7,7; a temperatura promedio de 18 grados centígrados. Operarán a la intemperie o enterradas en zonas con temperatura ambiente de 15 a 35 grados centígrados y con humedades relativas entre 60 y 80%.

Las válvulas serán protegidas exterior e interiormente de acuerdo con la norma AWWA C 550. No se permitirá la instalación de válvulas que no tengan grabados en relieve o en placa los siguientes datos: marca, diámetro, presión de trabajo, número de serie (reguladoras, flujo anular y de diámetro de 300 mm y mayores) y flecha indicadora de la dirección del flujo si el tipo de válvula lo requiere (flujo anular, reguladoras y cheque).

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

A menos de que se especifique lo contrario, las válvulas con bridas se suministrarán con las respectivas contrabridas y el costo de éstas estará incluido dentro del valor de la válvula. LA INTERVENTORIA evaluará las válvulas de la red

existente que han sido retirados, y determinara su posible reutilización, estas válvulas se asumirán como suministro de EMPOPASTO, serán por cuenta DEL CONTRATISTA CONSTRUCTOR, las actividades de almacenamiento y acarreo internos en la obra y su correcta instalación. Para el almacenamiento e instalación de los accesorios se tomarán los cuidados necesarios a fin de evitar su deterioro.

### **Válvulas de compuerta**

Normatividad Asociada: AWWA-C207, C509; ASTM A126, A276, A307, A395, A536; ANSI B 16.5.

Se toma como guía para la fabricación de las válvulas de compuerta la norma AWWA-C509. Adicionalmente deben cumplir lo siguiente:

Las válvulas de compuerta se utilizarán en redes de distribución y deberán ser diseñadas para soportar presión por ambos lados, en forma simultánea o alternada. Además, 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 estar diseñadas para permitir unas pérdidas mínimas de presión cuando estén abiertas.

El cierre de la válvula será dextrógiro, es decir, que la válvula cerrará cuando la rueda de manejo sea movida en el sentido de las manecillas del reloj. Estarán provistas de topes que impidan que el obturador continúe avanzando cuando la válvula esté completamente abierta o cerrada. Las válvulas incluirán rueda de manejo o tuerca de operación, de acuerdo con el sitio en el cual se vayan a instalar.

El cuerpo de la válvula, la tapa, el bonete y la compuerta serán de hierro gris de acuerdo con la norma ASTM A126 clase B, o hierro nodular de acuerdo con la norma ASTM A-395 o ASTM A536. La compuerta será en forma de cuña rígida y llevará recubrimiento elástico de caucho natural o sintético (Viton A, Perbunam, Neopreno, etc.). No se aceptarán compuertas con asientos paralelos.

El vástago será del tipo no ascendente y fabricado en acero inoxidable según ASTM A-276. Las tuercas y tornillos serán de igual material que el vástago según ASTM A-307 cuando estén en contacto directo con el suelo, o de bronce de acuerdo con los materiales de la norma AWWA C-509.

Las válvulas serán fabricadas para una presión de trabajo de 1,38 MPa (200 psi) y probadas mínimo a 2,07 MPa (300 psi). En casos especiales las presiones de trabajo se determinarán en los planos o en el pliego de condiciones. Las válvulas serán de extremo liso, campana o brida con sus respectivos empaques de caucho.

Cuando sean de extremo brida, cumplirán las normas AWWA C-207 y ANSI B16.5.

**Medida y forma de pago.** La unidad de medida para el suministro, transporte e instalación por parte DEL CONTRATISTA CONSTRUCTOR, lo mismo que para el transporte e instalación de las válvulas cuando el suministro lo hace EMPOPASTO S.A. E.S.P., será por unidad (Un) instalada y probada.

Su precio unitario incluye: la válvula propiamente dicho (cuando es suministrado por EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR), los cargues, transportes, descargues, almacenamiento, manipuleo, la instalación, la desinfección, equipos, mano de obra, herramientas y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para su correcta instalación, el anclaje se medirá y pagará por separado en el ítem correspondiente.

El pago de las válvulas sólo se hará cuando se haya realizado su instalación, la colocación y compactación de los anclajes, y la aceptación de la prueba de presión hidrostática cuando haya sido exigida.

#### **Cuadro 19. Instalación válvula compuerta**

ÍTEM	UNIDAD
<b>E06-108</b> INSTAL. VÁLVULA COMPUERTA SELLO ELÁSTICO EXTREMO LISO VÁSTAGO NO ASCENDENTE EN HIERRO DÚCTIL DIÁMETRO 3" SIN RUEDA DE MANEJO	UN
<b>E06-109</b> INSTAL. VÁLVULA COMPUERTA SELLO ELÁSTICO EXTREMO LISO VÁSTAGO NO ASCENDENTE EN HIERRO DÚCTIL DIÁMETRO 4" SIN RUEDA DE MANEJO	UN
<b>E06-110</b> INSTAL. VÁLVULA COMPUERTA SELLO ELÁSTICO EXTREMO LISO VÁSTAGO NO ASCENDENTE EN HIERRO DÚCTIL DIÁMETRO 6". SIN RUEDA DE MANEJO	UN
<b>E06-111</b> INSTAL. VÁLVULA COMPUERTA SELLO ELÁSTICO EXTREMO LISO VÁSTAGO NO ASCENDENTE EN HIERRO DÚCTIL DIÁMETRO 8" SIN RUEDA DE MANEJO	UN
<b>E06-112</b> INSTAL. VÁLVULA COMPUERTA SELLO ELÁSTICO EXTREMO LISO VÁSTAGO NO ASCENDENTE EN HIERRO DÚCTIL DIÁMETRO 10" SIN RUEDA DE MANEJO	UN
<b>E06-113</b> INSTAL. VÁLVULA COMPUERTA SELLO BRONCE EXTREMO LISO VÁSTAGO NO ASCENDENTE EN HIERRO DÚCTIL DIÁMETRO 12" SIN RUEDA DE MANEJO	UN
<b>E06-114</b> INSTAL. VÁLVULA COMPUERTA SELLO BRONCE EXTREMO LISO VÁSTAGO NO ASCENDENTE EN HIERRO DÚCTIL DIÁMETRO 14" " SIN RUEDA DE MANEJO	UN

## 7.7. DISPOSITIVO DE SEGURIDAD PARA OPERACIÓN DE VÁLVULAS DE COMPUERTA (SEUDOLOCO) – VCP

Este accesorio sirve como sistema de seguridad para la operación de la válvula de compuerta vástago no ascendente suministrada con dado de operación bien sea cuadrado (válvula de compuerta sello de bronce) o triangular (válvula de compuerta elástica). El Seudoloco se instalará sobre el respectivo dado protegiendo la válvula de operaciones no autorizadas.

La unidad de medida se encuentra especificada en el correspondiente precio de la válvula VCP (Válvula de Cierre Permanente) correspondiente a los precios del contrato y se realizará por unidad de manera respectiva.

**Hidrante tipo Milán - TRAFICO Ø 3”.** Este hidrante contra incendio de barril húmedo tipo Milán se usará para suministrar el agua a las mangueras de los equipos de bombeo contra incendio, para purga y limpieza de tuberías y para limpieza del alcantarillado. Este hidrante debe cumplir con la norma AWWA C502 o C503 con características de cierre y presión, para calles con circulación continua de vehículos automotores.

El cuerpo está constituido por dos segmentos tubulares unidos mediante juntas bridadas. Las características fundamentales son: Cierre en sentido de la presión del agua, dos bocas de salida d 2 ½” y codo de entrada extremo liso para PVC.

Materiales: Este ítem incluye los siguientes materiales:

Hidrante tipo Milán - Tráfico diámetro 3” Extremo Liso  
3 metros de Tubería PVC diámetro 3” RDE 21  
1 unión rápidas PVC diámetro 3”  
Anclaje para Hidrante en Concreto 3000 PSI y Refuerzo en hierro ¾”

**Medida y pago.** El pago correspondiente se hará por unidad instalada y recibida a satisfacción del INTERVENTOR y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios del CONTRATO, para los ítems respectivos.

Los precios unitarios de este ítem deben incluir los costos de descargue en el sitio de la obra, almacenamiento, transporte interno hasta el sitio de instalación, costo de equipos, accesorios, personal, imprevistos, administración, utilidad, etc., que se requieran para la correcta ejecución del ítem.

ÍTEM	UNIDAD
E07-1 Hidrante tipo milán - trafico ø 3”	Un

## Instalación tapón PVC Y HD

**Medida y forma de pago.** El pago correspondiente se hará por unidad instalada y recibida a satisfacción del INTERVENTOR y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios del CONTRATO, para los ítems respectivos.

Los precios unitarios de este ítem (Tapón en PVC o HD de extremos lisos de diámetro igual a la tubería de la red donde se instalará), incluirá, descargue en el sitio de la obra, almacenamiento, transporte interno hasta el sitio de instalación, costo de equipos, accesorios, personal, imprevistos, administración, utilidad, etc., que se requieran para la correcta ejecución del ítem.

### Cuadro 20. Instalación tapón PVC

ÍTEM	UNIDAD
<b>E07-2</b> INSTALACIÓN TAPÓN PVC Ø 2"	<b>UN</b>
<b>E07-3</b> INSTALACIÓN TAPÓN PVC Ø 3"	UN
<b>E07-4</b> INSTALACIÓN TAPÓN PVC Ø 4"	UN
<b>E07-5</b> INSTALACIÓN TAPÓN HD Ø 6"	UN
<b>E07-6</b> INSTALACIÓN TAPÓN HD Ø 8"	UN
<b>E07-7</b> INSTALACIÓN TAPÓN HD Ø 10"	UN
<b>E07-8</b> INSTALACIÓN TAPÓN HD Ø 12"	UN
<b>E07-9</b> INSTALACIÓN TAPÓN HD Ø 14"	UN

Se instala como Tapón para la Tubería PVC.

Cajilla en mampostería para inspección - válvula 1.00 x 1.00 x 1.00 mts, incluye tapa tipo chorote para tráfico pesado y repello interior

Las llaves de cierre deben estar colocadas dentro de cajas que deben construirse tan pronto el tramo correspondiente sea colocado y aceptado por el Interventor.

Las cajas deben cumplir los siguientes requisitos:

Las cajas de válvulas deben ser de mampostería de ladrillo dispuesto en soga con espesor mínimo de 12 cm. Las cajas deben tener un sistema de drenaje dirigido al sistema de alcantarillado, cuando así lo estime el Interventor, para el caso de purgas.

La distancia entre el piso de la caja y la parte inferior de la válvula no debe ser menor de 20 cm, esta condición no debe tenerse en cuenta para el caso de las ventosas.

La Cajilla deberá contener su correspondiente repello interior hasta una conveniente dependiendo de las disposiciones del INTERVENTOR, pero nunca inferior a los 0.80 m; este punto debe tenerse en cuenta para el análisis del precio unitario.

Las tapas deben construirse en concreto reforzado y su espesor deberá estar acorde con las cargas que vayan a actuar sobre ellas y no debe ser menor de 10 cm, para lo cual deberá presentarse una memoria técnica justificando el espesor. En caso de no sustentar el diseño, debe ajustarse al modelo suministrado por EMPOPASTO S.A. E.S.P.

Además de la tapa de concreto, llevará una tapa en hierro fundido Tipo Chorote para tráfico pesado puesto que su funcionalidad se hará sobre vías vehiculares

Medida y forma de pago. El pago correspondiente se hará por unidad instalada y recibida a satisfacción del INTERVENTOR y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios del CONTRATO, para los ítems respectivos.

Los precios unitarios de este ítem deben incluir los costos de cargue de materiales en el vehículo de transporte, transporte hasta el sitio de la obra, descargue en el sitio de la obra, almacenamiento, transporte interno hasta el sitio de instalación, costo de equipos, accesorios, personal, imprevistos, administración, utilidad, etc., que se requieran para la correcta ejecución del ítem.

ÍTEM	UNIDAD
E07-10 CAJILLA DE INSPECCIÓN - VÁLVULA 1.00 x 1.00 x 1.00 mts	UN

## 7.8. REPOSICIÓN ACOMETIDAS DOMICILIARIAS

Normatividad Asociada: ASTM A 53, A126, A 193, A 194, A 216, A 395, A 536, B 26, B 62, B 88, D1248, D 3035, F1282, E8; AWWA C 500, C508, C 800; ANSI B 16.1, B 16.5, B 18, B 22, B 24; AISI 302, 410; NTC 332, 872, 1279, 2011, 3463, 3664.

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.

**Tubería de la acometida.** La tubería se colocará sobre una base uniforme de material adecuado, para evitar futuros asentamientos desiguales del terreno que le

produzcan esfuerzos excesivos, y a una profundidad no inferior a 0,60 m. con relación al pavimento terminado.

La siguiente tabla indica la perforación máxima admisible para los diferentes diámetros y materiales de la red de distribución:

<b>Diámetro de la tubería Principal (red de distribución)</b>	<b>Diámetro máximo de Acometida</b>
75 mm (3") 38 mm	(1 1/2")
100 mm (4") 50 mm	(2")
150 mm (6") 75 mm	(3")
200 mm (8") y 250 mm (10") 100 mm	(4")
y mayores 150 mm	(6")

### **Tipo de tubería de la acometida**

Tubería de Polietileno de Alta Densidad (PE). La tubería de polietileno (PEAD) se utilizará en domiciliarias de diámetro de 13 mm y 25 mm (1/2" y 1"), únicamente en los sitios específicos autorizados por EMPOPASTO, será fabricada y probada de acuerdo a las especificaciones de la norma NTC 3664 ó ASTM D 3035.

### **3.8.3 Derivación de la red principal a la acometida**

Tubería de Distribución de PVC: se utiliza un collar de derivación de PVC cuyo diámetro interior será igual al diámetro exterior de la tubería sobre la cual se instala, y la derivación igual al diámetro de la acometida. La tapa y la base serán fabricadas en poli - cloruro de vinilo, el "o" ring será de neopreno o en PVC.

### **Accesorios de la acometida**

Llave de Incorporación: Para acometidas de diámetro hasta de 50 mm (2") la llave será de paso libre, del tipo esférica, y llevará marcados claramente, en relieve en el cuerpo, la marca, diámetro y presión de trabajo.

El cuerpo será de aleación de cobre donde el porcentaje correspondiente al cobre será mínimo del 85 % (Norma ASTM B 62), y el resto en otros elementos como zinc, plomo, estaño, hierro y aluminio en una escala descendente de porcentajes.

El eje de la esfera será de acero inoxidable o de bronce con revestimiento de cromo; en los orificios de entrada y salida habrá empaques circulares de caucho sintético, NBR, EPDM. o similar. El extremo superior del eje no tendrá rueda de manejo, pero será maquinado de modo que pueda ser operado por medio de una llave portátil.

El extremo por donde entra el agua tendrá rosca externa NPT y en el extremo de salida tendrá acople para tubería de cobre, o rosca interna NPT. La presión de trabajo será de 1,05 MPa (150 psi) y la de prueba en fábrica de 1,75 MPa (250 psi).

En las acometidas de diámetro 63 mm (2 1/2") y mayores se utilizará como llave de incorporación una válvula de compuerta, en estos casos, a las válvulas de diámetro mayor o igual a 75 mm (3") se les construirán cajas, las cuales en la lamina exterior llevarán grabadas en bajo relieve y pintadas las letras V-Ac para identificarlas como válvulas de acometida.

Llave de Corte o Acera (antes del contador). Para acometidas de diámetro hasta de 50mm (2") la llave de corte será de paso libre, del tipo esférica y llevará marcados claramente, en relieve en el cuerpo, la marca, diámetro y presión de trabajo. El cuerpo será de aleación de cobre donde el porcentaje correspondiente al cobre será mínimo del 85% (norma ASTM B 62), y el resto en otros elementos como zinc, plomo, estaño, hierro y aluminio en una escala descendente de porcentajes.

El eje del cilindro cónico será de varilla de latón maquinado de acuerdo con la norma ASTM B16; el cilindro cónico será de acero inoxidable o bronce.

El extremo superior del eje no tendrá rueda de manejo, pero será maquinado de modo que pueda ser operado por medio de una llave portátil. Los extremos de entrada y salida del agua tendrán rosca interna NPT, o rosca interna NPT a la salida y rosca externa con racor para conexión a tubería de cobre a la entrada. La presión de trabajo será de 1,05 MPa (150 psi) y la de prueba en fábrica de 1,75 MPa (250 psi).

En las acometidas de diámetro de 63 mm (2 1/2") y mayores se utilizará como llave de corte una válvula de compuerta bridada.

Medidor para el Consumo de la Instalación: En el caso de nuevas acometidas, los medidores de acueducto, volumétricos de transmisión mecánica de diámetro 13 mm y 25 mm cumplirán lo especificado por EMPOPASTO. Para el suministro e instalación de otros tipos de medidores en cualquier diámetro, se requerirá la respectiva aprobación por parte de EMPOPASTO.

Los medidores serán apropiados para utilizarlos con agua fría y potable, para instalarlos en una caja en la cual la temperatura varíe entre 10° C y 40° C y en la que se depositará polvo y existirán variaciones de humedad y presencia de agentes corrosivos.

Para el manejo e instalación de los medidores, el proveedor indicará las recomendaciones pertinentes: forma de instalación (vertical u horizontal), tipo de

acoples, dimensiones mínimas de la caja en la cual debe quedar el medidor para su fácil manejo, recomendaciones de trabajo, etc.

Los medidores, repuestos y demás bienes solicitados deben ser fabricados de acuerdo con algunas de las normas NTC 839, NTC 1063, ISO 4064/1, DIN y CEE, con las cuales tengan relación y en sus últimas versiones. Estas normas tienen para el proponente el carácter de referenciales, ya que los interesados en proveer equipos fabricados bajo otras normas técnicas, que sean reconocidas internacionalmente y equivalentes a las aquí mencionadas, redactadas en idioma español o inglés, podrán hacerlo. Estas normas serán comparadas con las aquí nombradas y EMPOPASTO tienen la facultad de aceptarlas o no.

Se dará una garantía, por parte del proveedor, de calidad y correcto funcionamiento para los medidores comprados, el fabricante reemplazará sin costo alguno aquellas piezas que presenten defectos dentro del tiempo de la garantía de los medidores.

Llave de Contención (después del contador). Cuando se considera en el presupuesto, para acometidas de diámetro hasta de 50mm (2") la llave de contención será de paso libre, del tipo de compuerta o esférica y llevará marcados claramente, en relieve en el cuerpo, la marca, diámetro y presión de trabajo. El cuerpo será de aleación de cobre, donde el porcentaje correspondiente al cobre será mínimo del 85% (Norma ASTM B62) y el resto en otros elementos como zinc, plomo, estaño, hierro y aluminio en una escala descendente de porcentajes.

La rueda de manejo será de hierro fundido ASTM A126 clase B o similar, protegido contra la oxidación con pintura anticorrosiva y epóxica o similar, o de acero galvanizado de especificaciones ASTM A216 o similar.

El disco debe ser tal que garantice la hermeticidad cuando la llave esté completamente cerrada; la tapa o bonete tendrá un empaque de caucho sintético que impida la fuga de agua al exterior. La presión de trabajo será de 1,05 MPa (150 psi) y la de prueba en fábrica de 1,75 MPa (250 psi).

En las acometidas de diámetro de 63 mm (2 1/2") y mayores se utilizará como llave de contención una válvula de compuerta bridada.

Válvula de Cheque: Cuando se considera en el presupuesto, las válvulas de retención deberán cumplir con las especificaciones de las normas AWWA C-508 o NTC 2011. Los cheques cortina deben permitir el paso de fluido solamente en una dirección y se cierran automáticamente cuando el fluido intenta retroceder. La apertura de la cortina se realiza por la Presión dinámica del fluido.

Los cheques cortina tienen asiento plano, sello bronce - bronce con inclinación de 45°. Las válvulas cheque tendrán extremos con rosca interna NPT para diámetros

hasta de 50 mm (2") y extremos bridados para diámetros de 63 mm (2 1/2") y mayores con bridas ANSI B 16.1 clase 125. La presión de trabajo será de 1,05 MPa (150 psi) y la de prueba en fábrica de 1,75 MPa (250 psi); el cheque deberá llevar la marca, diámetro, dirección del flujo y presión de trabajo.

### 3.8.5 Requisitos para instalación de acometidas

Serán realizadas por personas o entidades inscritas ante EMPOPASTO. No se admitirán dos o más acometidas para una vivienda, ni interconexión de tuberías interiores de propiedades diferentes.

No necesariamente el diámetro de la tubería de la acometida tiene que ser igual al diámetro del medidor, pero todos los accesorios de la llave de acera en adelante tendrán el mismo diámetro del medidor. El cambio de diámetro entre la tubería y los accesorios quedará en la caja.

Ninguna tubería acometida, empalmada al sistema de EMPOPASTO puede conectarse con otro sistema de red de acueducto.

Las acometidas, en general, están sujetas al reglamento de suscriptores de EMPOPASTO.

A todas las roscas de los implementos de la acometida, se les deberá colocar teflón en el momento de su instalación. El Contratista será el responsable por la hermeticidad de todas las uniones y de la acometida en general y deberá entregar cada una de las acometidas en perfecto estado de funcionamiento, sin escapes y a satisfacción de LA INTERVENTORÍA.

**Cajas y tapas para medidores.** Los medidores de acueducto se instalarán con sus respectivos accesorios dentro de una caja con tapa, las cuales, dependiendo del diámetro del medidor, tendrán las siguientes especificaciones:

La posición de las cajas en los andenes deberá ser tal que entre el borde exterior del andén y el borde exterior de la tapa de la caja haya una distancia de 0,50 m y de tal forma que haya un alineamiento uniforme en la ubicación de las tapas en los andenes. En caso de dudas o dificultades en el alineamiento de las tapas se consultará con LA INTERVENTORÍA.

Tan pronto se termine la ejecución de la instalación, se procederá a construir la caja correspondiente, a colocar la tapa, y finalmente a reparar el andén.

El medidor no debe quedar a una profundidad mayor de 0,20 m, Los escombros que resulten deberán ser recogidos y retirados el mismo día para cumplir con la Ley 99 del Ministerio del Medio Ambiente y su costo quedará incluido en el ítem.

Cajas Construidas en Bloques de Concreto. La caja se fabricará en bloques de concreto 0,10 x 0,20 x 0,40 m colocados de canto, pegados con mortero y sobre piso de cascajo. El piso de toda la caja será de 0,05 m de espesor en cascajo lavado.

Cajas Prefabricadas en Concreto. Estas cajas serán prefabricadas en concreto con una resistencia mínima de 21 MPa (210 Kg/cm<sup>2</sup>). El piso de toda la caja será de 0,05 m de espesor en cascajo lavado.

Cajas de Pared. En los lugares donde se requiera la ubicación del medidor en la pared del inmueble, se debe dejar un espacio libre de: 0,30 m en la dirección del flujo (medidor), 0,20 m perpendicular al interior y una profundidad de 0,15 m. Con una tapa que no restrinja las dimensiones anteriores.

El acabado que presente esta caja externa e internamente es responsabilidad del usuario. Sin embargo debe quedar bien identificado, ya sea con una escarapela o un sistema similar, el usuario a quien corresponda el medidor.

Tapas Metálicas de Hierro Dúctil para Medidores de Acueducto: Las tapas para cajas de medidor serán fabricadas con fundición dúctil o nodular que cumpla la ASTM A 536 grado 60-40-18, para ser colocadas en andenes y antejardines.

La tapa metálica siempre deberá quedar colocada directamente sobre el medidor de acueducto, de tal forma que al abrirla se pueda observar la lectura del medidor.

Las tapas deberán cumplir con los siguientes requisitos:

Peso: El peso mínimo del conjunto marco-tapa será máximo de 13 kg y la tapa móvil máximo de 4 kg mínimo. Por ser tapas en hierro dúctil conservarán las dimensiones en planta pero podrán disminuir el espesor y por lo tanto su peso.

Acabado Superficial: Las tapas deberán ser suministradas libres de arena y porosidad. Capacidad de carga de la tapa a flexión: La carga mínima que debe soportar la tapa móvil sola, es decir, sin el marco, será de 1.000 kg sin que se produzcan grietas, rupturas o cualquier avería que la inutilice.

Tapas Móviles: La tapa móvil estará unida al marco mediante un sistema de una varilla de acero inoxidable o de aleación de cobre de diámetro 3/8" alojadas en argollas, aros, diseñado de tal forma que la varilla no se encuentre soldada a la tapa móvil ni pueda salirse de las argollas y, en todo caso, previamente aprobado por la INTERVENTORIA, al igual que el accesorio para levantar la tapa.

**Excavaciones.** Todas las excavaciones para la instalación de acometidas se ejecutan siguiendo lo establecido en el capítulo "Excavación" de estas Especificaciones.

**Rellenos.** Los rellenos para la instalación de acometidas se harán siguiendo lo especificado en el capítulo “Rellenos” de las especificaciones.

Para construcción de acometidas se utilizará relleno material proveniente de las excavaciones, siempre que éste no sea limpio orgánico, sobrante de construcción o cualquier material inconveniente. Cuando las zanjas atraviesan vías u obras que exijan material de sub-base afirmado, el relleno por debajo de la sub-base se deberá ejecutar con material de préstamo (recebo).

**Retiro de Sobrantes.** El retiro de sobrantes y disposición de materiales resultado de la instalación de acometidas, se hará según lo establecido en el Capítulo “Retiro de sobrantes”. En general todo el material sobrante de las excavaciones se retirará a sitios de botadero tan pronto se excave y no se permitirá dejar sobrantes de un día para otro en el sitio de trabajo. Cuando el material excavado se vaya utilizar en rellenos, se amontonará de tal manera que no ofrezca peligro para las obras, propiedades aledañas, personas o vehículos. LA INTERVENTORIA podrá ordenar con cargo AL CONTRATISTA CONSTRUCTOR, el retiro del material excavado que haya sido colocado en sitios inconvenientes o no autorizados por LA INTERVENTORIA.

Los materiales básicos para la instalación de una acometida de  $\varnothing$  x, son los siguientes:

Una silla de derivación de HF, si las tuberías son de hierro fundido dúctil, acero o un collar de derivación de PVC si la tubería es de PVC, con orificio de  $\varnothing$ x” y su respectivo empaque de caucho

Un registro de incorporación de cobre de  $\varnothing$ x” para acoplar al adaptador macho PF+UAD, se puede utilizar registro de incorporación con acople, evitando así el adaptador macho PF+UAD.

Tubería ultraflexible PVC de alta densidad PF+UAD de  $\varnothing$ x”, especificación RDE 9. La longitud de esta tubería varía con cada acometida.

Un registro de corte de  $\varnothing$ x”.

Dos racores con tuerce de cobre, para medidor de  $\varnothing$ x”.

Cuatro adaptadores macho PF+UAD de  $\varnothing$ x”.

Cinta teflón en cantidad adecuada para evitar escapes.

Instalación de la Acometida de Acueducto: Su medida será por unidad (un). Su pago incluye el suministro (cuando lo hace el Contratista), el transporte y la

colocación de la tubería de la acometida, las labores de perforación de la tubería principal y roscada de la misma cuando se requiere, los empalmes de la acometida a la red principal y a la tubería interna del suscriptor; incluye además el suministro, transporte y colocación de las uniones y codos cuando sea necesario.

Las respectivas actividades de corte de tubería, emboquillado, soldadura y roscada de la misma, necesarias para la correcta ejecución de la actividad, estarán incluidas en el pago de ítem de suministro (cuando lo hace EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR), el transporte y la colocación de la tubería de la acometida.

Igualmente el taponamiento de tomas viejas cuando se hace el cambio de toma, con el suministro del tapón correspondiente o el cierre de la llave de incorporación existente, estarán incluidos y serán cotizados por el Contratista en el ítem de instalación de la acometida de acueducto.

La medida de los accesorios como la instalación de collar de derivación, la llave de incorporación, uniones dos partes y tres partes, llave de corte o acera, uniones de desmontaje, llave de contención (si se encontrara) y válvula de cheque (si se encontrara), tuercas y racores; será la unidad (Un). El precio incluye el suministro (cuando lo hace el Contratista), el transporte y la colocación del respectivo accesorio, herramienta, mano de obra y además todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

Cuando se instala la llave de incorporación con racor por medio de la máquina taladradora (carricoche), su precio incluye además el transporte y la utilización de la máquina taladradora (carricoche) completa, con su respectivo operador para la correcta realización de la actividad.

Instalación de la Caja Bacinete y Tapas para Medidores. Se medirán por unidades (Un), excavación, llenos, apisonado, suministro, transporte y colocación del concreto pobre, el suministro, transporte y colocación de la tapa, el marco metálico y sus respectivos anclajes cuando se requieran, elementos prefabricados, la placa de concreto para la tapa y los complementos necesarios cuando se requieran, materiales, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar la actividad correspondiente.

La medida y pago de todas las excavación de zanjas o de cualquier otro tipo de excavación a cielo abierto, de cualquier tipo de lleno colocados alrededor de las tuberías, el retiro de sobrantes y disposición de los materiales, la Rotura y reconstrucción de pavimentos, andenes y sardineles, necesarias para la construcción de acometidas, se medirán y pagaran en el ítem correspondiente.

**Instalación acometida domiciliaria tipo Ø 1/2".** Se refiere a la reposición de las acometidas domiciliares de acueducto de las viviendas implicadas en la reposición

de las Redes de distribución de Acueducto en los sectores aledaños a las vías paralelas y principales Intersecciones a la Avenida Panamericana.

Las especificaciones técnicas de los accesorios que van a utilizarse en las acometidas de acueducto, deben cumplir con los requerimientos de las Normas Técnicas Colombianas vigentes, o de las normas técnicas internacionales de la AWWA C 110, C 153, C 500, AWWA C 550, NTC 1297, o de cualquier otra norma internacional equivalente.

**Medida y forma de pago.** El pago correspondiente se hará por unidad instalada y recibida a satisfacción del INTERVENTOR y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios del CONTRATO, para los ítems respectivos.

Los precios unitarios de este ítem deben incluir los costos de descargue en el sitio de la obra, almacenamiento, transporte interno hasta el sitio de instalación, costo de equipos, accesorios, personal, imprevistos, administración, utilidad, etc., que se requieran para la correcta ejecución del ítem.

ÍTEM	UNIDAD
E08-1 <b>INSTALACIÓN ACOMETIDA DOMICILIARIA INTERNA Ø 1/2"</b>	UN

Instalación acometida domiciliaria tipo  $\varnothing \frac{3}{4}$ ". Se refiere a la reposición de las acometidas domiciliares de acueducto de las viviendas implicadas en la reposición de las Redes de distribución de Acueducto en los sectores aledaños a las vías paralelas a la Avenida Panamericana.

Las especificaciones técnicas de los accesorios que van a utilizarse en las acometidas de acueducto, deben cumplir con los requerimientos de las Normas Técnicas Colombianas vigentes, o de las normas técnicas internacionales de la AWWA C 110, C 153, C 500, AWWA C 550, NTC 1297, o de cualquier otra norma internacional equivalente.

**Medida y forma de pago.** El pago correspondiente se hará por unidad instalada y recibida a satisfacción del INTERVENTOR y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios del CONTRATO, para los ítems respectivos.

Los precios unitarios de este ítem deben incluir los costos de descargue en el sitio de la obra, almacenamiento, transporte interno hasta el sitio de instalación, costo de equipos, accesorios, personal, imprevistos, administración, utilidad, etc., que se requieran para la correcta ejecución del ítem.

ÍTEM	UNIDAD
E08-2 <b>INSTALACIÓN ACOMETIDA DOMICILIARIA INTERNA Ø ¾"</b>	UN

**Instalación acometidas especiales.** Se refiere a la reposición de las acometidas domiciliarias de acueducto de los edificios que presentan medidores totalizadores (macro-medidores) o acometidas únicas que se distribuyen en su interior; dichas acometidas se valoraran teniendo en cuenta en cada caso específico.

Las especificaciones técnicas de los accesorios que van a utilizarse en las acometidas de acueducto, deben cumplir con los requerimientos de las Normas Técnicas Colombianas vigentes, o de las normas técnicas internacionales de la AWWA C 110, C 153, C 500, AWWA C 550, NTC 1297, o de cualquier otra norma internacional equivalente.

**Medida y forma de pago.** El pago correspondiente se hará por unidad instalada y recibida a satisfacción del INTERVENTOR y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios del CONTRATO, para los ítems respectivos en relación al tipo y cantidad de tuberías, válvulas y accesorios que se empleen para la reposición de la misma.

ÍTEM	UNIDAD
E08-3 <b>INSTALACIÓN ACOMETIDAS ESPECIALES</b>	UN

## 7.9. RETIRO DE TUBERÍA

Se refiere al retiro de las tuberías AC - PVC, que por condiciones de orden técnico se deben retirar para su correspondiente reemplazo por redes nuevas o colocación fuera de servicio; el retiro debe incluir la mano de obra y materiales necesarios para el retiro de la tubería de manera técnica, causando la menor implicación posible a su entorno.

Dichas obras deben realizarse una vez se verifique la colocación fuera de servicio de las redes a retirar y sus correspondientes acometidas domiciliarias.

**Medida y forma de pago.** El pago correspondiente se hará por metro lineal de tubería retirada a satisfacción del INTERVENTOR y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios del CONTRATO, para los ítems respectivos.

## Cuadro 21. Retiro de tubería

ÍTEM	UNIDAD
<b>E09-1</b> RETIRO DE TUBERÍA Ø 2" AC - PVC	<b>ML</b>
<b>E09-2</b> RETIRO DE TUBERÍA Ø 3" AC – PVC	ML
<b>E09-3</b> RETIRO DE TUBERÍA Ø 4" AC – PVC	<b>ML</b>
<b>E09-4</b> RETIRO DE TUBERÍA Ø 6" AC – PVC	ML
<b>E09-5</b> RETIRO DE TUBERÍA Ø 8" AC – PVC	<b>ML</b>
<b>E09-6</b> RETIRO DE TUBERÍA Ø 10" AC – PVC	ML
<b>E09-7</b> RETIRO DE TUBERÍA Ø 12" AC – PVC	<b>ML</b>
<b>E09-8</b> RETIRO DE TUBERÍA Ø 14" AC – PVC	ML

### 7.10. PROFUNDIZACIÓN TUBERÍA PVC Ø 3

Se refiere a la profundización de la tubería de diámetro 3", que por condiciones de orden técnico se deben profundizar para su correspondiente reinstalación de manera técnica y sin afectar su funcionalidad en el periodo de diseño; la profundización de la tubería PVC debe incluir la mano de obra y materiales necesarios para su profundización, causando la menor implicación posible a su entorno y conservando la integridad de la misma y sus redes domiciliarias.

**Medida y forma de pago.** El pago correspondiente se hará por metro lineal de tubería retirada a satisfacción del INTERVENTOR y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios del CONTRATO, para los ítems respectivos.

ÍTEM	UNIDAD
<b>E10-1</b> PROFUNDIZACIÓN TUBERÍA PVC Ø 3	ML

### 7.11. ANCLAJE DE ACCESORIOS Y EMPALMES

**Concreto para anclajes, atraques y protecciones de la tubería.** Donde lo indiquen los planos o lo ordene LA INTERVENTORÍA, se construirán rellenos en concreto de la clase indicada en los planos o señalada por LA INTERVENTORÍA, para anclajes, atraques y protecciones de la tubería. En general estos rellenos en concreto se colocarán entre los elementos que se requieren fijar y el terreno natural firme.

La localización y dimensiones de los anclajes atraques y protecciones en concreto, se indican en los planos o las definirá en obra LA INTERVENTORÍA, salvo indicación contraria, los concretos se colocarán en forma tal que las uniones de los

tubos y accesorios sean accesibles y permitan reparaciones; en ningún caso se debe permitir el contacto directo de la tubería con el concreto utilizando una membrana flexible para protegerla contra la abrasión. En los planos se indica para cada caso la clase de concreto que debe utilizarse en estos rellenos, en los casos no contemplados en los planos, LA INTERVENTORIA, ordenará la clase de concreto que deberá usarse.

**Anclajes para tuberías y accesorios.** Cuando una línea de tubería está sometida a presión interna y tiene un extremo cerrado, se presentará allí un empuje igual al producto de la presión de agua por el área de la sección transversal de la tubería. Este mismo esfuerzo aparece en los accesorios como codos, tees, reducciones, válvulas, etc.

En general, estos empujes se presentan siempre que la línea de conducción cambia de dirección, cuando hay reducciones de diámetro y en los extremos cerrados.

**Dimensionamiento y forma.** Las dimensiones y forma de los bloques de anclaje dependen de la presión hidrostática que actúa en la tubería, el diámetro del tubo, la clase de terreno y el tipo de accesorio.

**Cálculo del empuje.** En la mayoría de los casos, dada la importancia del empuje debido a la presión del agua, puede despreciarse la fuerza centrífuga. Con base en esto, la ecuación que permita el cálculo del empuje es:

$$E = 2 S p \text{ Sen } \frac{\theta}{2}$$

Donde:

S = Área de la sección transversal del tubo

P = Presión unitaria interna (estática)

$\theta$  = Angulo de deflexión

E = Empuje

**Cálculo del bloque de anclaje.** Siempre que sea posible, debe transmitirse el empuje al terreno, ya sea horizontalmente a la pared de la zanja o verticalmente al fondo de la misma, por medio de un bloque de concreto de un área de contacto tal, que distribuya las cargas adecuadamente.

La ecuación que nos da el área es:

$$A = E / (\phi \text{ adm})$$

Donde:

E = Empuje

$\phi_{adm}$  = Esfuerzo admisible del terreno.

En el caso de anclaje horizontal, es conveniente que el bloque esté como mínimo 60 centímetros bajo la superficie del terreno.

La tabla de los VALORES DE ESFUERZO indica los valores admisibles del terreno, con los que se puede calcular.

El esfuerzo horizontal admisible  $\phi_{hadm}$  es aproximadamente la mitad del vertical admisible  $\phi_{adm}$ .

### Cuadro 22. Valores de esfuerzo

<b>Esfuerzo vertical admisible <math>\phi_{vadm}</math></b>	<b>Kg. / cm<sup>2</sup></b>
Roca (De acuerdo con su naturaleza y estado).	20
Roca alterada, que conserva su estructura original, se necesita taladro neumático o dinamita para removerla.	10
Roca Alterada, se necesita cuando más una pica para excavar.	3
Guijarros o arena gruesa compacta, se necesita pica para excavar.	4
Arcilla rígida, que no puede moldearse con los dedos.	4
Arena gruesa de compactación media	2
Arena fina compacta	2
Arena suelta o arcilla blanda excavada con pala	1

**Anclaje por fricción.** Existen casos, como el de tuberías superficiales, en los que es necesario anclar por fricción. En vez del área, es necesario verificar el peso del bloque de anclaje.

Una expresión general de ésta es:

$$\frac{P < E_h + E_v}{-}$$

Donde

$E_h$  = Componente horizontal del empuje

$E_v$  = Componente vertical del empuje

Tang.  $\phi_{máx.}$  = Coeficiente de fricción máximo

En general el empuje es horizontal y la componente vertical es nula.

En caso de que el empuje forme un ángulo con la horizontal, la componente horizontal será  $E_h = E_{\cos \phi}$  y la componente vertical  $E_v = E_{\text{Sen } \phi}$ .

**Cuadro 23. Valores Tang  $\phi$  máx.**

TIPO DE TERRENO	Tang $\phi$ máx.
Arena y Guijarros sin limo y sin arcilla	0.50
Arena arcillosa	0.40
Arcilla dura	0.35
Arcilla húmeda	0.30

En el cuadro anterior encontramos algunos Valores de Tang  $\phi$  Máx. Conviene anotar que para este caso es necesario verificar la posición relativa del empuje y el centro de gravedad del bloque, para que no se produzca volcamiento.

**Empujes en las uniones deflectadas.** Como ya se dijo, siempre que la línea de conducción cambia de dirección se presenta un empuje. Cuando una unión se deflecta para formar una curva vertical, se presenta un empuje hacia arriba o hacia abajo, según que la deflexión sea en uno u otro sentido. Si el empuje es hacia arriba, el peso del relleno deberá ser capaz de resistirlo, en caso contrario, será necesario usar como parte del relleno un material más pesado, (balasto o concreto).

Si la deflexión se ha hecho en una curva horizontal, el empuje se presentará hacia fuera y generalmente puede ser resistido apisonado muy bien el material de relleno entre el tubo y la pared de la zanja. Sin embargo, cuando la calidad del terreno es mala y las presiones altas, puede ser necesario construir bloques de anclaje. Estos han de construirse entre el tubo y la pared de la zanja, nunca en la unión.

**Anclajes pendientes fuertes.** En las pendientes fuertes hay tendencia del relleno al deslizamiento, y puede arrastrar consigo la tubería. En la mayoría de los casos basta apisonar muy bien en capas de 10 cm. Hasta llegar al nivel natural del terreno. Si por alguna razón se teme un deslizamiento deben construirse bloques de anclaje de manera que queden apoyados en el terreno firme, que no ha sido excavado. Estos bloques de anclaje pueden hacerse cada tercer tubo.

**Construcción de los anclajes.** Los bloques de anclaje se construyen, generalmente, de concreto, localizados entre el accesorio y la parte firme de la pared de la zanja. Para bloques de anclaje de tubería de diámetros pequeños (Hasta 8"), no es necesario usar formaleta especial. Basta elaborar la mezcla y colocarla lo más seca posible, de tal manera que sea fácil darle la forma adecuada, con la base más ancha contra la pared de la zanja. Es conveniente y necesario que el bloque no cubra las campanas o las uniones de los accesorios.

Para diámetros mayores (mas de 8") y presiones alta, hay necesidad de construir bloque grandes. En estos casos es más económico y fácil elaborar una formaleta y fundir el bloque apropiado.

**Localización de los anclajes.** La localización de los bloques de anclaje depende de la dirección del empuje y del tipo de accesorio.

**Medida y pago.** Los anclajes, atraques y protecciones de la tubería en concreto se pagarán por metro cúbico (m<sup>3</sup>), Por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de formaleta y por kilogramo de refuerzo, a los precios unitarios del contrato, en los proyectos que consideren diferentes resistencias, se podrá considerar por separado los volúmenes correspondientes a cada una de ellas; si se considera un tipo específico de anclaje se pagará por unidad instalada y recibida de acuerdo con los precios del contrato.

Para efectos de medida y pago se discriminará en el formulario de cantidades de obra el concreto hidráulico para anclajes, atraques o protecciones de la tubería.

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

## **7.12. RELLENO COMPACTADO**

**7.12.1. Generalidades.** Una vez instaladas, alineadas las tuberías y aprobadas por parte del Interventor así como terminada la construcción de obras complementarias tales como cajillas para válvulas, el contratista procederá a colocar los rellenos necesarios con la compactación que el interventor le indique y según las normas vigentes.

Se refiere este numeral a rellenos con materiales compactados por métodos manuales o mecánicos, en zanjas y apíques para construcción o mantenimiento de redes de servicios, drenajes o excavaciones realizadas alrededor de estructuras.

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

Como mínimo para todo tipo de relleno, LA INTERVENTORÍA ordenará, para el material a utilizar la realización de ensayos de: compactación (Proctor Modificado),

límites de consistencia, gradación por mallas, lavado sobre malla No. 200 y contenido de material orgánico.

Adicionalmente se deberán efectuar ensayos de densidad en el campo para verificar las condiciones del relleno una vez sea compactado. De acuerdo con el tipo de obra LA INTERVENTORÍA podrá solicitar ensayos de CBR y otros que se consideren necesarios para la aceptación final del relleno.

Si es del caso, deberán realizarse rellenos de prueba en el campo para determinar el número de pasadas del equipo de compactación necesarias para obtener la densidad especificada.

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

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

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

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

El espesor de cada capa y el número de pasadas del equipo de compactación estarán definidos por la clase de material, el equipo utilizado y la densidad especificada.

LA INTERVENTORÍA podrá exigir que el equipo reúna características determinadas de acuerdo con:

- Dimensiones de la excavación.
- Espesor total del relleno.
- Volumen total del relleno.
- Características del suelo de relleno.
- Resultados de los ensayos de compactación y de CBR.

En el proceso de compactación deberá obtenerse una densidad igual o mayor que el 90% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado. La humedad del material será controlada de manera que permanezca en el rango requerido para obtener la densidad especificada.

Si llegan a ocurrir asentamientos del material de relleno o desplazamientos de las tuberías o estructuras, esto se considerará como evidencia de un trabajo mal ejecutado o del uso de materiales inadecuados, o ambas cosas, lo cual hará responsable AL CONTRATISTA CONSTRUCTOR de su reparación sin costo alguno para EMPOPASTO S.A. E.S.P.

Antes de pasar el equipo sobre las tuberías o estructuras, la profundidad del relleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, para que permita el paso de tales equipos sin que se presenten esfuerzos o vibraciones perjudiciales.

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

Para la primera parte del relleno y hasta los 0,30 m por encima de la parte superior de las tuberías (o la altura indicada en los planos) deberá utilizarse material que no contenga piedras para evitar que durante el proceso de compactación se ejerzan esfuerzos puntuales sobre las tuberías. Hasta esta misma altura se compactará utilizando pisones metálicos manuales, en capas de 0,10 m, subiendo el relleno simultáneamente a ambos lados del ducto con el fin de evitar esfuerzos laterales.

No se permitirá la ejecución de rellenos estructurales, o la aplicación de cualquier otro tipo de carga sobre las superficies de concreto, hasta que transcurra el tiempo necesario para que las estructuras alcancen la resistencia necesaria para garantizar la estabilidad de la obra.

EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR será responsable por los daños que se ocasionen por la ejecución de los rellenos sin la previa autorización de LA INTERVENTORÍA. Ésta podrá exigir un estudio de los esfuerzos y las cargas sobre la estructura antes de iniciar los rellenos correspondientes.

**7.12.2. Equipo de compactación.** La compactación del relleno se hará por medio de equipos manuales o mecanismos, rodillos apisonadoras o compactadores vibratorios según sea el sitio de localización y tipo de relleno, y de acuerdo con lo indicado u ordenado por LA INTERVENTORÍA, el contratista mantendrá en los lugares de trabajo el equipo mecánico manual necesario en buenas condiciones y en cantidad suficiente para efectuar oportunamente la compactación exigida en estas especificaciones.

Los apisonadores manuales para la compactación de las capas horizontales deberán tener una superficie de apisonamiento no mayor de 15 x 15 cms, y un peso no menor de diez (10) kilogramos.

El control de compactación de los rellenos se llevará a cabo comparando la densidad de campo con la máxima densidad seca obtenida en el laboratorio. EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá ejecutar por su cuenta y a su costa, en un laboratorio de suelos aceptado por LA INTERVENTORÍA, los ensayos de Proctor, gravedad específica y los análisis granulométricos de los diferentes materiales que pretenda usar y, antes de colocarlos y compactarlos deberán contar con la respectiva aprobación de LA INTERVENTORÍA.

Las pruebas de compactación en el terreno, se hará con muestras tomadas de los sitios que estime conveniente. En las calles donde se requiera efectuar la reposición del pavimento se realizarán ensayos de densidad en el terreno con una distancia en promedio no mayor de 25 metros a fin de confirmar la compactación de cada capa del relleno de la zanja y los espesores y resistencias de las capas del pavimento.

En caso que los resultados de los ensayos presenten valores inferiores a los especificados, se deberán tomar las medidas complementarias necesarias tales como compactación adicional, escarificación, estabilización o cualesquiera otros procedimientos para lograr la especificación requerida. Estos trabajos deberán adelantarse sin ningún costo adicional para EMPOPASTO S.A. E.S.P.

**7.12.3. Aspecto ambiental.** A continuación se indican los lineamientos, aspectos y labores de tipo ambiental que se deberán tener en cuenta durante la colocación de los rellenos:

Ante todo se deberá tener especial cuidado para evitar perjuicios a las viviendas y cualquier otra infraestructura vecinas a la obra.

Se deberá proporcionar seguridad al personal que trabaja al frente de las obras. Para esto se deberá disponer de los equipos mecánicos, manuales y las herramientas necesarias para que los obreros realicen las diferentes actividades con seguridad total y dotarlos del implemento de protección personal y en generare de todas las precauciones necesarias para la perfecta realización de los trabajos.

No se deberán presentar roturas o daños en las redes de servicios (Acueducto, alcantarillado, teléfonos, energía, gas y otras). Si existiesen, deberán ser reparados lo más pronto posible, restaurando el servicio a la mayor brevedad posible y a satisfacción de los usuarios.

No se deberá presentar un sobrellenado de las volquetas, ya que el material que cae de las mismas, deteriorará y/o ensuciará las vías.

Se deberá cubrir la parte superior o platón de todos los vehículos, principalmente las volquetas, que transportan material la cubierta o carpa se deberá asegurar para evitar que se caiga durante su recorrido.

Se deberá mantener ante todo, la zona de obra aislada de peatones y personas particulares para evitar accidentes.

Todo el material de relleno se colocará en forma que no perjudique las labores de la obra y que permita libre acceso en cualquier tiempo a todos los sitios de ésta.

El apilamiento de materiales, se hará con cuidado y esmero a fin de causar la menor inconveniencia posible al tránsito de vehículos, peatones y propietarios vecinos.

El material necesario para realizar el relleno donde lo necesite, deberá provenir de lugares de explotación aprobados legalmente, transportado adecuadamente, sin que se generen partículas y almacenados en su respectivo lugar, dentro del área del campamento.

Cuando el trabajo es realizado en calles, vías públicas, se deberán dejar restablecido su nivel y condiciones originales de la vía y acera.

El material sobrante deberá evacuarse del área y disponerse en sitios previamente seleccionados evitando la contaminación de aguas y/o llevarlos directamente a su disposición final.

El manejo primario del material de relleno deberá hacerse en forma inmediata y directa de las zanjas al equipo que los transportará a su disposición en relleno o escombrera. Ahorra, si no es así, se almacenará en pilas, siempre dentro del área demarcada, en zonas cercanas en lo más posible al sitio donde se vayan a llevar a cabo los rellenos y con las medidas necesarias de protección y control de lavado por las aguas lluvias o de escorrentía, con el fin de evitar taponamientos de sumideros y alcantarillas en las zonas.

En caso de que alguno de los materiales de excavación fuere aceptado como relleno, éste se llevará a depósitos previamente aprobados, o se hará un acopio al lado de la zanja pero dentro de los tabiques o cintas que demarcan el área de los trabajos y cumplimiento con lo establecido en estas especificaciones y lineamientos ambientales. Además el CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá tomar todas las medidas necesarias de protección y control de lavado por las aguas lluvias o de escorrentía, con el fin de evitar taponamientos de sumideros y alcantarillas en las zonas.

Todos los daños resultantes de las operaciones del Contratista durante la colocación de rellenos, incluyendo daños a superficies u obras terminadas o a estructuras existentes en las zonas aledañas, deberán ser reparados por cuenta del CONTRATISTA CONSTRUCTOR y a satisfacciones de LA INTERVENTORÍA.

La colocación del relleno y la reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba inicialmente o el indicado en los planos, se deberán completar en la forma más rápida posible, con el fin de reducir a un mínimo las interrupciones de tránsito y las molestias a los habitantes de las zonas afectadas por los trabajos.

**7.12.4. Relleno con material seleccionado de la excavación compactado.** Se considera como “Relleno con material selecto de la excavación” aquel que se efectúe con material extraído del área o zona de los trabajos. El Contratista está en la obligación de seleccionar, cargar, transportar, almacenar, proteger, colocar y compactar los materiales aptos para rellenos, que se obtengan como resultado de las excavaciones, todo lo anterior a su costo y bajo su responsabilidad.

Estos materiales son propiedad de EMPOPASTO S.A. E.S.P. y el Contratista deberá emplearlos para las actividades previstas en la obra.

En los sitios mostrados en los planos u ordenados por LA INTERVENTORÍA, las zanjas de la tubería podrán rellenarse con material proveniente de las excavaciones, siempre que éste no sea limo orgánico, sobrantes de construcciones o cualquier material inconveniente.

Cuando las zanjas se ejecuten en vías o atraviesen calles u obras que exijan material de sub-base no se acepta la utilización de este tipo de relleno. Por tanto, el relleno de la zanja se deberá ejecutar hasta el nivel inferior de la sub-base, con material de préstamo compactado al 95% del Proctor Modificado.

Este relleno se usará contra los muros de las estructuras, para rellenar las zanjas de las tuberías y el atraque de las mismas, el relleno a partir de un nivel situado por encima de la clave exterior del tubo hasta el tope de la zanja y para conformar los terraplenes de las vías. Este relleno estará constituido por material seleccionado de la excavación (de acuerdo al estudio de suelos). El material se colocará y compactará en capas horizontales uniformes que no excedan 20 cm de espesor compactado. Cada capa se compactará con la humedad óptima convenientemente hasta obtener una densidad del 90% del Proctor Modificado determinado en el laboratorio para el material que esté usándose. No se colocará una capa mientras la anterior no haya sido compactada debidamente. Para suelos cohesivos no se permitirá la compactación cuando estos se encuentren muy húmedos.

Este relleno se utilizará también para la conformación de taludes, conformación del terreno en zonas adyacentes al proyecto o en zonas indicadas en los planos u ordenadas por LA INTERVENTORÍA.

Antes de pasar equipo pesado sobre la tubería instalada o sobre cualquier estructura, la profundidad del relleno sobre ellas tendrá que ser suficiente según el criterio del INTERVENTOR (no inferior a 0.30 m), para que no se presenten esfuerzos perjudiciales o vibraciones y roturas.

Se utilizaran medios mecánicos para la compactación deseada como rana o apisonador de impacto.

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

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

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

El pago será por M3 relleno compactado medido en el sitio.

ÍTEM	UNIDAD
E12-1 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACIÓN COMPACTADO	M <sup>3</sup>

**Relleno con material de préstamo.** Cuando las condiciones del material producto de la excavación no presenten características físico-mecánicas adecuadas para la correcta funcionalidad de las tuberías, se deberá utilizar material de préstamo para rellenar las zanjas de las tuberías y el atraque de las mismas.

Para los rellenos con material de préstamo el precio unitario incluirá el suministro, transporte, almacenamiento, colocación, conformación y compactación del material, equipo, herramienta y mano de obra, y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

**Relleno con material de préstamo: recebo (relleno lateral y cobertura).** Es el constituido por materiales de recebo que no contenga limo orgánico, materia vegetal, basuras, desperdicios o escombros. El tamaño máximo del material no deberá exceder de cinco (5) centímetros.

Fundamentalmente este relleno se usará para el llenado de la zanja, haciendo parte del encamado y atraque de la tubería, hasta una altura de 30 cm por encima de su clave exterior (relleno inicial). El contenido de finos (porcentaje que pasa por el matiz #200) deberá ser inferior al veinticinco por ciento (%25), y el índice de plasticidad del material que pasa por el tamiz #40 será menor de 10. El material deberá cumplir la siguiente granulometría:

**Cuadro 24. Relleno con material de préstamo**

Tamiz ø	Porcentaje que pasa en peso
2"	100
1"	50 - 100
No. 4	20 - 70
No. 40	0 - 40
No. 200	0 - 25

El atraque de tuberías, se deberá colocar y compactar a cada lado del tubo o tubos en capas horizontales no mayores de diez (10) centímetros de espesor final. La compactación se hará con pisones apropiados o planchas vibratorias y con la humedad óptima, a fin de obtener una compactación mínima del 90% del Proctor Modificado.

El material componente de cobertura se colocará y compactará en capas simétricas sucesivas como mínimo hasta quince (15) centímetros sobre la clave exterior o lomo de la tubería en el caso de redes matrices de acueductos o como mínimo hasta treinta (30) centímetros sobre el lomo de la tubería en el caso de alcantarillados. Se deberá tener especial cuidado en no desplazar la tubería o golpearla al colocar el relleno de cobertura evitando dañar el revestimiento de esta. Los métodos y equipos de compactación deberán tener la aprobación de LA INTERVENTORIA.

El relleno o rellenos que se coloquen previa aprobación de LA INTERVENTORIA, por debajo de la cota proyectada de fondo de la zanja excavada para la colocación de las tuberías con el objeto de mejorar el piso de fundación, deberá hacerse con este material debidamente compactado y nivelado antes de colocar el relleno de cama o apoyo. El relleno en este caso, deberá compactarse como mínimo al 95% del Proctor Modificado.

El Interventor rechazará la utilización de métodos de compactación inapropiados, de material con exceso de humedad y la colocación de relleno en zanjas con agua. Se

pondrá especial cuidado en no desplazar la tubería, para lo cual el relleno se colocará y compactará simultáneamente en ambos lados de la tubería.

Este relleno se usará también contra los muros de las estructuras siempre y cuando el Interventor lo haya autorizado, para rellenar las zanjas de las tuberías a partir de un nivel situado 30 cm por encima de la clave exterior del tubo hasta el tope de la zanja y para conformar los terraplenes de las vías mezclado con otros materiales. Este relleno estará constituido por material proveniente de minas autorizadas por el INVAP o EMPOPASTO S.A. E.S.P. (según el tipo de contratación), por la entidad competente.

Antes de pasar equipo pesado sobre la tubería instalada o sobre cualquier estructura, la profundidad del relleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, según el criterio del Interventor, para que no se presenten esfuerzos perjudiciales o vibraciones y roturas (según sea el caso de localización del relleno – inicial o complementario).

Se utilizarán medios mecánicos para la compactación deseada como rana o saltarín, garantizando de esta forma un trabajo de mayor calidad y más uniforme (según sea el caso de localización del relleno – inicial o complementario).

El ítem de relleno con recebo compactado incluirá el atraque de la tubería de acueducto, debidamente compactado e instalado a satisfacción del Interventor.

**Medida y pago.** El pago será por M3 relleno compactado medido en el sitio.

ÍTEM	UNIDAD
E12-2 RELLENO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO: RECEBO	M <sup>3</sup>

**Relleno con material de préstamo: mezcla 1: 5 (recebo sc-m).** Este tipo de relleno deberá conformarse por cinco partes, en volumen, de un material con características de arena arcillosa, o tierra amarilla, por una parte de arena limosa, o recebo de primera calidad.

La cantidad de piedras o conglomerados presentes será menor del 10% del peso del material y su tamaño menor de 2 plg; el porcentaje que pasa el tamiz No. 4 será como mínimo del 85%; el porcentaje de finos que pasa el tamiz No. 200 será menor del 20%; el índice de plasticidad del material que pasa el matiz No. 40 será menor de 10. Se aceptarán materiales con las siguientes granulometrías:

**Cuadro 25. Relleno con material de préstamo**

Tamiz ø	Porcentaje que pasa en peso
2"	100
No. 10	60 - 100
No. 40	30 - 70

No. 200	0 - 20
---------	--------

Este material se colocará y compactará en capas horizontales que no pasen de 20 cm de espesor antes de la compactación. Esta se hará con pisones mecánicos apropiados y con la humedad óptima, con el fin de conseguir una compactación mínima del 95% del Próctor Modificado.

El Interventor rechazará la utilización de métodos de compactación inapropiados, de material con exceso de humedad y la colocación de relleno en zanjas con agua.

Este relleno se usará también contra los muros de las estructuras siempre y cuando el Interventor lo haya autorizado, para rellenar las zanjas de las tuberías a partir de un nivel situado 30 cm por encima de la clave exterior del tubo hasta el tope de la zanja y para conformar los terraplenes de las vías. Este relleno estará constituido por material proveniente de minas autorizadas por el INVAP.

Antes de pasar equipo pesado sobre la tubería instalada o sobre cualquier estructura, la profundidad del relleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, según el criterio del Interventor, para que no se presenten esfuerzos perjudiciales o vibraciones y roturas.

**Medida y pago.** El pago será por M<sup>3</sup> relleno compactado medido en el sitio.

ÍTEM	UNIDAD
<b>E12-3</b> RELLENO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO: MEZCLA 1: 5 (recebo sc-m)	M <sup>3</sup>

Relleno con material de préstamo: para cimentación y encamado de tubería e= 0.15m (mezcla en recebo seleccionado 50% y triturado 50%)

### **Alcance**

En ciertos tramos de las tubería de acueducto a instalar deberá colocarse una capa de material para la cimentación adecuada de la misma (cama), de 15 cm de espesor; La mezcla Corresponde a un 50% de material de ¼" hasta 1½", y otro 50% con material de recebo de acuerdo a la curva BG-1 INVIAS, compactada al 95% del Proctor Modificado.

La cimentación de las tuberías, se ejecutará de acuerdo con lo indicado en los planos para cada caso o en su defecto de acuerdo con las indicaciones del INTERVENTOR.

**Medida y pago.** Medida y forma de pago será por M<sup>3</sup> de relleno compactado medido en el sitio.

ÍTEM	UNIDAD
<b>E12-4</b> RELLENO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO: PARA CIMENTACIÓN Y ENCAMADO DE TUBERÍA e= 0.15m (Mezcla en Recebo Seleccionado 50% y Triturado 50%)	M <sup>3</sup>

### 7.13. REPOSICIÓN DE PAVIMENTO

Corte de pavimento en concreto hidráulico, asfáltico y andenes. Cuando las excavaciones se deban ejecutar por vías pavimentadas, el pavimento deberá cortarse según los alineamientos indicados en los planos y conforme al ancho de zanja establecido por el INTERVENTOR para cada línea de tubería, De igual manera, se cortarán los andenes que se encuentren en el trayecto de la tubería.

Al romper las zonas de pavimento, se harán las protecciones necesarias para conservar en buenas condiciones el resto de los mismos. Cuando se deterioren o derrumben zonas de pavimento por fuera de las líneas de pago autorizadas por el INTERVENTOR, dichas zonas serán construidas convenientemente por el Contratista a su costa.

**Medida y pago.** El corte de pavimento en Concreto Hidráulico, Asfáltico y Andenes, se medirá y pagará por metro lineal

El precio unitario de este ítem cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por concepto de materiales, equipo y mano de obra, transporte, necesarios para el corte de pavimento, de acuerdo con estas especificaciones.

ÍTEM	UNIDAD
<b>E13-1</b> CORTE DE PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRÁULICO, ASFÁLTICO Y ANDENES	ML

Demolición en concreto hidráulico o asfáltico h <= 0.20 mts y demolición de andenes en concreto y especiales (andenes en tableta y/o granito y/o tablón de gress) h <= 0.10 mts

La rotura de pavimentos se organiza en tal forma que se realice inmediatamente antes de iniciar la excavación de un tramo de zanja con el fin de reducir las interrupciones en el tránsito de automotores.

Para estas labores de demolición el CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá dirigir dentro de las zonas marcadas por la INTERVENTORÍA, dicha labor se ejecutará con compresor y martillo neumático con la ayuda de macetas y cinceles; el corte del pavimento debe ser realizado con cortadora de disco, los cortes serán paralelos a la vía y perpendiculares a ésta. El material sobrante de dicha actividad debe ser colocado fuera de la obra en el lugar que la INTERVENTORÍA lo autorice.

**Medida y pago.** La demolición de Pavimento en Concreto Hidráulico o Asfáltico o de Andenes en Concreto y Especiales (Andenes en Tableta y/o Granito y/o Tablón de Grez), se medirá y pagará por metro cuadrado (M<sup>2</sup>)

El precio unitario de este ítem cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por concepto de materiales, equipo y mano de obra, transporte, necesarios para la demolición de pavimento, de acuerdo con estas especificaciones.

ÍTEM	UNIDAD
<b>E13-2</b> DEMOLICIÓN EN CONCRETO HIDRÁULICO O ASFÁLTICO h <= 0.20 mts	M <sup>2</sup>
<b>E13-3</b> DEMOLICIÓN DE ANDENES EN CONCRETO Y ESPECIALES (Andenes en Tableta y/o Granito y/o Tablón de Gress) h <= 0.10 mts	M <sup>2</sup>

**Demolición sardinel.** Se refiere esta actividad a la demolición y retiro del sardinel o cordón, requerido para la construcción de la obra. La demolición se limitará a las dimensiones mínimas necesarias para la ejecución de la obra. El sardinel, que resulte deteriorado por deficiencias en la ejecución de los trabajos correspondientes a esta u otra actividad del contrato será reparado por cuenta y riesgo del Contratista.

**Medida y pago.** Su medida será el metro lineal (ML) de sardinel, demolido. El precio unitario de este ítem cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por concepto de materiales, equipo y mano de obra, transporte, necesarios para la demolición del sardinel, de acuerdo con estas especificaciones.

ÍTEM	UNIDAD
<b>E13-4</b> DEMOLICIÓN SARDINEL	ML

**Base granular e = 0.25 mts (resolución INVIAS art. 330).** Este ítem consiste en la colocación de una capa de material (De acuerdo a las especificaciones del INVIAS ARTICULO 330) de un espesor de 0.25 m en vías vehiculares, este relleno se usará para conformar la base del pavimento rígido. El material se colocará y compactará en capas horizontales uniformes que no excedan 10 cm de espesor compactado. Cada capa se compactará con la humedad óptima convenientemente hasta obtener una densidad del 95% del Proctor Modificado determinado en el laboratorio para el material que esté usándose. No se colocará una capa mientras la anterior no haya sido compactada debidamente. Se utilizaran medios mecánicos para la compactación deseada como rana o apisonador de impacto.

**Medida y pago.** El pago será por metro cúbico (M<sup>3</sup>) de Relleno Compactado Material Base, medido en el sitio.

El precio unitario de este ítem cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por concepto de materiales, equipo y mano de obra, transporte, necesarios para la conformación de la base, de acuerdo con estas especificaciones.

ÍTEM	UNIDAD
<b>E13-5</b> BASE GRANULAR e = 0.25 mts (Resolución INVIAS Art. 330)	M <sup>3</sup>

Base granular e = 010 mts (Resolución INVIAS Art. 330). Este ítem consiste en la colocación de una capa de material (De acuerdo a las especificaciones del INVIAS ARTICULO 330) de un espesor de 0.10m en andenes, este relleno se usará para conformar la base del pavimento rígido para andenes. El material se colocará y compactará en capas horizontales uniformes que no excedan 10cm de espesor compactado.

Cada capa se compactará con la humedad óptima convenientemente hasta obtener una densidad del 95% del Proctor Modificado determinado en el laboratorio para el material que esté usándose. No se colocará una capa mientras la anterior no haya sido compactada debidamente. Se utilizaran medios mecánicos para la compactación deseada como rana o apisonador de impacto.

**Medida y pago.** El pago será por metro cúbico (M<sup>3</sup>) de Relleno Compactado – Material Base, medido en el sitio.

El precio unitario de este ítem cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por concepto de materiales, equipo y mano de obra, transporte, necesarios para la conformación de la base, de acuerdo con estas especificaciones.

ÍTEM	UNIDAD
<b>E13-6</b> BASE GRANULAR e = 0.10 mts (Resolución INVIAS Art. 330)	M <sup>3</sup>

**Reposición de pavimento en asfalto e = 0.07 m.** Las reparaciones en pavimentos flexibles en los sitios por donde se colocará la tubería, se aplicarán las estipulaciones de la norma B1250 de INVIAS, con excepción de los numerales 1257 y 1258 que no son aplicables.

**Medida y pago.** El pago de este ítem se hará por metro cuadrado (M<sup>2</sup>).

El precio unitario de este ítem cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por concepto de materiales, equipo y mano de obra, transporte,

necesarios para la reposición del pavimento asfáltico, de acuerdo con estas especificaciones.

ÍTEM	UNIDAD
<b>E13-7</b> REPOSICIÓN DE PAVIMENTO EN ASFALTO e = 0.07 m	M <sup>2</sup>

**Reposición pavimento concreto hidráulico 3000 PSI e <= 0.20 mts.** Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y vibrado de una mezcla de concreto hidráulico como estructura de un pavimento; la ejecución de juntas, el acabado, el curado y demás actividades necesarias para la correcta reposición del pavimento, de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto o determinados por el Interventor.

**Medida y pago.** La unidad de medida de este ítem será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), aproximado al décimo de metro cuadrado, de concreto suministrado, colocado, vibrado y terminado incluyendo sus respectivas juntas de dilatación, debidamente recibido por parte del INTERVENTOR.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de suministro, almacenamiento, desperdicios, cargues, transportes, descargues y mezcla de todos los materiales constitutivos de la mezcla cuya fórmula de trabajo se haya aprobado, incluidos los aditivos, materiales para el sello de todas las juntas según lo contemple el proyecto; el transporte del concreto al sitio de los trabajos si fuese necesario, su colocación y vibrado, la ejecución de juntas, el acabado superficial y el curado requerido; las instalaciones provisionales; el ordenamiento del tránsito público durante la realización de las obras y el período de curado, la demolición, retiro y disposición de las losas rechazadas y, en general todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados; lo mismo que la adecuada periodicidad en la toma de cilindros para ensayos de resistencia de acuerdo con el criterio del INTERVENTOR.

La preparación de la superficie existente se considera incluida en el ítem referente a la capa a la cual corresponde dicha superficie y, por lo tanto, no habrá lugar a pago separado por este concepto. Si dicho ítem no está incluido en el contrato, el Constructor deberá incluir el costo de la preparación de la superficie existente dentro del precio unitario del pavimento de concreto hidráulico.

ÍTEM	UNIDAD
<b>E13-8</b> REPOSICIÓN PAVIMENTO CONCRETO HIDRÁULICO 3000 PSI e <= 0.20 mts	M <sup>2</sup>

**Reposición pavimento concreto hidráulico para andenes 2500 PSI e= 0.10 mts.** Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y vibrado de una mezcla de concreto hidráulico como estructura de Anden; la ejecución de

juntas, el acabado, el curado y demás actividades necesarias para la correcta reposición del Anden, de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto o determinados por el Interventor.

Medida y pago. La unidad de medida de este ítem será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), aproximado al décimo de metro cuadrado, de concreto suministrado, colocado, vibrado y terminado incluyendo sus respectivas juntas de dilatación, debidamente recibido por parte del INTERVENTOR.

ÍTEM	UNIDAD
<b>E13-9</b> REPOSICIÓN PAVIMENTO CONCRETO HIDRÁULICO PARA ANDENES 2500 PSI e= 0.10 mts	M <sup>2</sup>

Reposición sardinel de confinamiento e integrados a la placa. Se repondrán sardineles de concreto vaciado en el sitio atendiendo lo especificado en la norma NTC 4109. Estarán localizados donde se indique en los planos según el diseño que en ellos aparezca o donde se requiera su reconstrucción según las instrucciones de la Interventoría, acogiéndose a las especificaciones y ensayos para concretos. La resistencia del concreto para los sardineles será 21 Mpa (210 Kg/cm<sup>2</sup>) y el curado se hará manteniéndolo bajo humedad por lo menos durante siete (7) días.

Las juntas de dilatación serán del tipo planas sin mortero, en casos especiales se indicará en los planos del proyecto el tipo de junta a utilizar. Las juntas deberán construirse formando ángulo recto con el eje longitudinal. El sistema de fundación y soporte será el indicado en el esquema.

Los sardineles deben presentar alineamientos y pendientes uniformes, sin que se presenten quiebres que den mal aspecto. Los criterios de recepción, ensayo y aceptación serán los establecidos en la norma NTC 4109.

Sardineles Vaciados en el Sitio. Los sardineles deberán protegerse en forma adecuada para evitar su deterioro antes del fraguado del concreto. Las formaletas para su construcción garantizarán caras uniformes, compactas, rectas y lisas en la superficie de concreto y se colocarán siguiendo los alineamientos y pendientes de acuerdo con las dimensiones requeridas. El vaciado se hará en módulos, máximo de 3.00 m de longitud, y en forma alternada. Se tendrá especial cuidado con el alineamiento de las caras, pues serán rechazadas si presentan ondulaciones o imperfectos.

**Medida y pago.** La unidad de medida de este ítem será el Metro lineal (ML), de concreto suministrado, colocado, vibrado y terminado, debidamente recibido por parte del INTERVENTOR.

ÍTEM	UNIDAD
<b>E13-10</b> REPOSICIÓN SARDINEL DE CONFINAMIENTO	ML

Reposición de acabados de andenes en tableta y/o granito y/o tablón de gress. Este ítem se refiere a la reposición de Andenes intervenidos para la instalación de las Redes de Acueducto o sus respectivas Acometidas Domiciliarias, los cuales se encuentran provistos de acabados tipo especiales; su correspondiente reposición debe realizarse, en lo posible, con los mismos materiales con el fin de conservar su homogeneidad y aspecto final uniforme. El Contratista en acuerdo con el Interventor deberán realizar un recorrido previo a la ejecución de las obras y valorar conjuntamente la implicación de las mismas sobre los andenes y zonas afines; dejando una memoria escrita y fotográfica de su estado inicial. Se tiene en cuenta para este Ítem los acabados de Andes Tipo Especial en Tableta, Granito y Tablón de Gress o sus correspondientes combinaciones.

Medida y pago. La unidad de medida de este ítem será el metro cuadrado (M<sup>2</sup>), de Acabado Tipo Especial en tableta y/o Granito y/o Tablón de Gress debidamente suministrado, instalado y terminado, recibido por parte del INTERVENTOR.

ÍTEM	UNIDAD
<b>E13-11</b> REPOSICIÓN DE ACABADOS DE ANDENES EN TABLETA Y/O GRANITO Y/O TABLÓN DE GRESS	M <sup>2</sup>

#### 7.14. RETIRO DE SOBRAINTES

Desalojo de material sobrante y limpieza general incluye escombrera. Todo material sobrante de la excavación o demolición deberá ser retirado de la obra por el Contratista en volqueta con carpa, en el menor tiempo posible sin causar traumatismo en el transporte público de la ciudad. El material será depositado en el sitio autorizado por el municipio, el cual será informado a través de la Interventoría, y su transporte como también su disposición final estarán regidas por las normas ambientales vigentes (CORPONARIÑO)

El Desalojo de material sobrante y la limpieza general del sector incluye barrido.

Se debe incluir el acarreo y escombrera.

**Medida y pago.** El material sobrante de excavación será retirado por el contratista y será pagado por Metro Cúbico (M<sup>3</sup>) de material por diferencia de los m<sup>3</sup> excavados, m<sup>3</sup> de rellenos, volumen de tubería, volumen desalojado por la cama de cimentación.

En el precio unitario quedarán incluidos los permisos y derechos de botadero, cargue, transporte a cualquier distancia, la adecuada disposición final del material,

equipo, mano de obra y herramienta y todos los costos directos e indirectos en que incurra el Contratista para realizar correctamente esta actividad.

ÍTEM	UNIDAD
E14-1 DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE Y LIMPIEZA GENERAL INCLUYE ESCOMBRERA	M <sup>3</sup>

### REHABILITACIÓN TEMPORAL RASANTE

Rehabilitación temporal rasante con adoquín. Este ítem se refiere a la puesta en servicio para el tráfico vehicular o peatonal según sea el caso, de las zonas intervenidas para la instalación de las Redes de Acueducto y Domiciliarías. La Especificación Técnica correspondiente a este numeral se presenta por parte de la Empresa EMPOPASTO S.A. E.S.P., en su programa de parcheo de sectores intervenidos por reparación de daños de Redes de Acueducto y Alcantarillado.

3.15.1.1 Medida y pago. La unidad de medida de este ítem será el metro cuadrado (M<sup>2</sup>), aproximado al décimo de metro cuadrado, de adoquín suministrado, colocado y terminado incluyendo sus respectivas juntas y confinamientos, debidamente recibido por parte del INTERVENTOR.

ÍTEM	UNIDAD
E15-1 REHABILITACIÓN TEMPORAL RASANTE CON ADOQUÍN	M <sup>2</sup>

### 7.15. SEÑALIZACIÓN

La mayoría de accidentes de trabajo o de tránsito que ocurren en las vías públicas o en las obras en construcción se deben, además de fallas humanas, a la falta de una señalización y protección adecuada en dichos sitios.

En lo relacionado con la señalización y protección de zonas de trabajo, EMPOPASTO S.A. E.S.P. se acogen, a las disposiciones del INVIAS, al Manual sobre dispositivos para el control del tránsito y carreteras, a las normas NTC 1461 y 1462, y además a las normas de las entidades reguladoras tales como: Secretaría de Transportes y Tránsito, Planeación, etc.

El objetivo principal es definir los diversos tipos de avisos y señales de seguridad, de acuerdo con las diversas entidades normativas, necesarios para la ejecución de los trabajos de construcción, montaje, operación y mantenimiento que desarrolla EMPOPASTO, ya sea dentro de sus instalaciones o en las vías públicas o lugares aledaños teniendo en cuenta, entre otros los siguientes objetivos específicos:

Advertir con antelación suficiente la presencia de un peligro, facilitando su identificación por medio de indicaciones precisas.

Determinar el tipo de señalización de acuerdo con el lugar, acatando las normas legales existentes para los trabajos que se van a realizar y el impacto comunitario que aquellos pueden producir en la ciudadanía.

Crear conciencia de la necesidad de prevención y protección de las personas y brindarles los medios más prácticos y modernos para lograrlos.

Unificar criterios de diseño, uso y localización, de común acuerdo con otras entidades competentes, de la señalización para todo el personal de la Empresa y sus Contratistas.

**Valla informativa lamina calibre 22 de 2.20 x 1.10 mts incluye torres en ángulo.** En un sitio visible de la obra se colocará una valla informativa (según modelo de la Alcaldía Municipal – EMPOPASTO S.A. E.S.P. – INVAP) de 2.20 x 1.10 m. en lámina calibre 22, esta se colocará sobre dos torres en ángulo de 2.50 metros de altura, los ángulos de 3/16” x 1”

Al comienzo de la obra y a medida que avance la misma, EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá suministrar e instalar en los sitios indicados, vallas de identificación de acuerdo con los detalles mostrados en los planos o las indicaciones de LA INTERVENTORÍA en cuanto a tamaño, contenido, proporciones, formas y tipos de letra.

**Medida y pago.** La unidad de medida de este ítem será la unidad (un), suministrada, colocada, debidamente aprobada por el Interventor.

La valla será instalada antes de iniciar el Contrato y se desmontará 30 días después de haberse recibido la obra a satisfacción por parte de la INTERVENTORIA.

El precio unitario de este ítem cubrirá todos los costos en los que incurra el contratista, por concepto de materiales, equipo y mano de obra, transporte, necesario para el correcto cumplimiento del ítem, de acuerdo con estas especificaciones. El pago se realizara por unidad, de acuerdo a los precios unitarios incluidos en el formulario del contrato.

ÍTEM	UNIDAD
<b>E16-1</b> VALLA INFORMATIVA LAMINA CALIBRE 22 DE 2.20 X 1.10 mts INCLUYE TORRES EN ANGULO	UN

## SEÑALIZACIÓN INFORMATIVA Y PREVENTIVA

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 formadas por dos (2) bandas horizontales de cinta Reflectiva de polietileno, calibre 4, de diez (10) centímetros de ancho con franjas alternadas de color amarillo y negro que proporcionen la máxima visibilidad, sostenida a intervalos regulares por soportes verticales de 1.80 metros (Colombinas) en altura distanciados cada cinco (5) metros y que se mantengan firmes en los sitios en donde sean colocados y se pueden trasladar fácilmente cuando así se necesite. Los soportes portátiles se fabricarán en párales de madera embebidos en bloques de concreto según las dimensiones que indique el INTERVENTOR. El 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.

Además se deberá colocar vallas preventivas e informativas en los extremos del tramo que se está trabajando. Las vallas de señalización serán aprobadas por el INTERVENTOR.

Las barricadas en madera consisten en dos caballetes unidos por bisagras de 3" en los cuales se colocarán los letreros en lámina, de desvío del tráfico vehicular o advertencia de peligro para los peatones, estos serán pintados con esmalte sintético en colores reflectivos.

Con el fin de aislar el perímetro de la ejecución de las obras, el contratista deberá, a criterio del Interventor, disponer de un cerramiento en Aliflex-Polisombra debidamente soportado mediante la utilización de guaduas enterradas, con una separación máxima de 4.00 m, que permita realizar los trabajos sin intervenciones de personal ajeno a las obras; dicho aislamiento deberá mantenerse durante toda la ejecución de los trabajos.

Para el manejo de tráfico, el CONTRATISTA CONSTRUCTOR debe coordinar con el INTERVENTOR los días de cierre de la vía o el manejo de tránsito a media vía, a fin de informar y coordinar con la Secretaría de Tránsito del Municipio.

**Medida y pago.** Este ítem se pagará tal como se estipula en el formulario del presupuesto general.

## Cuadro 26. Señalización

ÍTEM	UNIDAD
E17-1 SEÑALIZACIÓN CON CINTA REFLECTIVA	ML
E17-2 SOPORTES VERTICALES (COLOMBINAS)	UN
E17-3 VALLAS INFORMATIVAS Y PREVENTIVAS	UN
E17-4 BARRICADAS EN MADERA	UN
E17-5 AISLAMIENTO PERIMETRAL CON ALIFLEX -POLISOMBRA (Incluye Soportes en Guadua)	ML

### SEÑALIZACIÓN SEGÚN RESOLUCIÓN INVIAS

Accesos – señales. La construcción y/o mejoras de los caminos provisionales que se requieran para trasladar a los sitios de trabajo el personal, equipo, elementos y materiales, se harán según las recomendaciones de la INTERVENTORÍA, incluyendo, entre otros, barandas y otros elementos de protección indispensables para evitar accidentes, resguardar obras terminadas, mantener el tránsito en la vía y evitar interferencias en sitios de trabajo.

Se proveerán también señales preventivas y en caso necesario se dispondrán vigilantes para controlar los accesos a zonas restringidas por razones de trabajo o riesgo de accidentes.

El descuido o negligencia del CONTRATISTA CONSTRUCTOR en lo referente a señales y accesos lo hará responsable ante el INVAP o EMPOPASTO S.A. E.S.P. y/o ante terceros.

Será de responsabilidad del CONTRATISTA CONSTRUCTOR cualquier daño que se produzca por la realización de los trabajos y/o la movilización de los equipos.

Se podrán utilizar señalizaciones con mecheros en sitios de riesgo y con la supervisión del CONTRATISTA CONSTRUCTOR para evitar accidentes.

**Medida y pago.** No habrá pago por separado por concepto de accesos, señalización y vallas. Su valor deberá estar contemplado dentro de los demás ítems del formulario de Análisis Unitario y Cantidades de Obra.

### 7.17. REMOCIONES Y TRASLADOS

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá informar al INTERVENTOR la remoción y traslado de todas las Redes Provisionales de Teléfonos, Energía, Alcantarillado y Acueducto que interfieran con la localización de las obras a ejecutar,

con el objeto de causar los mínimos perjuicios a la comunidad, para la coordinación pertinente entre el INVAP y las entidades involucradas.

**Medida y pago.** Los trabajos de información y coordinación con el INTERVENTOR por este concepto no tendrán pago adicional y el CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá incluirlos en los costos de administración.

## 8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS ESPECÍFICAS PARA CADA ÍTEM (ALCANTARILLADO)

### 8.1 TUBERÍAS PARA ALCANTARILLADOS

**Generalidades.** Se refiere a las actividades de suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tubería para alcantarillado, con los diámetros, alineamiento, cotas y pendientes mostrados en los planos del proyecto, las libretas de topografía o los ordenados por la INTERVENTORÍA. Comprende además la construcción de la cimentación y el empotramiento definidos para el proyecto, el suministro de materiales y la construcción de las juntas entre tubos y las conexiones de la tubería a cámaras, cabezotes u otras obras existentes o nuevas.

La tubería utilizada para la construcción de alcantarillados será la indicada en los planos de diseño y debe cumplir con las normas técnicas referenciadas en la especificación correspondiente a cada material en la versión vigente al momento de la construcción (NTC, ASTM, ISO, etc.). La tubería será inmune al ataque de los elementos presentes en el agua que se va a transportar. La superficie interior de los tubos será lisa y uniforme, libre de resaltos que puedan perturbar la continuidad del flujo.

Los requisitos de diseño, la rigidez, los espesores de pared, los diámetros y tolerancias, los ensayos, los criterios de aceptación y rechazo y el rotulado, serán los definidos en las normas técnicas exigidas para cada tipo de tubería.

Los ensayos exigidos en las normas técnicas se realizarán a los lotes de tubería entregados en obra. Se entenderá por lote el conjunto de tubos de un mismo diámetro fabricados en una misma fecha. En ningún caso se utilizarán menos de tres especímenes por lote para la realización de un ensayo. Los costos de los ensayos, de los materiales examinados y del transporte al laboratorio aprobado por la Interventoría, serán de cuenta del CONTRATISTA y se considerarán incluidos en el precio del ítem suministro, transporte e instalación de tubería. Para el recibo de los tramos de tubería instalada se realizarán los ensayos de infiltración y estanqueidad.

El número de tubos para ensayar por lote deberá ser el especificado en la norma técnica sin que sea inferior al medio por ciento (0.5%) del número de tubos, ni a tres (3) ejemplares por ensayo.

El CONTRATISTA tomará las precauciones necesarias para prevenir daños a las tuberías durante su transporte y descargue. La INTERVENTORÍA rechazará los tubos que presenten grietas o imperfectos tales como hormigueros, textura abierta

o extremos deteriorados que impidan la construcción de juntas estancas. Los tubos defectuosos serán marcados y retirados de la obra sin reconocer su costo. Los diámetros indicados en los planos de diseño corresponden a los diámetros internos mínimos que debe garantizar el Contratista.

Se utilizarán juntas flexibles para la unión de la tubería de tipo circular que garanticen la continuidad del flujo y la estanqueidad del conjunto.

**Normas generales para instalación de tuberías para alcantarillado.** La instalación de la tubería debe realizarse de acuerdo con los planos de diseño y las normas de instalación correspondientes. Las tuberías de concreto se instalarán según la norma NTC 1259. La instalación de tubería PVC deberá realizarse cumpliendo la norma NTC 2795 y la instalación de tubería de fibra de vidrio se realizará según la norma NTC 3878.

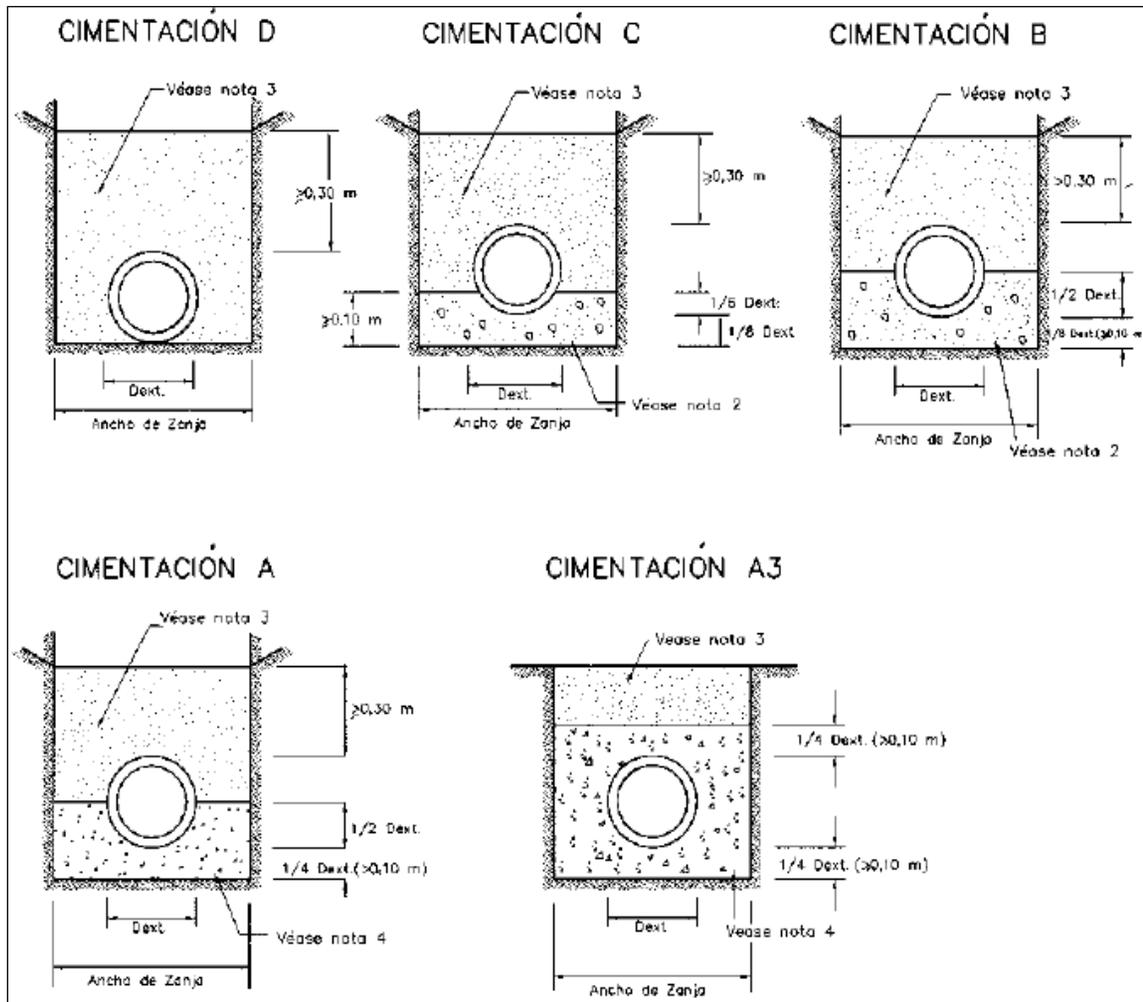
**Cimentación de las tuberías.** La cimentación de la tubería deberá construirse con los materiales y la geometría indicados en los planos del proyecto. El cuerpo del tubo y la campana, en caso de tenerla, deben quedar totalmente apoyados en la cimentación. Para el logro de la anterior condición se abrirá un nicho debajo de cada campana que permita el apoyo completo del tubo.

**Cimentaciones para tubería de concreto.** Cuando el nivel freático se encuentre por encima del nivel de la cimentación se deberá abatir utilizando los métodos propuestos por el Contratista y aprobados por la Interventoría (pozos de alivio, bombeo, etc.). Se tendrá especial cuidado con el control de la flotación de la tubería.

Si el fondo de la zanja presenta suelos expansivos, blandos o sueltos se procederá a sobre-excavar para reemplazar estos suelos con material de base o sub-base granular con un espesor no inferior a 0.15 m hasta alcanzar las cotas indicadas en los planos.

Algunos de los tipos más comunes de cimentación utilizados para tuberías de concreto en condición zanja se presentan en el Esquema 8. En los planos del proyecto debe establecerse el tipo de cimentación para cada uno de los tramos según la clase de tubería que se especifique, las cargas a que vaya a estar sometida la red, el tipo de material nativo y de lleno, así como otras condiciones de instalación o cimentaciones para condiciones especiales de apoyo como llenos reforzados.

**Gráfica 20. Cimentaciones para tubería de concreto**



**NOTAS:**

1. Este tipo de cimentación puede utilizarse para tuberías de concreto instaladas en condición de zanja.
2. En la cimentación, si la brecha se puede mantener en condiciones secas se debe usar material con gradación de base o sub-base compactado hasta el 90% del Proctor estándar. De lo contrario se usará un triturado con tamaño entre 1" y 3/4".
3. Concreto con resistencia a la compresión de 14 MPa (140 Kg/cm<sup>2</sup>).  
 Instalación de tubería. **La tubería se colocará en forma ascendente desde la cota inferior y con los extremos acampanados dirigidos hacia la cota**

**superior. El fondo de la tubería se deberá ajustar a los alineamientos y cotas señalados en los planos del proyecto.**

Antes de iniciar la colocación, los tubos serán limpiados cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto en la campana como en el espigo.

Cuando la zanja quede abierta durante la noche o la colocación de tuberías se suspenda, los extremos de los tubos se mantendrán parcialmente cerrados para evitar que penetren basuras, barro y sustancias extrañas, pero permitiendo el drenaje de la zanja.

**Juntas de las tuberías.** Las uniones serán las especificadas por el fabricante para el tipo de tubería que se va a utilizar y se atenderán durante el proceso de instalación las instrucciones dadas por el mismo. Las juntas serán herméticas e impermeables y estarán libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales extraños que afecten su comportamiento. Los lubricantes utilizados para la colocación de empaques, en caso de requerirse, deben ser los especificados por el fabricante de la tubería, en ningún caso se usarán materiales derivados del petróleo.

Las uniones de caucho y sus sellantes se almacenarán en sus empaques y no se expondrán a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

**Nivelación.** Antes de proceder con el lleno de las zanjas, la nivelación de todos los tramos de tubería instalados será revisada con comisiones de topografía, dejando registro de los levantamientos realizados.

El error máximo tolerable en las cotas de batea por cada tramo de 10 m de tubería colocada será:

Para pendientes entre el 0.1% y el 1.0% se admitirá un error proporcional entre 1 mm y 10 mm.

Para pendientes entre el 1.0% y el 5.0% el error será hasta 15 mm.

Para pendientes mayores del 5.0%, hasta 20 mm.

Para el chequeo de tramos con longitud menor a 10 m el máximo tolerable será proporcional a los valores anteriores.

Para el chequeo de dos tramos consecutivos el error acumulado será menor al máximo permitido para el tramo de mayor longitud.

El error máximo acumulado para la tubería colocada entre dos cámaras consecutivas no excederá 20 mm.

Las anteriores tolerancias no serán aplicables cuando así se especifique en el plano de diseño, por ejemplo en el caso de tuberías de entrada y salida de estructuras de alivio.

**Lleno de las zanjas.** El lleno de la zanja se podrá iniciar sólo cuando la INTERVENTORÍA lo autorice con base en la revisión de la nivelación y la cimentación. La utilización de equipo mecánico para la compactación de los llenos sólo se permitirá una vez se haya alcanzado una altura de 0.30 m sobre la clave de la tubería. Por debajo de este nivel se utilizarán pisonos manuales.

El lleno de las zanjas se hará simultáneamente a ambos lados de las tuberías, de tal manera que no se produzca desequilibrio en las presiones laterales.

**Pruebas de infiltración y estanqueidad de la tubería.** El CONTRATISTA, en presencia de la INTERVENTORÍA, probará la impermeabilidad y estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir las infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deberán realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan las cámaras de ambos extremos. El CONTRATISTA avisará oportunamente la fecha en la cual efectuará las pruebas de infiltración y estanqueidad, actividad para la cual suministrará los equipos, accesorios y el personal que se requiera. Será requisito necesario para el pago final de uno o más tramos de tubería instalada, el que las pruebas hayan sido efectuadas con resultados satisfactorios.

El tiempo mínimo para las pruebas será de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Al calcular la longitud de tubería que contribuye con infiltración o fugas, se incluirán las longitudes de las conexiones domiciliarias si las hubiere, en la longitud total. Las domiciliarias y la tubería deberán taponarse adecuadamente.

**1. Prueba de infiltración.** La prueba de infiltración se realizará cuando el nivel freático está por encima de las tuberías una vez conformados los llenos. Consiste en medir la cantidad de agua infiltrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición del agua se hará por cualquier método que garantice una precisión aceptable. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que va a ensayarse se dejará saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería de concreto afecte los resultados. Una vez producida la saturación se procederá a extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

**2. Prueba de estanqueidad.** Se efectuará la prueba de estanqueidad mediante sello provisional del alcantarillado en la cámara situada en el extremo inferior del tramo que va a probarse, y luego llenando la red con agua hasta una altura de 0.30 metros por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo

que se prueba. La fuga será la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

**3. Criterio de aceptación.** Una vez realizadas las pruebas, el criterio de aceptación de la tubería será el que se indica en la siguiente tabla. La infiltración o fuga máxima permisible, en litros por hora por metro de tubería, será:

**Cuadro 27. Criterio de aceptación**

<b>Diámetro de la tubería</b>	<b>Valor máximo de infiltración o fuga l/h/m</b>
150 mm (6")	0,14
200 mm (8")	0,19
250 mm (10")	0,23
300 mm (12")	0,28
375 mm (15")	0,36
450 mm (18")	0,42
500 mm (20")	0,47
600 mm (24")	0,56

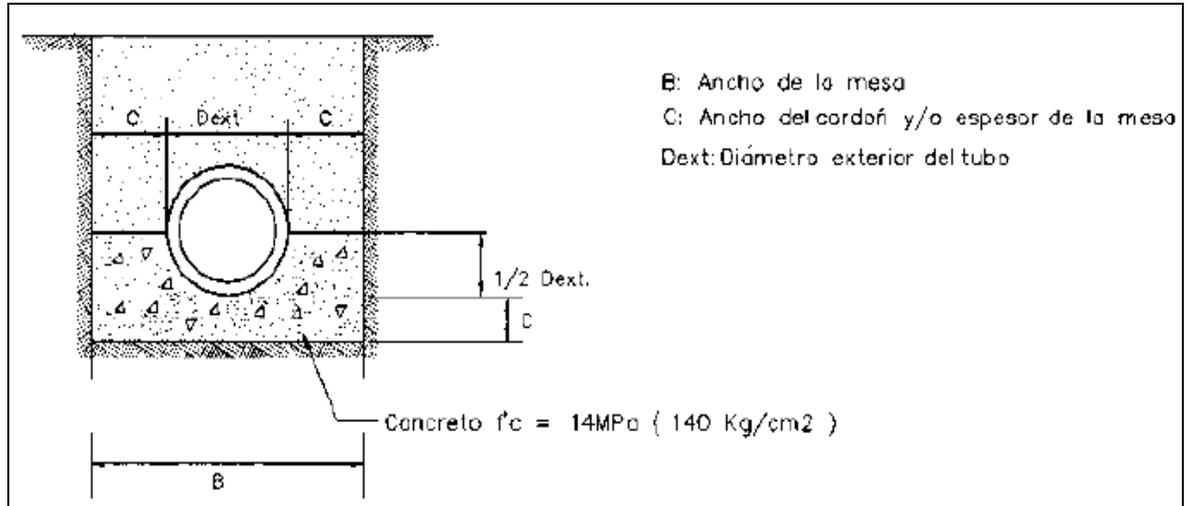
El exceder los valores anotados será motivo para rechazar la instalación de la tubería, y por lo tanto el Contratista debe proceder a hacer las reparaciones en las juntas o inclusive a variar el sistema y material de la junta, si esto se requiere, bajo su costo y responsabilidad hasta corregir los defectos encontrados.

**Empotramientos y anclajes.** Donde lo indiquen los planos las tuberías de alcantarillado deberán empotrarse o anclarse en concreto.

En el Esquema 9 se presentan los detalles de empotramientos por profundidad, y en el Esquema 10 los de anclajes por pendiente, incluyendo la geometría y las especificaciones del concreto.

La INTERVENTORÍA, de acuerdo con las condiciones del terreno o por otras circunstancias, podrá ordenar el empotramiento o anclaje de otras tuberías no previsto en los planos o la modificación de las dimensiones indicadas, sin que este hecho dé lugar a revisión del precio unitario del metro cúbico colocado.

## Gráfica 21. Empotramiento por profundidad



## Cuadro 28. Diámetro

DIAMETRO $\Phi$ (mm)	B (m)	C (m)	C' (m)
150	0.4	0.1	$(0.6 - \text{Dext.}) / 2$
200	0.45	0.1	$(0.6 - \text{Dext.}) / 2$
250	0.5	0.1	$(0.7 - \text{Dext.}) / 2$
300	0.55	0.1	$(0.7 - \text{Dext.}) / 2$
350	0.60	0.1	$(0.8 - \text{Dext.}) / 2$
400	0.80	0.15	$(0.8 - \text{Dext.}) / 2$
450	0.85	0.15	$(0.9 - \text{Dext.}) / 2$
500	0.90	0.15	$(1.0 - \text{Dext.}) / 2$
600	1.00	0.15	$(1.1 - \text{Dext.}) / 2$
700	1.20	0.15	$(1.2 - \text{Dext.}) / 2$
750	1.30	0.15	$(1.3 - \text{Dext.}) / 2$
800	1.35	0.15	$(1.4 - \text{Dext.}) / 2$
900	1.50	0.15	$(1.5 - \text{Dext.}) / 2$
1000	1.70	0.15	$(1.8 - \text{Dext.}) / 2$

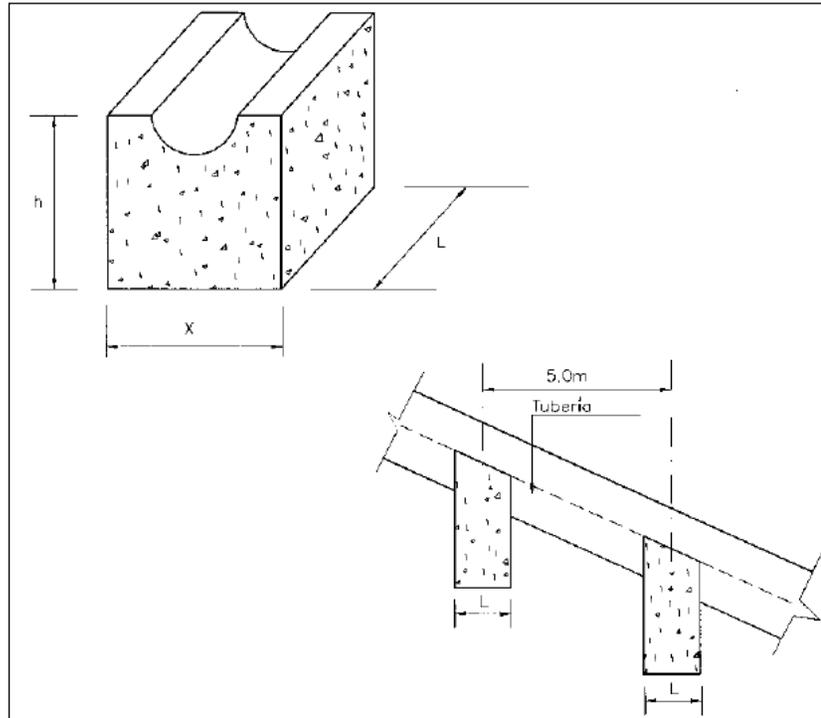
Fuente: Normas y especificaciones generales de construcción en redes de servicios EPM.

### NOTAS:

1. Atendiendo a lo especificado en el diseño, el empotramiento también podrá exigirse a la clave ó a 0.1m sobre la clave de la tubería.

El valor  $C'$  se aplicará cuando sea necesario que el empotramiento cumpla las especificaciones para cimentación tipo A.

### Gráfica 22. Anclaje por pendiente



### NOTAS:

1. Las dimensiones del anclaje ( $h$ ,  $x$ ,  $L$ ) deberán solicitarse a la interventoría para las pendientes y diámetros específicos del proyecto.
2. Se utilizará este anclaje para pendientes mayores o iguales al 30%.
3. Si se utiliza en el proyecto tubería PVC deberá garantizarse la adherencia de este material en el concreto utilizando, por ejemplo, una capa de arena limpia y soldadura.
4. Se utilizará concreto con una resistencia a la compresión  $f'c = 21 \text{ Mpa}$  ( $210 \text{ Kg/cm}^2$ ).

La Medida y pago para localización y replanteo de las tuberías de acueducto se hará por metro lineal.

**Medida y pago.** Ver criterios de Medida y pago en la especificación asociada a cada tipo de tubería.

## **8.2 TUBERÍA DE CONCRETO PARA ALCANTARILLADO**

**Generalidades.** Esta comprende las condiciones generales sobre el suministro, transporte, instalación y forma de pago de tubería de concreto para alcantarillado. Los tubos deberán cumplir con todos los requisitos físicos, dimensionales, de rotulado y de aceptación que exige la norma técnica correspondiente.

**Tubería sin refuerzo.** Los tubos sin refuerzo serán elaborados con una mezcla homogénea de calidad tal que cumplan los requisitos de resistencia al aplastamiento, absorción, permeabilidad y presión cuando se ensayan con los métodos exigidos por la norma NTC 1022.

**Tuberías con refuerzo.** Los tubos deberán ser elaborados con una mezcla homogénea, de calidad tal que cumplan los requisitos de resistencia y absorción cuando se ensayan con los métodos exigidos por la norma NTC 401.

La resistencia del concreto utilizado en la fabricación de la tubería será el exigido en la norma para cada clase. El CONTRATISTA garantizará la entrega del registro de los ensayos de cilindros de concreto de las mezclas utilizadas para los lotes de tubería que se reciban en la obra, cuando lo solicite la Interventoría. Deben cumplirse, además, todos los requisitos exigidos por la norma para la posición y el área del refuerzo perimétrico, longitudinal y de junta.

**Instalación.** La instalación de la tubería deberá realizarse de acuerdo con la norma NTC 1259 y los planos de diseño. Deberá tenerse un control especial en la compactación del material colocado en la zona de tubería.

**Juntas.** Deben diseñarse las juntas y los extremos de los tubos para conformar un conducto continuo e impermeable cumpliendo la norma NTC 1328.

Las juntas de las tuberías se construirán con empaque de caucho colocado en forma de anillo continuo, que se ajuste perfectamente dentro del espacio anular creado por las superficies superpuestas de los tubos ensamblados para formar un sello flexible e impermeable. El empaque debe ser el único elemento que garantice que la junta sea flexible y estanca, no debe sufrir una elongación superior al 30% de su circunferencia original cuando se coloque en el espigo y debe cumplir los requisitos establecidos en la NTC 1328.

**Ensayos y criterios de aceptación.** El CONTRATISTA debe suministrar el número de tubos establecido en el numeral 5.1 para la realización de los ensayos;

éstos serán seleccionados al azar por la Interventoría. Debe presentar además, al momento de hacer el suministro, los protocolos de las pruebas de materiales y producto terminado realizadas por el fabricante de la tubería para cada lote que se instalará en la obra.

La aceptación o rechazo de un tubo se hará por medio de una inspección que determine si el tubo satisface las características de diseño establecidas (diámetro, espesor, longitud, etc.) y la inexistencia de defectos. Los criterios de aceptación o rechazo de un lote se indican a continuación:

#### Aceptación de tubería sin refuerzo:

La aceptación del lote se determinará a partir de los resultados de los ensayos, los criterios de aceptación y los requisitos establecidos en la norma NTC 1022. Los ensayos son:

- Ensayo de resistencia
- Ensayo de absorción
- Ensayo de permeabilidad
- Ensayo de presión hidrostática

#### Aceptación de tubería con refuerzo:

La aceptación del lote se determinará a partir de los resultados de los ensayos de carga, ensayos de materiales e inspección de los tubos y según los requisitos establecidos en la norma técnica NTC 401. Los ensayos exigidos son:

- Ensayo de resistencia de los tres apoyos, ya sea para la carga que produce una grieta de 0.3 mm o cuando lo exija la Interventoría para la carga que origina la rotura.
- Los ensayos de materiales que establece la norma técnica.
- Los ensayos de absorción cuando lo exija la Interventoría.
- Ensayo de permeabilidad.

#### Rechazo:

Los tubos se deben rechazar si no satisfacen cualquiera de los requisitos de la norma. Las siguientes anomalías son causa de rechazo:

Fracturas o grietas que atraviesan la pared o las juntas.

Planos en los extremos de los tubos que no sean perpendiculares al eje longitudinal.

Presencia de defectos que indiquen un mezclado o moldeo deficiente y defectos superficiales que puedan afectar el comportamiento del tubo.

Fisuras de tales características que deterioren la resistencia, durabilidad o condiciones de servicio del tubo, y en general cualquier fisura superficial que tenga un ancho de 0.3 mm o más, y que se extienda por una longitud de 300 mm o más.

**Medida y pago.** La unidad de medida será el metro lineal (ml), considerando la longitud real de tubería de concreto instalada entre los bordes internos de cámaras de inspección.

Incluirá los costos de suministro, el transporte y colocación de tubería, la ejecución y los materiales de las juntas, la conexión a los elementos de la red, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarias para demostrar la calidad de la tubería, la mano de obra, herramientas y equipos y, en general, todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta realización de la actividad.

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

La rotura de pavimento, la excavación, el entibado, el lleno, la sub-base y base, la pavimentación y el suministro, transporte y colocación de los materiales de cimentación, empotramientos y anclajes se pagarán según los precios pactados en los ítems correspondientes.

ÍTEM	UNIDAD
E05-1 INSTALACIÓN DE TUBERIA EN CONCRETO ENTRE LOS BORDES INTERNOS DE CÁMARAS DE INSPECCIÓN	ML

## **TUBERÍA DE PVC PARA ALCANTARILLADO**

**Generalidades.** Esta especificación comprende las condiciones generales sobre el suministro, transporte, instalación y forma de pago para la utilización de tubería de policloruro de vinilo (PVC) para alcantarillado. El CONTRATISTA deberá suministrar el certificado de conformidad con la norma técnica, expedido por la entidad competente, para todos los lotes de tubería de PVC suministrados para la obra.

Se deben seguir las recomendaciones de los fabricantes en cuanto a transporte, almacenamiento e instalación de las tuberías.

Los extremos de los tubos deben tener un corte normal a su eje con una desviación máxima equivalente al 0.6 % del diámetro nominal. La tubería deberá

cumplir todos los requisitos dimensionales, de rotulado y ensayos establecidos en la normas técnicas especificadas.

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

**Tubería de pared estructural.** Los tubos de PVC fabricados con el proceso de extrusión de perfiles enrollados con diámetros entre 450 mm y 1200 mm (18" y 48") cumplirán la norma ASTM F 794. Esta norma especifica las propiedades mecánicas y dimensionales de los tubos de PVC de gran diámetro con control de diámetro interior. No se utilizará tubería de pared exterior ni interior corrugada.

**Accesorios.** Los accesorios de PVC que se van a utilizar en las redes de alcantarillado deben cumplir las siguientes especificaciones:

**1. Accesorios para tubería de pared sólida.** Los accesorios de PVC cumplirán con la norma NTC 2697 (ASTM D 3034) para diámetros entre 100 mm y 375 mm (4" a 15") y con la norma ASTM F 679 para diámetros entre 450 mm y 675 mm (18" a 27").

**2. Accesorios para tubería de pared estructural.** Los accesorios para este tipo de tubería cumplirán con la norma ASTM F 794. El Contratista seguirá las recomendaciones dadas por los fabricantes y acatará las observaciones de la Interventoría para la instalación de accesorios.

**Suministro e instalación de silla yee estructurada diámetro 500 mm x 160 mm.** Para el empalme de la tubería sanitaria de las acometidas domiciliarias con el colector principal se utilizará una de silla yee en PVC, esta contiene: una silla yee en PVC, dos abrazaderas en acero con sus respectivos pernos y un hidrosello de caucho para hacer el sello hermético.

**Medida y forma de pago.** El ítem suministro e instalación de silla yee se medirá por unidad, instalada a satisfacción del INTERVENTOR, incluyendo los accesorios cuando los hubiere, de acuerdo con lo indicado en los planos.

El pago correspondiente se hará según las sillas yee instaladas como antes se ha establecido y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el formulario de precios del contrato, para los ítems respectivos.

Los precios unitarios para el suministro y la instalación de la silla yee, deberán incluir los costos necesarios para la adquisición de los materiales necesarios, cargue en el vehículo de transporte, transporte hasta el sitio de la obra, descargue en el sitio de la obra, almacenaje, transporte interno hasta el sitio de instalación así como la mano de obra necesaria para su instalación.

**Suministro e instalación codo sanitario pvc 45° x 6”.** En los lugares en donde haya que realizar cambios de dirección de la tubería de las acometidas domiciliarias de aguas negras, se utilizará un codo de 45° PVC de 6”.

**Medida y forma de pago.** El ítem suministro e instalación de codo PVC 45° se medirá por unidad, instalada a satisfacción del INTERVENTOR, incluyendo los accesorios cuando los hubiere, de acuerdo con lo indicado en los planos.

Los precios unitarios para el suministro y la instalación del codo sanitario PVC 45°, deberán incluir los costos necesarios para la adquisición de los materiales necesarios, cargue en el vehículo de transporte, transporte hasta el sitio de la obra, descargue en el sitio de la obra, almacenaje, transporte interno hasta el sitio de instalación así como la mano de obra necesaria para su instalación.

ÍTEM	UNIDAD
<b>E06-1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN CODO SANITARIO PVC 45° X 6”</b>	UN

**Dimensiones.** Las dimensiones de los tubos corresponderán a las establecidas en la norma técnicas para diámetros, espesores y campanas. Los diámetros que aparecen en los planos corresponden al diámetro interno mínimo que el Contratista debe garantizar en la tubería instalada.

Los tubos suministrados tendrán una longitud de 6 m con una tolerancia de 0.2 %. El Contratista podrá presentar para aprobación de la Interventoría una propuesta alterna con diferente longitud y conservando la tolerancia.

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

**Instalación.** La instalación de la tubería deberá realizarse de acuerdo con la norma NTC 2795 y los planos de diseño. Deberá tenerse un control especial en la compactación del material colocado en la zona de tubería.

Cuando se efectúe el lleno alrededor de la tubería se tendrá especial cuidado con esfuerzos excesivos de compactación, para evitar que se produzca pandeo y aplastamiento en los tubos.

La deflexión vertical máxima permisible para aprobar la tubería colocada será el 3% del diámetro interno original de la tubería. Esta medición final para recibo se realizará una vez conformado el lleno completo, y sometida la tubería a las cargas vivas definitivas.

**Uniones.** Se utilizarán uniones mecánicas con sello elastomérico. Las uniones cumplirán con la norma ASTM D 2321 o ASTM F 794 y los sellos con la norma ASTM F 477 o ASTM D 3212 según el tipo de tubería que se esté utilizando en obra.

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

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

**Inspección.** Toda la tubería suministrada estará sujeta a inspección y prueba por EMPOPASTO en cualquier momento anterior a la aceptación. Para ello el CONTRATISTA, sin cargo adicional, proporcionará todas las facilidades y asistencia necesarias para facilitar a la Interventoría la realización del examen correspondiente. El CONTRATISTA es responsable del cumplimiento de la calidad especificada para el producto y, por consiguiente, no generará responsabilidades para EMPOPASTO el rechazo de tubería defectuosa.

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

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

- Aplastamiento transversal
- Resistencia al impacto
- Rigidez

- Impermeabilidad de las uniones
- Calidad de extrusión

Los ensayos se realizarán de acuerdo con lo indicado en las normas técnicas correspondientes.

Los criterios de aceptación o rechazo serán los indicados en la norma.

Para las tuberías de perfil estructural fabricados con proceso de extrusión deben solicitarse los protocolos de prueba del ensayo de tensión en la junta realizado para los lotes recibidos en obra.

El CONTRATISTA deberá seguir todas las recomendaciones dadas por el fabricante para la instalación, manejo y almacenamiento de la tubería, y asumirá todos los riesgos por la no aceptación de material dañado o defectuoso.

**Medida y pago.** La unidad de medida será el metro lineal (ml), considerando la longitud real de tubería de PVC instalada entre los bordes internos de cámaras de inspección. En caso de utilizarse accesorios a lo largo de la red se descontará para el pago la longitud de los mismos.

El pago se hará según los precios unitarios pactados en la propuesta para cada tipo y diámetro de tubería. El pago incluye los costos de suministro, transporte y colocación de tubería, la ejecución y los materiales de las juntas, los empaques, los lubricantes y los elementos necesarios para el montaje de la tubería y la conexión a los elementos de la red. Además debe incluirse en el precio unitario la asistencia técnica profesional por parte del proveedor de manera permanente en la obra durante todo el proceso de instalación de la tubería, los ensayos de laboratorio y las pruebas de campo necesarias para demostrar la calidad de la tubería, la entrega de protocolos de prueba, el costo de los especímenes de muestreo, la capacitación del personal, los materiales, la mano de obra, herramientas y equipos y, en general, todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta realización de la actividad.

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

La rotura de pavimento, la excavación, el entibado, el lleno, la sub-base y base, la pavimentación y el suministro, transporte y colocación de los materiales de cimentación, empotramientos y anclajes se pagarán según los precios pactados en los ítems correspondientes.

La unidad de medida para los accesorios de PVC será la unidad (un). Se discriminan en las cantidades de obra los tipos de accesorios y su precio incluye el suministro, transporte, colocación, las perforaciones necesarias para la

instalación, pegantes, mano de obra, materiales, herramienta y equipo; además todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta realización de la actividad.

ÍTEM	UNIDAD
<b>E06-2</b> INSTALACIÓN DE TUBERIA DE PVC ENTRE LOS BORDES INTERNOS DE CÁMARAS DE INSPECCIÓN	ML

**Material de colchón y atraque 50% recebo y 50% triturado.** A criterio del Interventor si el suelo de cimentación ofrece buenas condiciones de resistencia, se cimentará la tubería sobre la zanja debidamente nivelada, de lo contrario si las condiciones del suelo son adversas se debe sobre excavar 20 cm. por debajo del nivel e instalar una cama de soporte de espesor igual a la sobre excavación, con material mixto 50% recebo y 50% triturado, compactado con saltarín.

Sobre esta capa se debe colocar la tubería y rellenar lateralmente (zona de atraque), con la misma mezcla una altura igual al diámetro de la tubería y compactar a mano, cuidando de no desplazar la tubería lateralmente y lograr una compactación uniforme a cada lado de la tubería. Por último se procede a realizar el relleno.

**Medida y pago.** El ítem instalación de cama de soporte y zona de atraque de la tubería de PVC se medirá por M3 real instalado. Su valoración se hará conjuntamente colchón de soporte y zona de atraque.

El precio unitario de este ítem cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por concepto de materiales, equipo y mano de obra, transporte, necesarios para la ejecución del colchón y atraque, de acuerdo con estas especificaciones.

ÍTEM	UNIDAD
<b>E06-3</b> MATERIAL DE COLCHON Y ATRAQUE 50% RECEBO Y 50% TRITURADO	M <sup>3</sup>

**Suministro e instalación triturado e = 0.30 m encamado.** Consiste en la colocación de una capa de triturado de tamaño menor a 2", en los alineamientos de la tubería, así como en la cimentación de las cámaras de inspección, para colocar este encamado se sobre excavará 0.30 m, como se muestra en la figura 1, con el fin de abatir el nivel freático presente en el sitio, cortando la capilaridad desde el fondo de la zanja, no es necesario la instalación de tubería ni geotextil.

**Medida y pago.** El ítem se medirá por metro cúbico instalado a satisfacción del INTERVENTOR, expresada en metros cúbicos teniendo en cuenta los anchos de zanja estipulados en las especificaciones técnicas y grado de compactación a satisfacción del INTERVENTOR.

Los precios unitarios para suministro e instalación del triturado, deberán incluir los costos necesarios para la adquisición de los materiales necesarios, cargue en el vehículo de transporte, transporte hasta el sitio de la obra, descargue en el sitio de la obra, almacenaje, transporte interno hasta el sitio de instalación, incluyendo la compactación de cada capa.

ÍTEM	UNIDAD
E06-4 SUMINISTRO E INTALACION TRITURADO E = 0.30M ENCAMADO	M <sup>3</sup>

### 8.3. TUBERÍAS DE ACERO PARA ALCANTARILLADO

**Generalidades.** Esta comprende las condiciones generales y la forma de pago para el suministro, transporte e instalación de tubería de acero para alcantarillado y para la preparación de la superficie y la protección de tubería metálica.

La tubería de acero para alcantarillado tendrá en cuenta lo siguiente:

- La tubería de acero utilizada en los tramos o viaductos indicados en los planos debe cumplir la norma AWWA C-200 de lámina de acero con soldadura eléctrica en espiral o longitudinal o para tubería sin costura.
- La tubería de acero tendrá los diámetros interiores indicados en los planos de diseño y las uniones serán de extremo liso para soldar.
- El espesor de la lámina se calculará con base en acero grado C de las especificaciones ASTM A 283. El espesor mínimo de lámina admisible es de 6.4 mm y las costuras no pueden ser transversales.

Para las actividades que se describen a continuación deben cumplirse las siguientes especificaciones:

- Corte y soldadura: especificaciones NEGC 411, 412 y 413.
- Nivelación de la tubería: lo indicado en el numeral 5.1 para tuberías de alcantarillado.

Se pueden utilizar otras clases de acero indicando las especificaciones y el coeficiente de seguridad empleado, previa aprobación de la INTERVENTORÍA.

**Utilización de tubería de acero.** Se empleará la tubería de acero en los siguientes casos:

- En los tramos indicados expresamente en los planos.
- En viaductos.
- En la fabricación de “accesorios hechizos” (no comerciales) tales como tees, cruces, reducciones, codos, yees, etc., necesarios para la construcción de empalmes con otros materiales o en alineamientos especiales indicados en los planos.

**Accesorios.** Cumplirán las especificaciones AWWA C-208.

**Uniones.** Las uniones entre tuberías de acero se harán soldadas o mediante bridas. Las uniones entre tuberías de acero y otros materiales se realizarán con uniones de transición tipo mecánico de acuerdo con los materiales que se van a empalmar.

Para uniones mecánicas se aplicarán las normas especificadas por el fabricante para máximas deflexiones, radios de curvas y desviaciones del tubo equivalente a varios grados de deflexión. El empaque de caucho cumplirá la especificación AWWA C-111.

Las bridas para tuberías o accesorios de acero seguirán las especificaciones AWWA C-207, ANSI B16.5, utilizando tornillos en acero inoxidable según normas ANSI 410, ASTM A 193, ASTM A 194.

**Limpieza y protección.** Las tuberías y accesorios se limpiarán utilizando el método de chorro de arena (Sand-Blasting), inmediatamente serán revestidas interior y exteriormente con el siguiente sistema para su protección:

**Protección exterior.** El tipo de protección que se aplicará a la tubería metálica de alcantarillado será un sistema triple, que consta de una base inorgánica de zinc, una barrera epoxipoliámidica y una capa de acabado en uretano o poliuretano.

**a. Preparación de la superficie.** El procedimiento tiene por objeto la eliminación de materias extrañas que impidan la adherencia del recubrimiento al metal, tales como herrumbre, escamas de laminación, salpicaduras de soldadura, grasas, sales, óxidos, productos de la corrosión, sustancias químicas, pinturas anteriores y toda clase de mugre que evite la correcta adhesión del recubrimiento.

Para cumplir estos requisitos, el CONTRATISTA deberá preparar la superficie de la tubería con chorro de arena a grado comercial, según lo estipulado en la norma SSPC (Steel Structures Painting Council) SP-5. Se usará arena cuarzosa de 0.42 mm (malla 40); la superficie final debe presentar un 60% gris o blanco metal, con un perfil de rugosidad de 25 micrones a 50 micrones.

**Base inorgánica de Zinc.** Es un recubrimiento rico en zinc de alta dureza, resistente a la abrasión y que provee una protección catódica similar al galvanizado.

Una vez aprobada la preparación de la superficie por la Interventoría, y antes de la aplicación de la base, el Contratista deberá secar y limpiar la superficie. La aplicación de esta base se hará por pistola con agitación continua. Los recipientes de la mezcla y de la pintura que permanece en agitación y las mangueras deberán estar limpios y secos. Se utilizará una manguera de diámetro interior mínimo de 12.7 mm y una longitud máxima de 15 m; para longitudes mayores de manguera, se deberá incrementar el diámetro de la misma. Bajo ninguna circunstancia se permitirá el uso de brocha, rodillo u otro método diferente a la pistola para aplicar el producto.

La base inorgánica de zinc se aplicará en un máximo de dos capas hasta alcanzar un espesor total de 75 micrones (3 mils); la segunda capa se aplicará mínimo seis horas después de haber sido aplicada la primera. El Contratista deberá acogerse a las recomendaciones del fabricante en cuanto a manejo, almacenamiento, agitación, temperatura y humedad de aplicación, adelgazador para la aplicación con pistola y otras características del producto.

**Barrera epoxipoliamida.** Es una base anticorrosiva para protección de metales ferrosos expuestos en atmósferas con alta contaminación.

Esta barrera se aplicará con pistola, 16 horas después de haberse aplicado la base inorgánica de zinc y una vez haya sido recibida y aprobada por la Interventoría. Antes de su aplicación, el Contratista garantizará que la superficie se encuentra libre de humedad, polvo u otro tipo de contaminante para obtener una correcta adherencia de la barrera.

La barrera epoxipoliamida se aplicará en un máximo de dos capas hasta alcanzar un espesor total de 75 micrones (3 mils); la segunda capa se aplicará mínimo seis horas después de haber sido aplicada la primera. Bajo ninguna circunstancia se permitirá el uso de brocha, rodillo u otro método diferente a la pistola para aplicar el producto.

El Contratista deberá acogerse a las recomendaciones del fabricante en cuanto a manejo, almacenamiento, agitación, temperatura y humedad de aplicación, adelgazador para la aplicación con pistola y otras características del producto.

**Capa de uretano o poliuretano.** Es una pintura de acabado, cuya función es dar una protección adicional a la abrasión, la humedad y la decoloración en ambientes de alta contaminación.

Se aplicará con pistola 16 horas después de haberse aplicado la barrera epoxipoliamida y una vez haya sido recibida y aprobada por la Interventoría. Antes de su aplicación, el Contratista garantizará que la superficie se encuentra libre de humedad, polvo u otro tipo de contaminante para obtener una correcta adherencia de la barrera.

La capa de uretano o poliuretano se aplicará en un máximo de dos capas hasta alcanzar un espesor total de 75 micrones (3 mils); la segunda capa se aplicará mínimo cuatro horas después de haber sido aplicada la primera. Bajo ninguna circunstancia se permitirá el uso de brocha, rodillo u otro método diferente a la pistola para aplicar el producto.

El Contratista deberá acogerse a las recomendaciones del fabricante en cuanto a manejo, almacenamiento, agitación, temperatura y humedad de aplicación, adelgazador para la aplicación con pistola y otras características del producto.

### **Protección interior**

Se aplicará un recubrimiento epoxialquitrán con alta resistencia a medios agresivos y que provea una protección adicional contra sustancias abrasivas, hongos, bacteria y álcalis.

**a. Preparación de la superficie.** El procedimiento tiene por objeto la eliminación de materias extrañas que impidan la adherencia del recubrimiento al metal, tales como herrumbre, escamas de laminación, salpicaduras de soldadura, grasas, sales, óxidos, productos de la corrosión, sustancias químicas, pinturas anteriores y toda clase de mugre que evite la correcta adhesión del recubrimiento. Para cumplir estos requisitos, el Contratista deberá preparar la superficie de la tubería con chorro de arena, según lo estipulado en la norma SSPC (Steel Structures Painting Council) SP-10. La superficie final debe presentar un perfil de rugosidad de 100 a 125 micrones.

**b. Recubrimiento epoxialquitrán.** Una vez aprobada la preparación de la superficie por la Interventoría, y antes de la aplicación del recubrimiento, el Contratista deberá secar y limpiar la superficie. La aplicación se hará por aspersión y bajo ninguna circunstancia se permitirá el uso de brocha, rodillo u otro método diferente para aplicar el producto.

El epoxialquitrán se aplicará en un máximo de dos capas hasta alcanzar un espesor total de 75 micrones (3 mils); la segunda capa se aplicará mínimo seis horas después de haberse aplicado la primera. El Contratista deberá acogerse a las recomendaciones del fabricante en cuanto a manejo, almacenamiento, agitación, temperatura y humedad de aplicación, adelgazador para la aplicación y otras características del producto.

## **Recubrimiento de las uniones de campo**

El Contratista deberá garantizar la continuidad y la calidad del recubrimiento en las uniones de los tramos de tuberías. Tendrá la opción de decidir si ejecuta la unión de campo antes de instalar la tubería (a nivel de piso) o si la realiza a nivel de viaducto.

**a) Exterior.** El Contratista recubrirá los tramos de tubería que se empalmarán y dejará una franja sin preparar en ambos extremos de 0.25 m, más una banda de 0.03 m en el revestimiento existente. Una vez realizada la unión de campo, deberá proceder con las etapas de preparación de superficie y aplicación del recubrimiento exterior, descritas en los numerales anteriores. Si las condiciones del campo impiden el uso de la pistola para la aplicación del recubrimiento, el Contratista podrá utilizar otros métodos de aplicación recomendados por el fabricante, previa autorización de la Interventoría.

**b) Interior.** El Contratista recubrirá los tramos de tubería que se empalmarán, y dejará una franja sin preparar en ambos extremos de 0.25 m, más una banda de 0.05 m en el revestimiento existente. Una vez realizada la unión de campo, deberá proceder con las etapas de preparación de superficie y aplicación del recubrimiento interior, descritas en los numerales anteriores. Si las condiciones del campo impiden el uso de aspersores para la aplicación del recubrimiento, el Contratista podrá utilizar otros métodos de aplicación recomendados por el fabricante, previa autorización de la Interventoría.

El Contratista podrá someter a aprobación de la Interventoría otra alternativa de protección para la tubería u otra combinación de métodos, soportada en normas técnicas nacionales o internacionales y aplicable al uso que se va a dar a la tubería (AWWA C-203 (Alquitrán de Hulla), AWWA C-205 (mortero de cemento), AWWA C-210 (Alquitrán Epóxico), AWWA C 213 (FBE), AWWA C 214 (Forrada con cinta), AWWA C 215 (E P) etc.).

**Medida y pago.** La medida será el metro lineal (m) medido en obra como la longitud real de la tubería colocada, entre bordes internos de cámara de inspección.

El pago se hará según precios unitarios pactados en la propuesta para cada tipo y diámetro de tubería. El pago incluye los costos de suministro, transporte y colocación de tubería y accesorios, ensayos, limpieza, la capacitación del personal y, en general, todos los costos directos e indirectos necesarios para la colocación, medida y entrega de la tubería. El precio unitario debe incluir el recubrimiento de la tubería de acuerdo con esta especificación. Los cortes y soldadura se pagarán según los precios pactados en los ítems correspondientes.

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

La rotura de pavimento, la excavación, el entibado, el lleno, la sub-base y base, la pavimentación y el suministro, transporte y colocación de los materiales de cimentación, empotramientos y anclajes se pagarán según los precios pactados en los ítems correspondientes.

ÍTEM	UNIDAD
E07-1 INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE ACERO ENTRE LOS BORDES INTERNOS DE CÁMARAS DE INSPECCIÓN	ML

#### 8.4 TUBERÍA DE FIBRA DE VIDRIO PARA ALCANTARILLADO

**Generalidades.** Esta especificación comprende las condiciones generales sobre el suministro, transporte, instalación y forma de pago para la utilización de tubería de fibra de vidrio para alcantarillado.

Se deben seguir las recomendaciones de los fabricantes en cuanto a transporte, almacenamiento e instalación de las tuberías.

Los extremos de los tubos deben ser perpendiculares a sus ejes. Todos los puntos alrededor de los extremos de cada unidad deberán estar dentro de  $\pm 6.4$  mm o  $\pm 0.5\%$  del diámetro nominal del tubo, el que sea mayor, a un plano perpendicular del eje longitudinal del tubo. La tubería deberá cumplir todos los requisitos dimensionales, de rotulado y ensayos establecidos en la norma técnica.

Los tubos de fibra de vidrio deberán cumplir con la norma NTC 3870 (ASTM D 3262) para diámetros comprendidos entre 200 mm y 3700 mm. Los tubos deberán designarse como lo indica la norma técnica. El grado de rigidez dependerá de las condiciones del suelo y la profundidad y tipo de instalación para cada uno de los tramos del proyecto.

**Accesorios.** Sólo se utilizarán accesorios en este material si se garantiza la conformidad de éstos con una norma técnica ASTM, NTC ó ISO para su fabricación y ensayo. Deben tener una resistencia, rigidez y durabilidad igual o superior a la de la tubería que se está utilizando en la red. El CONTRATISTA deberá entregar a la Interventoría los protocolos de las pruebas realizadas a los accesorios entregados en la obra, según los procedimientos indicados en la norma técnica con la cual la entidad competente haya garantizado su conformidad.

**Dimensiones.** Los diámetros que aparecen en los planos corresponden al diámetro interno mínimo que el Contratista debe garantizar en la tubería instalada.

Las dimensiones de las tuberías corresponderán a las establecidas en la norma técnicas para diámetros y espesor de la pared. Estas dimensiones y la perpendicularidad de los extremos de la tubería, se verifican según lo establecido en el numeral 8.1 de la norma NTC 3870.

Los tubos suministrados tendrán una longitud de 12 m con una tolerancia de 0.2%. El Contratista podrá presentar para aprobación de la Interventoría una propuesta alterna con diferente longitud conservando la tolerancia.

**Instalación.** La instalación de la tubería deberá realizarse de acuerdo con la NTC 3878 (ASTM D 3839) y los planos de diseño. Deberá tenerse un control especial en la compactación del material colocado en la zona de tubería. Debe garantizarse el nivel de compactación exigido en el proyecto.

Cuando se efectúe el lleno alrededor de la tubería se tendrá especial cuidado con esfuerzos excesivos de compactación, para evitar que se produzca pandeo y aplastamiento en los tubos.

La deflexión vertical máxima para aprobar la tubería colocada será el 3% del diámetro interno original de la tubería. Esta medición final para recibo se realizará una vez conformado el lleno completo, y sometida la tubería a las cargas vivas definitivas.

**Uniones.** Se utilizarán sellos elastoméricos en las juntas de tubos de fibra de vidrio. Las uniones cumplirán con la norma NTC 3877 (ASTM D 4161). Se utilizarán los criterios establecidos en la norma para materiales, dimensiones, requisitos y métodos de ensayo.

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

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

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

la calidad especificada para el producto y, por consiguiente, no generará responsabilidades para EMPOPASTO el rechazo de tubería defectuosa.

**Ensayos.** El Contratista hará entrega a la Interventoría de los protocolos de los ensayos realizados a los lotes de tubería que se instalarán en la obra. Además, suministrará las muestras, los equipos, las instalaciones y el personal necesario para realizar los ensayos adicionales solicitados por la Interventoría. El plan de muestreo corresponderá al indicado en las normas técnicas o al convenido con la Interventoría. Los ensayos exigidos para la aceptación de la tubería son:

- Ensayo de resistencia química en condiciones de aplastamiento (NTC 3875; ASTM D 3681).
- Ensayo de rigidez (ASTM D 2412).
- Ensayos de hermeticidad de las juntas: con deflexión angular, a carga cortante y a presión externa (NTC 3877, ASTM D 4161).
- Resistencia longitudinal (NTC 3870, ASTM D3262).
- Deformación anular a largo plazo (NTC 3876, ASTM D 5365).
- Resistencia a la presión externa (NTC 3918, ASTM D 2924).

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

El Contratista deberá seguir todas las recomendaciones dadas por el fabricante para la instalación, manejo y almacenamiento de la tubería, y asumirá todos los riesgos por la no aceptación de material dañado o defectuoso.

**Medida y pago.** La medida será el metro lineal (ml) medido en obra como la longitud real de la tubería colocada, entre bordes internos de cámara de inspección.

El pago se hará según precios unitarios pactados en la propuesta para cada tipo y diámetro de tubería. El pago incluye los costos de suministro, transporte y colocación de tubería, accesorios, juntas y uniones, los empaques, los lubricantes y los elementos necesarios para el montaje de la tubería y el acople a las cámaras de inspección. Además debe incluirse en el precio unitario la asistencia técnica profesional por parte del proveedor de manera permanente en la obra durante todo el proceso de instalación de la tubería, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarias para demostrar la calidad de la tubería, la entrega de protocolos de prueba, el costo de los especímenes de muestreo, la capacitación del personal, los materiales, equipos y mano de obra y, en general, todos los costos directos e indirectos necesarios para la colocación, medida y entrega de la tubería.

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

La rotura de pavimento, la excavación, el entibado, el lleno, la sub-base y base, la pavimentación y el suministro, transporte y colocación de los materiales de cimentación, empotramientos y anclajes se pagarán según los precios pactados en los ítems correspondientes.

ÍTEM	UNIDAD
<b>E08-1</b> INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE FOBRA DE VIDRIO ENTRE LOS BORDES INTERNOS DE CÁMARAS DE INSPECCIÓN	ML

### 8.5 INSTALACIÓN DE ACOMETIDAS

**Generalidades.** La acometida es la derivación que parte de la caja de inspección del usuario y llega hasta el colector de la red local de alcantarillado. Se ejecutarán de acuerdo con el diseño mostrado en los planos u ordenado por la INTERVENTORÍA. El diámetro interno de la acometida será el especificado en el diseño o el definido por la INTERVENTORÍA.

Para efectuar la conexión de las domiciliarias con el sistema público de alcantarillado, el Contratista solicitará la revisión de EMPOPASTO antes de proceder con el lleno. La tubería para la acometida será de los mismos materiales especificados para las redes de alcantarillado del proyecto y debe cumplir todo lo especificado en las normas para el material, las dimensiones, la inspección y ensayo, la instalación, etc.

Las acometidas se construirán simultáneamente con el alcantarillado principal y se llevarán hasta el hilo interior del andén, donde se construirá la caja de inspección del usuario. Esta caja tendrá una tapa removible a nivel de la superficie con el objeto de facilitar las labores de mantenimiento en la conexión domiciliar.

Las instalaciones de la acometida se construirán siguiendo las mismas normas usadas para el alcantarillado principal, las cuales serán complementadas con las siguientes:

- Para edificios multifamiliares se colocará una acometida por cada edificio.
- El diámetro de la acometida será como mínimo de 150 mm (6"), la pendiente mínima será del 2% y la longitud máxima será de diez (10) metros.

Cuando la tubería principal sea de concreto, se construirá en el empalme con la acometida una caja de empalme según las especificaciones dadas, la cual tendrá

una cañuela que derramará a la tubería principal formando un ángulo de 45, en el sentido del flujo. Cuando se utilicen en la red principal tuberías de otros tipos de materiales aceptados por EMPOPASTO se usarán los accesorios adecuados para realizar el empalme (yees prefabricadas, etc.).

Las acometidas se conectarán al alcantarillado principal en su parte media superior. Cuando el alcantarillado principal sea del tipo separado y la red del inmueble sea del tipo combinado, se deberá construir un aliviadero con el fin de separar las aguas, según lo establecido en el diseño del proyecto, y conectarlas adecuadamente a las redes existentes.

El Contratista deberá reportar oportunamente a la Interventoría aquellas acometidas que no sea posible conectar a la red y las razones para ello.

**Medida y pago.** Ver criterios de Medida y pago en la especificación asociada al tipo de tubería en el cual se realiza la acometida.

## **8.6 CÁMARAS DE INSPECCIÓN VACIADAS EN SITIO**

**Generalidades.** La resistencia a la compresión del concreto utilizado para el vaciado de las cámaras de inspección será de 21 MPa (210 kgf/cm<sup>2</sup>), el cilindro será de concreto simple y el cono de concreto reforzado de acuerdo con los diseños mostrados en los esquemas anexos. El cilindro se construirá con los siguientes diámetros interiores:

Diámetro de 1.20 m: se utilizan para empalmar tuberías de 200 mm (8") a 750 mm (30") de diámetro interior, se fabricarán de acuerdo con el diseño del Esquema 11.

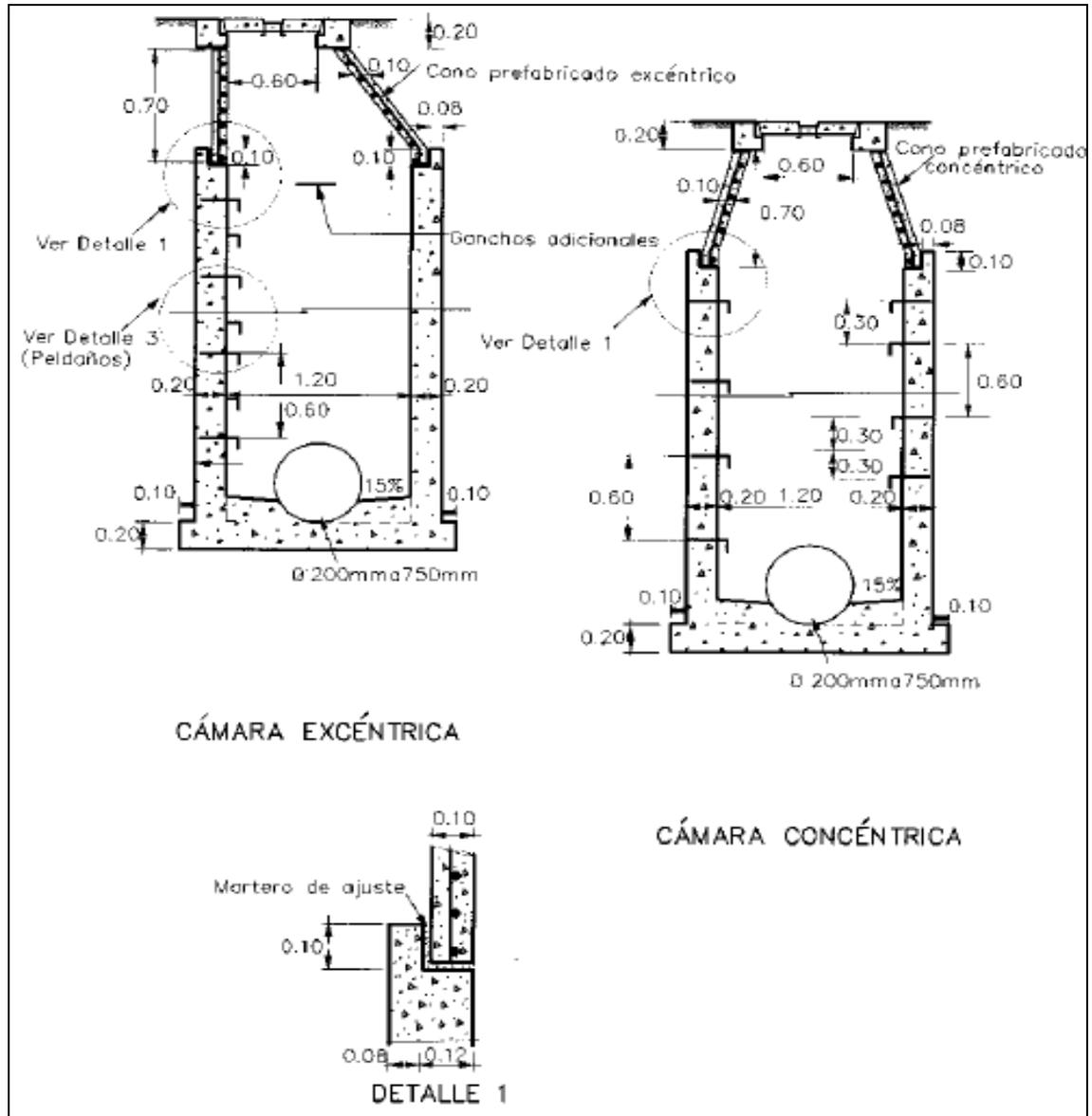
Diámetro de 1.50 m: se utilizan para empalmar tuberías de diámetros mayores o iguales a 800 mm (32"), se fabricarán de acuerdo con el diseño del Esquema 12 ó los esquemas especiales indicados en los planos.

Los conos serán excéntricos o concéntricos según se especifique en los pliegos de condiciones.

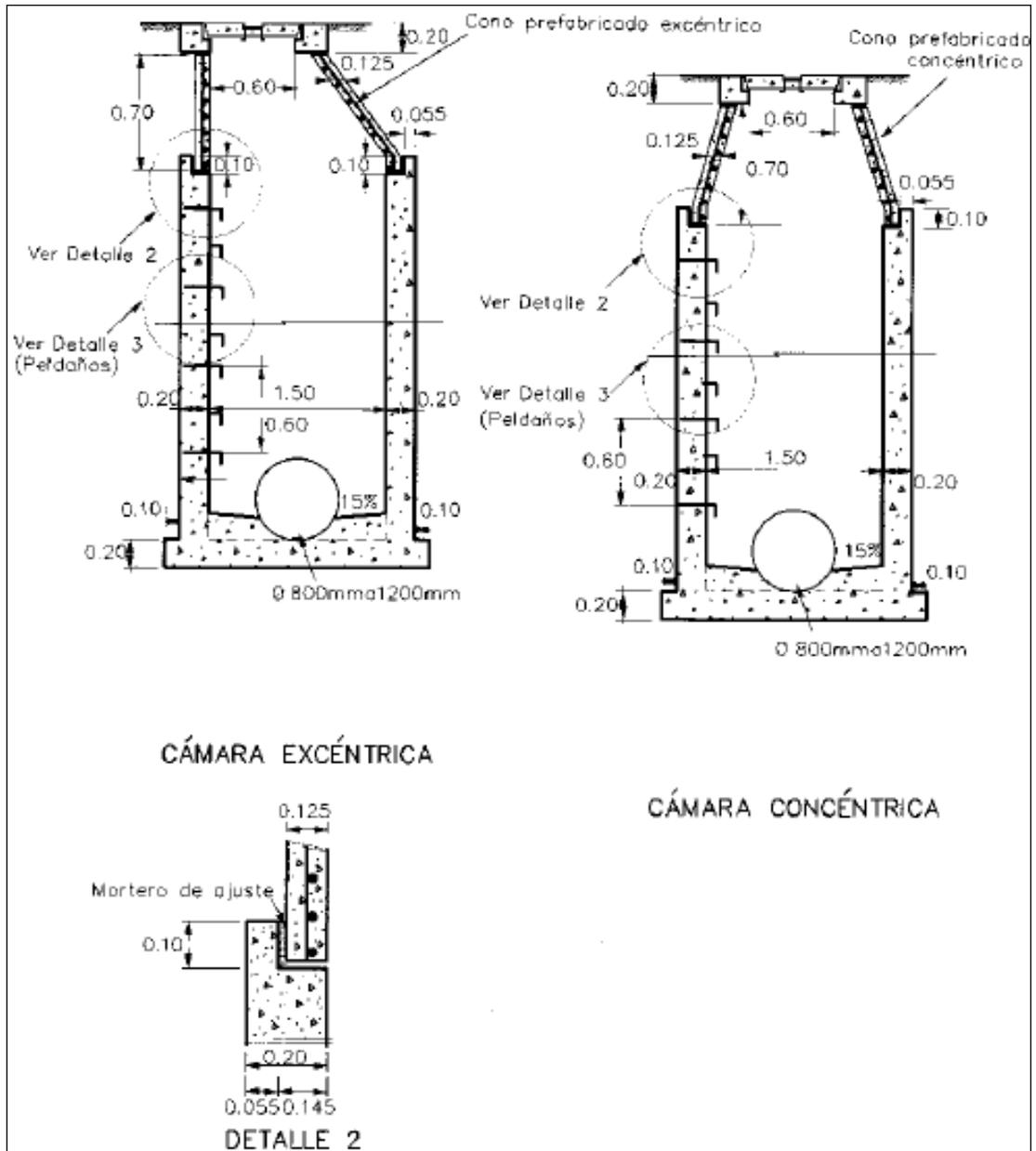
En cámaras cuya profundidad sea menor de 1.50 m, no se utilizará cono de reducción y en su defecto se construirá una placa de superficie en la parte superior del cilindro en la cual se instalará la tapa para el acceso a la cámara

Los ensayos de resistencia a la compresión del concreto se harán sobre cilindros compactados y curados de acuerdo con la norma NTC 550 y sometidos a ensayo de acuerdo con los procedimientos descritos en la norma NTC 673.

Gráfica 23. Cámara de inspección para diámetros de 200 mm a 750 mm



**Gráfica 24. Cámara de inspección para diámetros de 800 mm a 1200 mm**



**Mesa y cañuelas.** La cimentación consistirá en una mesa de concreto simple de 0.20 m de espesor con un diámetro tal que sobresalga 0.10 m perimetrales de la pared exterior del cilindro. Sobre esta mesa se construirán las cañuelas de transición esmaltadas, cuya forma será semicircular con pendiente uniforme entre la tubería de entrada y salida. La profundidad mínima de la cañuela será igual a la mitad del diámetro interior del tubo, haciendo las respectivas transiciones cuando haya cambio de diámetro entre la tubería de llegada y de salida.

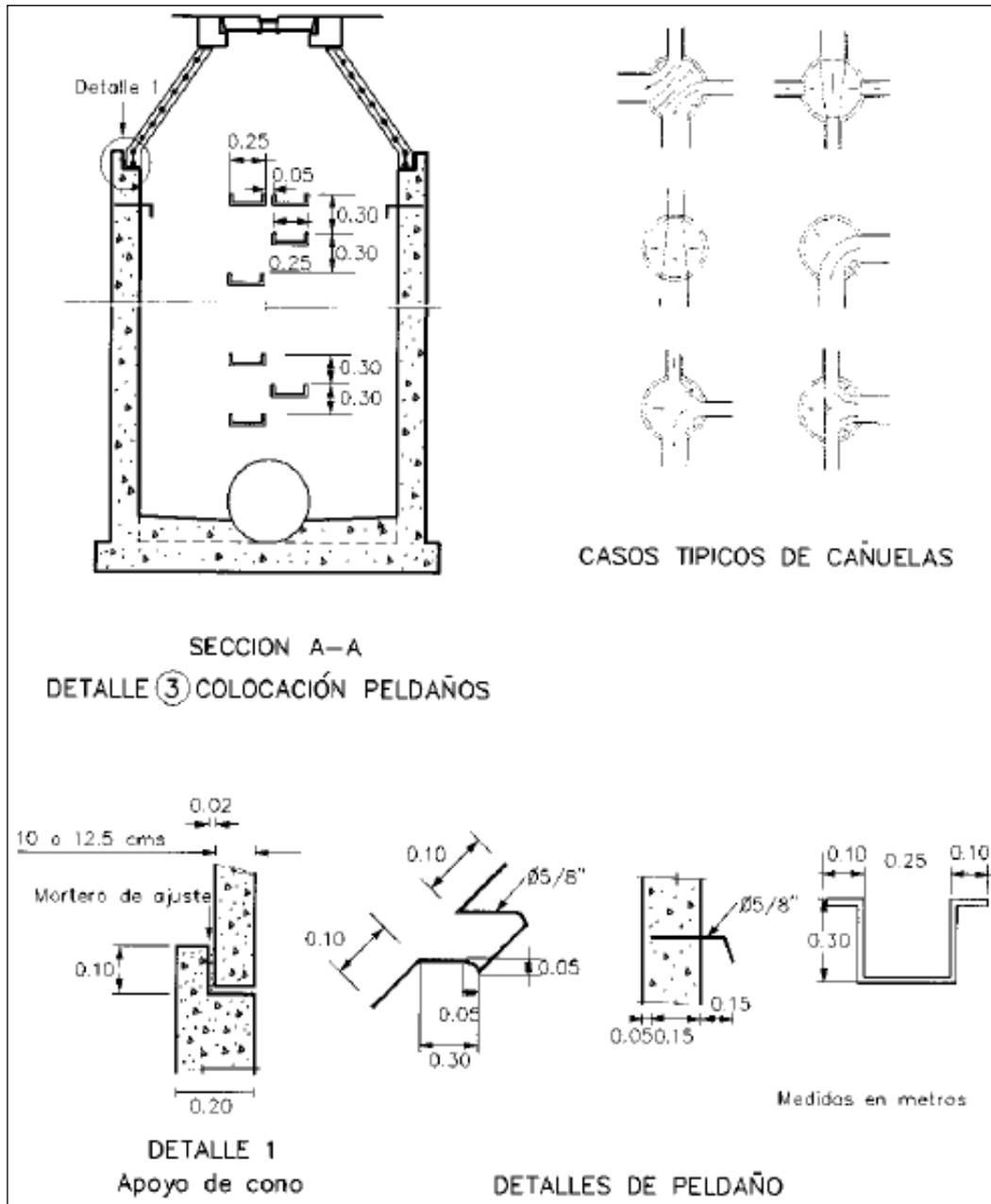
Los panes del fondo de la cámara tendrán una pendiente mínima transversal de 15% desde la cañuela hasta la pared interna del cilindro.

**Peldaños.** Las cámaras de inspección estarán provistas de ganchos para facilitar su inspección y los trabajos de mantenimiento, espaciados y figurados como se indica en el Esquema 13. Deben colocarse dos ganchos adicionales en extremos diametralmente opuestos del cono para permitir al personal de inspección sostenerse al ingresar a la cámara, y además ganchos en la parte inferior del cilindro y alrededor de éste, que permitan al personal apoyarse en ellos para desarrollar las labores de inspección y limpieza.

Los ganchos serán de barras corrugadas de acero al carbono con un recubrimiento de galvanizado en caliente según la norma NTC 2076 y un espesor de recubrimiento mínimo de 85 micras ( $600 \text{ gr/m}^2$ ). Tendrán una resistencia de 6000 MPa ( $60000 \text{ kg/cm}^2$ , grado 60) y cumplirán la norma NTC 2289 en su versión vigente. Se les aplicará una capa de removedor de óxido, luego dos capas de base anticorrosiva y finalmente dos capas de acabado de pintura epóxica amarilla sin disolver.

Los ensayos de carga vertical y horizontal para peldaños en cámaras de inspección, se deben realizar de acuerdo con los procedimientos de la norma ASTM C 497M sección 10. El CONTRATISTA debe suministrar todas las facilidades y el personal necesario para la realización de los ensayos especificados. La carga vertical debe ser de 3600 N y la carga horizontal debe ser de 1800 N.

**Gráfica 25. Detalles cámara de inspección**



El peldaño será aceptado si cumple con los siguientes requisitos:

- El peldaño permanece sólidamente empotrado después de aplicar la carga horizontal durante el ensayo.

- El peldaño mantiene una flexión permanente igual o menor que 13 mm, después de la aplicación de la carga vertical durante el ensayo.

- No es evidente ninguna grieta o fractura del peldaño, ni fisuras del concreto.

**Unión cámara tubería.** Debe garantizarse un sello hermético y flexible entre la tubería y la cámara de inspección. El ensamble de la tubería debe tener un acabado final adecuado en la pared de la cámara. Estas uniones se harán con materiales elásticos que soporten una presión hidrostática mayor o igual a 70 KPa.

**Medida y pago.** La unidad de medida será el metro (m), tomado por el eje de la cámara, desde la cara inferior de la losa de fondo hasta la cara inferior del cuello. El pago se hará por el precio unitario establecido en el formulario de la propuesta para cada diámetro e incluye rotura de pavimento, excavaciones en cualquier material, a cualquier profundidad y grado de humedad, formaletería, arriostramientos, control de aguas, construcción de mesa, cañuelas, cono y cilindro, suministro, transporte, corte, figuración y colocación del refuerzo, peldaños pintados y ensayados de acuerdo a las especificaciones, retiro y botada de escombros, lleno y material de base compactados.

El pago incluye además los costos de suministro, transporte y colocación de concreto, el esmaltado de cañuelas, el acabado de la pared de la cámara, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarias para demostrar la calidad de los materiales, la mano de obra, herramientas y equipos y, en general, todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta realización de la actividad.

ÍTEM	UNIDAD
E10-1 CÁMARA DE INSPECCIÓN VACIADAS EN SITIO	M

## 8.7 CÁMARAS DE INSPECCIÓN PREFABRICADAS

**Generalidades.** Esta especificación se refiere a la fabricación, suministro, transporte e instalación de cámaras de inspección, conformadas por secciones prefabricadas y ensambladas directamente en la obra de acuerdo con los detalles indicados en los planos.

**Materiales.** La selección de materiales y el control de calidad, tanto para las secciones de las cámaras como para los anillos de ajuste, los conos y peldaños, se regirán por las normas NTC 3789 (ASTM C 478M).

**Especificaciones de las secciones de la cámara.** Las secciones del cuerpo de las cámaras, los conos y las placas de superficie y base serán fabricadas en

concreto reforzado. La resistencia mínima a la compresión será de 28 MPa (280kg/cm<sup>2</sup>).

Las tolerancias permitidas serán las establecidas en la norma técnica NTC 3789 para la posición y el recubrimiento del refuerzo, el espesor de las paredes, el diámetro interior, la longitud de las secciones de la cámara y todas las demás dimensiones.

Los diámetros de las cámaras y sus respectivos espesores, dependen de los diámetros de la tuberías que entran o salen de ellas, y son de 1.20 m para las tuberías con diámetros comprendidos entre 200 y 750 mm, y de 1.50 m para las tuberías con diámetros entre 800 y 900 mm. Para las tuberías con diámetros mayores que 900 mm se exigirá el vaciado del primer cilindro hasta una altura superior al diámetro de la tubería.

Los anillos llevarán dos perforaciones laterales de 25 mm de diámetro, localizadas diametralmente opuestas para facilitar su transporte y colocación. Estas perforaciones se llenarán después de la colocación, con un mortero epóxico de alta resistencia mecánica y excelente adherencia y durabilidad, el que se elaborará con la cantidad de agua necesaria para obtener una mezcla de consistencia pastosa, la que se aplicará manualmente sobre la superficie previamente saturada, limpia y libre de impurezas, y se pulirá con una llana. En la preparación y aplicación se seguirán las instrucciones del fabricante del mortero.

El espesor mínimo de las paredes será de un doceavo (1/12) del diámetro mayor interno de la sección del cilindro o del cono. El acceso a la cámara a través del cono o la placa de superficie tendrá un diámetro mínimo de 0.6 m.

Las placas de superficie tendrán un espesor mínimo de 150 mm para los cilindros con diámetro interior de 1.2m y 200 mm para cilindros con diámetro interno de 1.5m.

Las placas de base tendrán un espesor mínimo de 200 mm para cilindros con diámetro interno de 1.5 m y 1.2 m.

**Mesa y cañuelas.** La cimentación consistirá en una mesa de concreto simple de 0.20 m de espesor con un diámetro tal que sobresalga 0.10 m perimetrales de la pared exterior del cilindro. Sobre esta mesa se construirán las cañuelas de transición esmaltadas, cuya forma será semicircular con pendiente uniforme entre los tubos de entrada y salida. La profundidad mínima de la cañuela será igual a la mitad del diámetro interior del tubo, haciendo las respectivas transiciones cuando haya cambio de diámetro entre la tubería de entrada y salida.

Los panes del fondo de la cámara tendrán una pendiente mínima transversal de 15% desde la cañuela hasta la pared interna del cilindro.

**Peldaños.** Las cámaras de inspección estarán provistas de ganchos para facilitar su inspección y los trabajos de mantenimiento, espaciados y figurados como. En caso de utilizar conos excéntricos deben colocarse dos ganchos adicionales en extremos diametralmente opuestos del cono para permitir al personal de inspección sostenerse al ingresar a la cámara.

Los ganchos serán de barras corrugadas de acero al carbono con un recubrimiento de galvanizado en caliente según la norma NTC 2076 y un espesor de recubrimiento mínimo de 85 micras (600 gr/m<sup>2</sup>). Tendrán una resistencia de 6000 MPa (60000 kg/cm<sup>2</sup>, grado 60) y cumplirán la norma NTC 2289 en su versión vigente. Se les aplicará una capa de removedor de óxido, luego dos capas de base anticorrosiva y finalmente dos capas de acabado de pintura epóxica amarilla sin disolver.

Una vez instalados los ganchos deben resanarse las perforaciones realizadas con un mortero époxico de alta resistencia mecánica y excelente adherencia y durabilidad, el que se elaborará con la cantidad de agua necesaria para obtener una mezcla de consistencia pastosa, la que se aplicará manualmente sobre la superficie previamente saturada, limpia y libre de impurezas, y se pulirá con una llana. En la preparación y aplicación se seguirán las instrucciones del fabricante del mortero.

Los ensayos de carga vertical y horizontal para peldaños en cámaras de inspección, se deben realizar de acuerdo con los procedimientos de la norma ASTM C 497M sección 10. El CONTRATISTA debe suministrar todas las facilidades y el personal necesario para la realización de los ensayos especificados. La carga vertical debe ser de 3600 N y la carga horizontal debe ser de 1800 N.

El peldaño será aceptado si cumple con los siguientes requisitos:

- El peldaño permanece sólidamente empotrado después de aplicar la carga horizontal durante el ensayo.
- El peldaño mantiene una flexión permanente igual o menor que 13 mm, después de la aplicación de la carga vertical durante el ensayo.
- No es evidente ninguna grieta o fractura del peldaño, ni fisuras del concreto.

**Unión cámara tubería.** Debe garantizarse un sello hermético y flexible entre la tubería y la cámara de inspección. El ensamble de la tubería debe tener un acabado final adecuado en la pared de la cámara. Estas uniones se harán con materiales elásticos que soporten una presión hidrostática mayor o igual a 70 KPa.

Es recomendable que las perforaciones necesarias para ensamblar las tuberías a la cámara se realicen en fábrica para no afectar estructuralmente en obra los elementos prefabricados de los cilindros. El CONTRATISTA debe suministrar al fabricante toda la información necesaria (cotas, posición, diámetros, etc.)

**Refuerzo, Cilindros y conos.** El refuerzo circunferencial consiste en dos líneas de acero colocadas en el tercio central de la pared. El área total de refuerzo por metro vertical no deberá ser menor de 0.0021 veces el diámetro interior del cilindro en milímetros.

El espaciamiento máximo, centro a centro del refuerzo circunferencial no excederá los 150 mm; si los empalmes no están soldados, el refuerzo deberá traslaparse una longitud mínima equivalente a 20 diámetros para barras corrugadas y 40 diámetros para barras lisas. Cuando se usen armaduras traslapadas el empalme deberá contener una varilla longitudinal y cuando estén soldadas tendrán un traslapo mínimo de 50 mm. Cada línea de refuerzo circunferencial deberá ser ensamblada dentro de una armadura que debe contener las barras longitudinales indicadas en la tabla 6 de la norma NTC 401, o elementos para mantener el refuerzo en su posición.

El machihembrado de la junta debe contener un refuerzo circunferencial con un área igual a la de una línea de refuerzo dentro de la pared de la sección.

En ningún caso se permitirá un recubrimiento menor a 20 mm y la variación permisible en el área mínima de acero será de 0.1 cm<sup>2</sup>/m por debajo de la requerida.

**Placas de superficie y base.** La placa de base llevará una capa de refuerzo sobre el punto medio con un área mínima de acero de 2,5 cm<sup>2</sup> por metro lineal en ambas direcciones. El recubrimiento mínimo sobre el refuerzo deberá ser de 25 mm.

Las placas de superficie serán reforzadas en las aberturas. Las varillas usadas para reforzar aberturas deberán tener una longitud mínima igual al diámetro de la abertura más 300 mm.

**Juntas.** Las secciones cilíndricas de las cámaras de inspección de concreto reforzado, serán con extremos machihembrados, herméticos y flexibles. Deben formar una superficie continua y uniforme cuando se ensamblen con la mesa o el primer anillo (en el caso de que haya sido vaciado), las otras secciones del cuerpo y el cono de la cámara de inspección.

El anillo inicial de las cámaras prefabricadas podrá ser vaciado en el sitio o prefabricado. La selección del método constructivo depende del número y el diámetro de las tuberías que se van a empalmar. En todos los casos el anillo

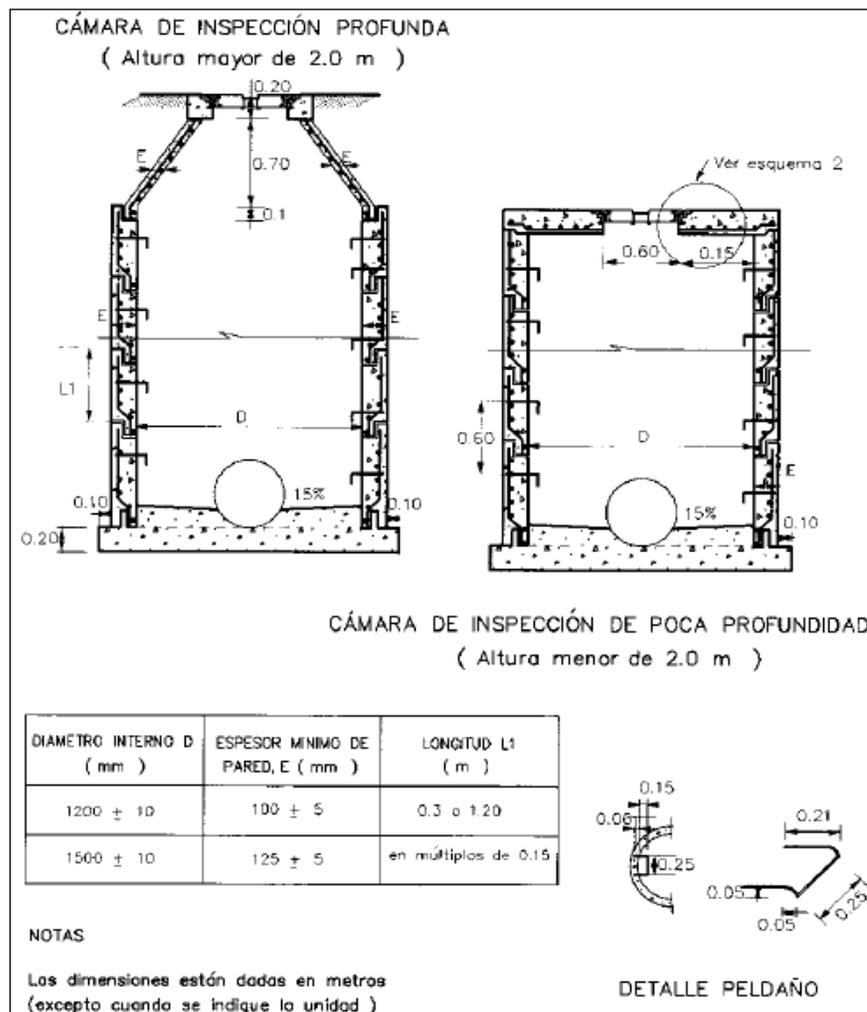
estará provisto de una ranura para lograr la conexión de este elemento con los elementos prefabricados restantes.

Los detalles de las secciones de la cámara serán suministrados por el Contratista al fabricante y se especificarán todos los requerimientos.

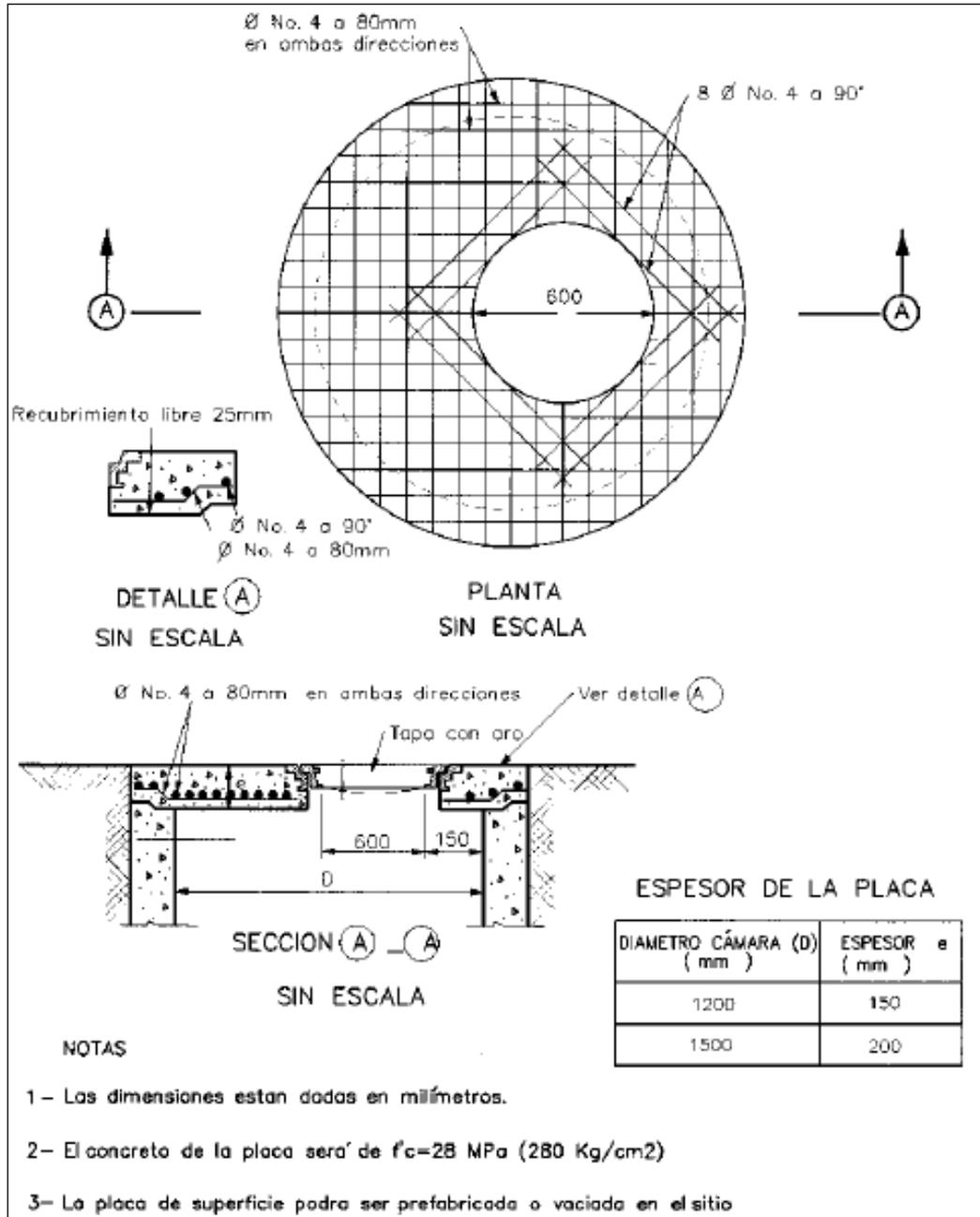
**Cono de reducción.** Es la sección de la cámara utilizada como transición entre el cuerpo y la tapa. Sus dimensiones dependen del diámetro de la cámara requerida. Sus extremos estarán provistos de unión del tipo muesca-ranura o espigo-campana y se fabricará en concreto reforzado según los esquemas anexos. Los conos serán excéntricos o concéntricos según se especifique en los pliegos de condiciones.

En cámaras cuya profundidad sea menor de 1.50 m, no se utilizará cono de reducción y en su defecto se utilizará una placa de superficie (ver Esquema 14).

### Gráfica 26. Cámaras prefabricadas



**Gráfica 27. Placa de superficie para cámara de inspección**



**Rotulado.** Las secciones se marcarán en su interior de forma legible. La marca de estar impresa o

pintada sobre la superficie de las secciones con pintura a base de agua. Llevarán la siguiente información:

- Diámetro interior en milímetros.
- Altura en milímetros.
- Marca registrada del fabricante.
- Fecha de fabricación y número del lote.

**Inspección.** La inspección se realizará en la fábrica y por lote. Se considerará como lote el conjunto de componentes de las cámaras de inspección con condiciones similares de fabricación, que se encuentren almacenados y debidamente identificados, y se someterán a inspección como un conjunto unitario. Las muestras para los ensayos podrán ser escogidas por la INTERVENTORÍA, sin que ello genere un costo adicional para EMPOPASTO. La selección será aleatoria y el número de muestras será el 5 % del lote, sin exceder dos unidades como cantidad máxima por fecha de producción. El CONTRATISTA deberá entregar a la INTERVENTORÍA los protocolos de las pruebas realizadas a los lotes entregados en la obra.

## **Ensayos**

**1. Resistencia a la compresión.** Este ensayo se hará sobre cilindros de prueba elaborados en concreto en el momento de la fabricación de acuerdo con la norma NTC 550 y ensayados según la norma NTC 673. Los resultados deberán satisfacer la resistencia mínima requerida en la especificación. El porcentaje máximo de cilindros que fallen por debajo de la resistencia requerida será del 10 % y en ningún caso la resistencia obtenida en el momento de la falla podrá estar por debajo de 22 MPa. La prueba se podrá realizar sobre núcleos obtenidos de perforaciones hechas en las paredes de la cámara de acuerdo con la norma NTC 3676 si las muestras cumplen con lo especificado. Las perforaciones deberán ser selladas de tal forma que la cámara siga cumpliendo con los requisitos de la norma.

**2. Absorción.** El ensayo se hará según la norma NTC 3676, sobre las secciones de la cámara directamente, las cuales tendrán que estar libres de grietas en todo el espesor de la pared. La absorción en la pared de la sección no deberá exceder el 9 % de la masa total seca según el procedimiento A y el 8.5 % según el procedimiento B. Cuando la muestra ensayada no cumpla con los requerimientos de la norma, se ensayará otra muestra cuyos resultados reemplazarán los anteriores. Cuando el porcentaje de muestras del lote que no cumplan con lo exigido no supere el 20 %, se rechazarán los elementos correspondientes a dichas muestras y se marcarán con pintura indeleble. De lo contrario todo el lote será rechazado.

**3. Carga sobre peldaños.** Se realizará este ensayo sobre los peldaños según norma ASTM C 497M, se aplicará sobre ellos tanto carga vertical como horizontal y se verificará el cumplimiento de los requisitos exigidos para aceptación por la norma técnica.

**4. Verificación de dimensiones y acabados.** Esta verificación se realizará según lo establecido en la norma técnica para cada una de las secciones de la cámara.

**Identificación del material rechazado.** Una vez se realice la inspección, todos los componentes de las cámaras que hayan sido rechazados se marcarán con una banda negra de un ancho mínimo de 50 mm elaborada con pintura indeleble alrededor del elemento y estos lotes no serán aprobados para suministro en la obra.

**Medida y pago.** La unidad de medida será el metro lineal (m) medido por el eje de la cámara desde la cara inferior del anillo hasta la cara inferior de la placa de base o piso, para los diferentes diámetros. El pago se hará según los precios unitarios presentados en la propuesta e incluirá rotura de pavimento, excavaciones en cualquier material, a cualquier profundidad y grado de humedad, formaletería, arriostramientos, control de aguas, construcción de mesa, cañuelas, el suministro, transporte y colocación de los elementos prefabricados, peldaños pintados y ensayados de acuerdo a las especificaciones, retiro y botada de escombros, lleno y compactación, perforación de la cámara para emboquillar la tubería, resane, material de base compactado. El cuello, la tapa y el pavimento se pagarán en los ítems respectivos.

El pago incluye los costos de suministro, transporte y colocación de conos, cilindros, cilindros de ajuste y concreto, el esmaltado de cañuelas, el acabado de la pared de la cámara, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarias para demostrar la calidad de los elementos prefabricados, la entrega de protocolos de prueba, el costo de los especímenes de prueba, la mano de obra, herramientas y equipos y, en general, todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta realización de la actividad.

ÍTEM	UNIDAD
E11-1 CÁMARA DE INSPECCIÓN PREFABRICADA	M

## 8.8. TAPAS Y ANILLOS DE CONCRETO PARA CÁMARAS Y CAJAS DE INSPECCIÓN

**Generalidades.** Este numeral tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir las tapas y anillos de concreto empleados en las cámaras y cajas de inspección.

El conjunto comprende dos (2) elementos básicos: la tapa propiamente dicha y el anillo para las cámaras de inspección, ambos elementos deben cumplir la norma NTC 1393 y el tipo de tapa será el indicado en el diseño y los pliegos de condiciones. El Contratista debe garantizar la resistencia de la tapa y el aro a los ensayos exigidos por la norma técnica bajo la cual se fabrican estos elementos y a los valores indicados en esta especificación.

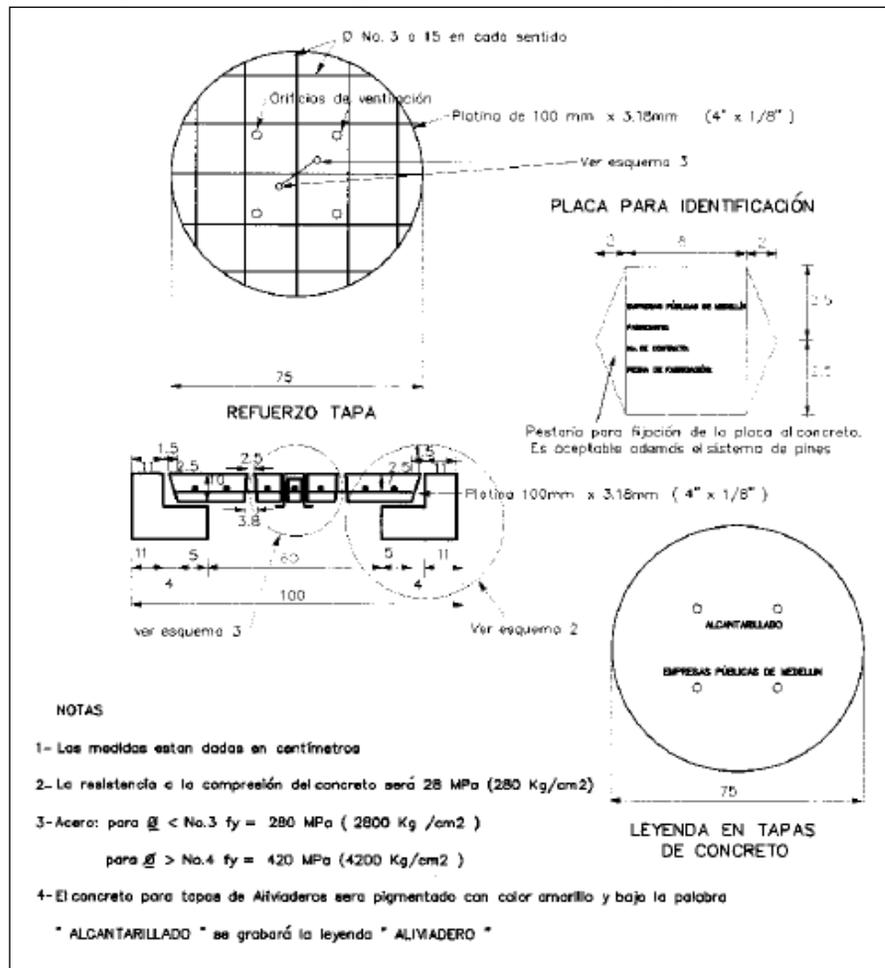
El anillo irá unido con mortero al cono de la cámara. Con el objeto de permitir la entrada de aire y la salida de gases, la tapa contará con cuatro orificios cónicos de 25 mm de diámetro en la cara superior y de 38 mm de diámetro en la cara inferior, tal como se muestra en los esquemas.

## Tipos de tapas y anillos

**1. Tapas y anillos de concreto para cámaras de inspección.** La tapa y el anillo son elaborados en concreto reforzado y los aros de ambos elementos se fabrican con láminas de acero al carbono.

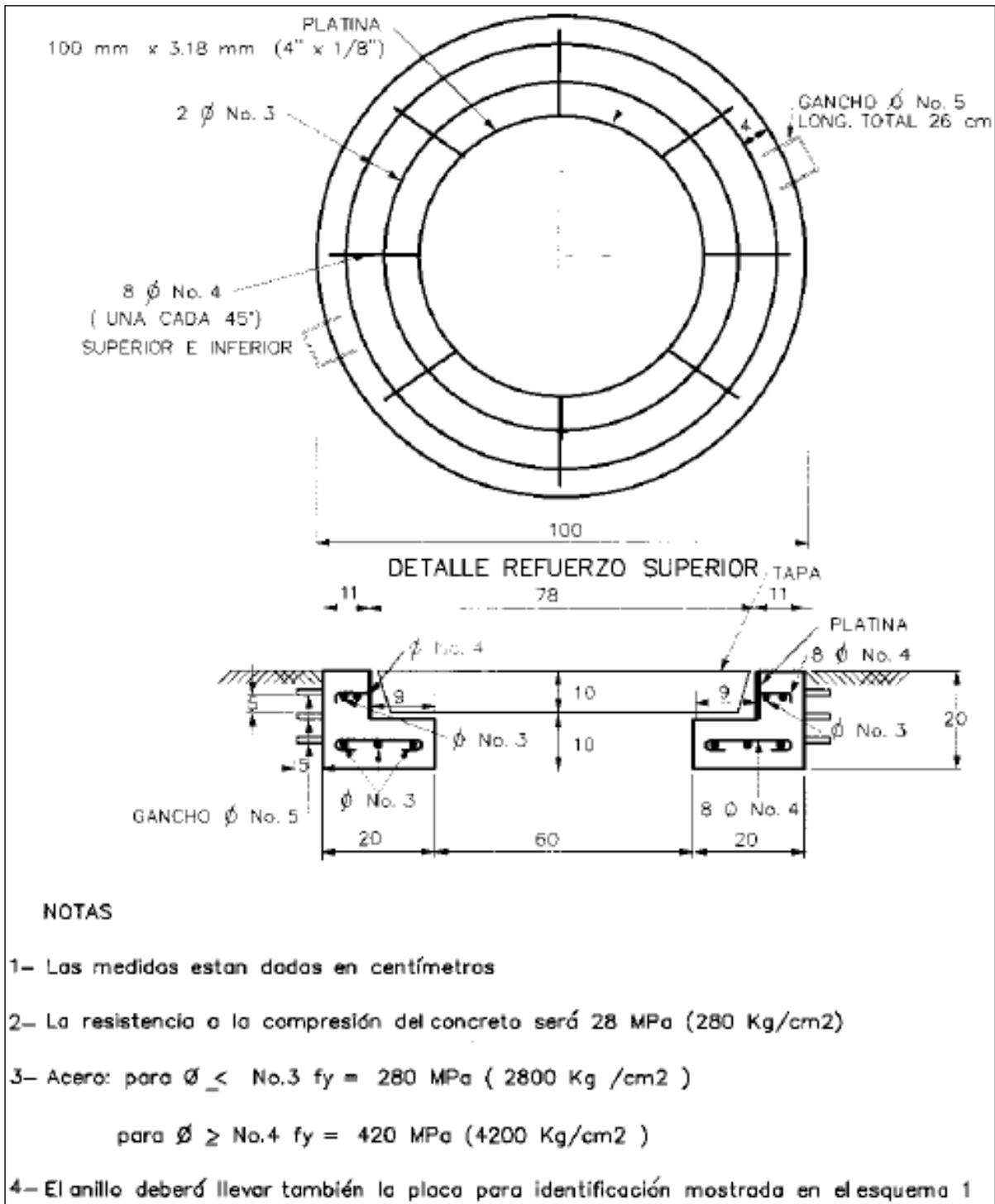
**2. Tapas y anillos de concreto con aro exterior de fundición gris.** Los aros de la tapa y el anillo se fabrican en hierro de fundición gris. La tapa y el anillo son elaborados en concreto reforzado.

**Gráfica 28. Tapa de concreto para cámaras de inspección**

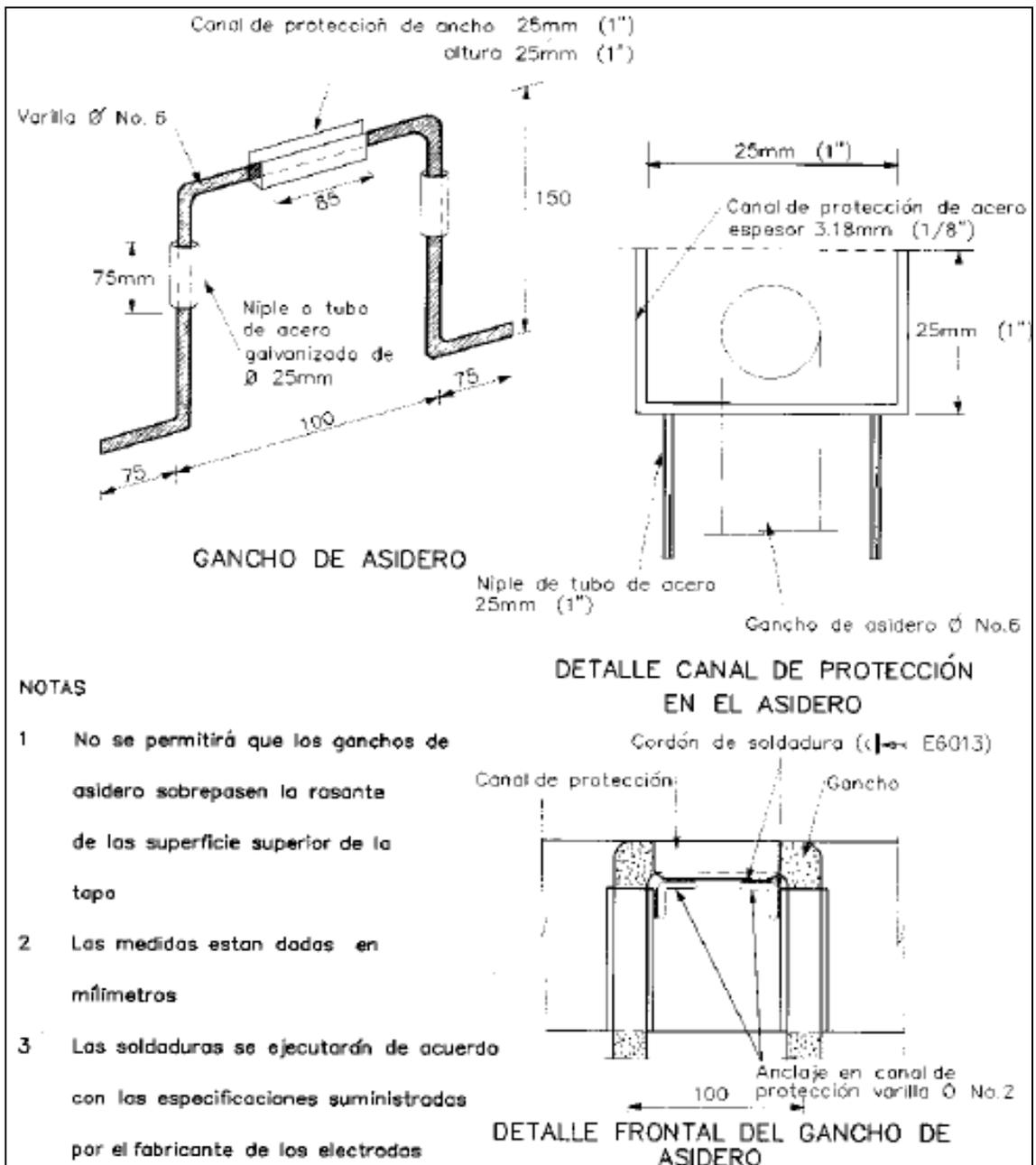


para tapa de concreto

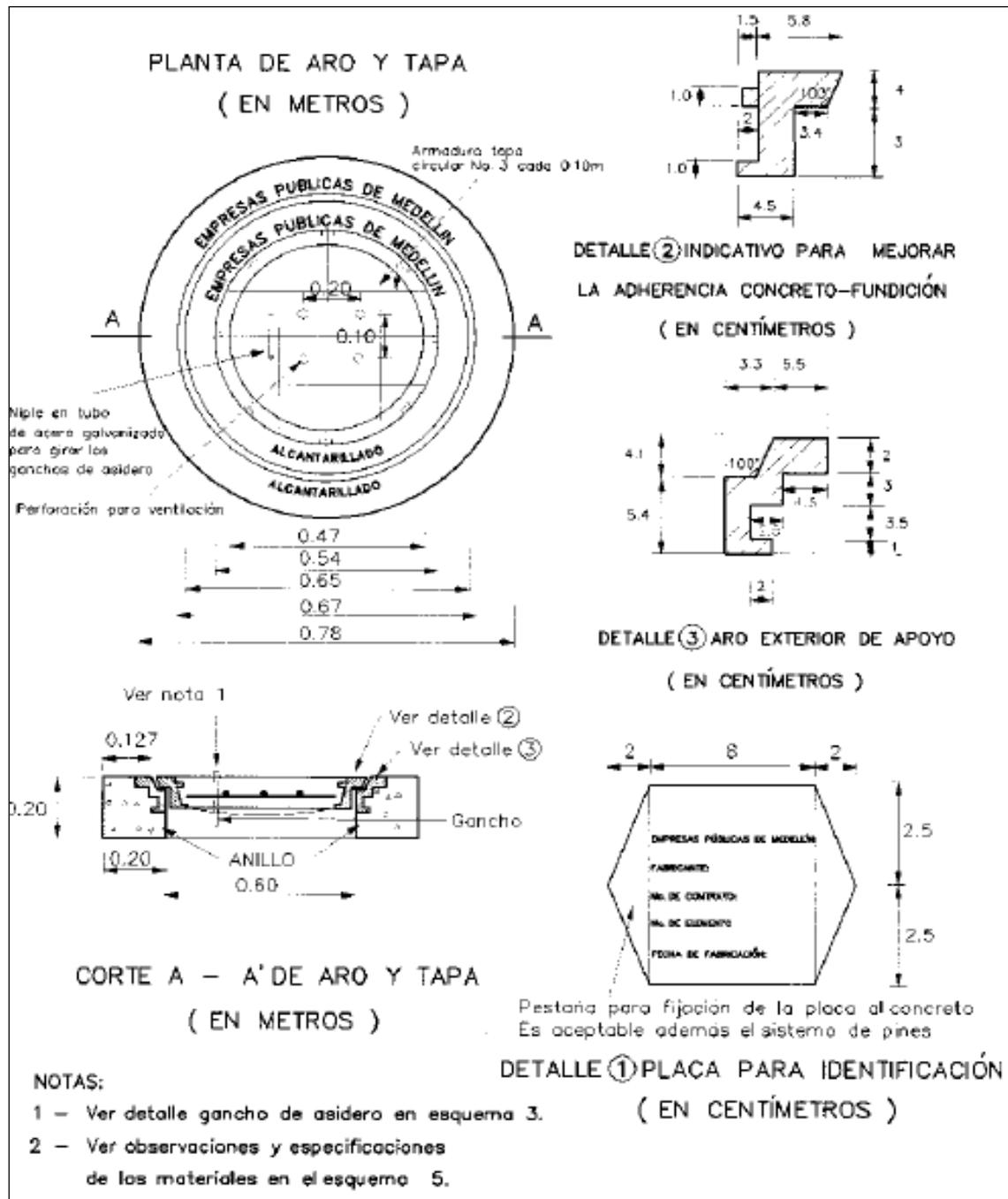
**Gráfica 29. Anillo**



Gráfica 30. Detalles de ganchos para tapas



Gráfica 31. Tapas y anillos de concreto con aro exterior de fundición gris



Gráfica 32. Tapas y anillos de concreto con aro exterior de fundición gris

OBSERVACIONES	
1. GENERALIDADES	
1.1	El material de fabricación del aro de apoyo y del aro de la tapa, deberá fabricarse y se efectuarán los ensayos según designaciones ASTM A - 48, ASTM A - 438, ASTM E 10, ASTM E 18 y ASTM E - 140 en su última revisión.
1.2	El material del conjunto de aros será fundición de hierro gris, entendiéndose como la aleación de hierro - carbono - silicio en donde una gran cantidad de carbono se encuentra libre en forma de hojuelas de grafito, preferiblemente con tamaños ASTM No. 4 y distribución ASTM tipo A; el resto del carbón permanecerá en forma combinada para desarrollar una matriz ferrítica y/o perlítica con tamaños de grano ASTM No. 8 preferiblemente.
1.3	Composición química de la fundición de hierro gris, cantidades por peso:
1.3.1	Carbono (%): 2.75 - 3.30
1.3.2	Silicio (%): 1.00 - 2.10
1.3.3	Manganeso (%): 0.70 - 1.00
1.3.4	Fósforo (%): 0.20 máximo
1.3.5	Azufre (%): 0.10 máximo
1.4	Características mecánicas:
1.4.1	Resistencia mínima a la tracción: 138 MPa (20.000 Psi)
1.4.2	Módulo de rotura: 278 MPa (40400 Psi)
1.4.3	Dureza: 190 - 260 HB
1.5	Toda las superficies de los aros en contacto con el concreto será rugosa. (ver detalle 2).
1.6	La superficie de fundición de la tapa que descanse sobre el aro exterior de apoyo no presentará ninguna distorsión que pudiera producir un asentamiento no uniforme de la tapa. Esta condición deberá ser examinada en una superficie plana apta para el ensayo del elemento.
2. PRECAUCIONES:	
2.1	Las barras de refuerzo deberán estar libres de óxido y de manchas de grasa o de aceite y no se deberán soldar los cruces entre estas. Además las barras estarán totalmente embebidas en concreto y en ningún caso estarán en contacto con la fundición de la tapa. El recubrimiento mínimo de las barras de refuerzo debe ser de 25.0 mm.
2.2	No se permitirá que los ganchos de alidero sobrepasen la rasante de la superficie superior de la tapa
2.3	No se permitirán fisuras de ningún tipo.
2.4	Los aros llevarán grabados como mínimo y en forma visible y legible, las marcas y datos que se indican en la planta de la tapa circular
2.5	Las soldaduras se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones suministradas por el fabricante de los electrodos.

Gráfica 33. Especificaciones de los materiales

ELEMENTO --	UN	CANTIDAD	CALIDAD ESTRUCTURAL -- --
CONCRETO	m3	0.012	$f_c = 245.0 \text{ Kg/cm}^2$ , resistencia mínima a la compresión a los 28 días excluida de acuerdo con normas (contec 873)
VARILLA DE REFUERZO	Kg	1.44 ( $\varnothing 3/8"$ )	Para $\varnothing \leq \text{No.3}$ $f_y=280 \text{ MPa}(2800\text{Kg/cm}^2)$ Para $\varnothing \geq \text{No.4}$ $f_y=420 \text{ MPa}(4200\text{Kg/cm}^2)$
CANCHO DE ASIDERO	UN	1 (No.6; 3/4")	
ANCLAJE EN CANAL DE PROTECCIÓN	UN	2 (No.2; 1/4")	puede ser: Tubería o canal en U.
NIPLES (Gulas metálicas)	UN	2 (No.8; 1")	
CANAL DE PROTECCIÓN PARA EL ASIDERO	UN	1 (No.8; 1")	Ver observaciones contenidas en las generalidades (Numerales 1.1 a 1.8, 2.1 a 2.5)
ARO DE PROTECCIÓN	UN	1	
ARO EXTERIOR DE APOYO	UN	1	
<p>-- Se entiende que todos los elementos estructurales se especifican incluyendo la totalidad de costos por fabricación, figuración, suministro, transporte y colocación.</p> <p>--- Cada elemento se ceñirá a las especificaciones y observaciones indicadas en este esquema, además de los contenidos en la especificación NEGC 809.</p>			

## Materiales

**1. Concreto.** El concreto para el vaciado de los elementos tendrá como mínimo una resistencia a la compresión de 28 MPa (280 kg/cm<sup>2</sup>). Se debe utilizar una relación agua cemento no mayor de 0.4 que garantice la resistencia y acabados especificados. El cemento utilizado cumplirá las normas NTC 121 y NTC 321. Los agregados cumplirán la norma NTC 174 y el agregado grueso tendrá un tamaño máximo de 12.5 mm (1/2"). El curado y vibrado del concreto debe hacerse conforme a las normas técnicas.

**2. Lámina de acero.** Los aros y el anillo de la tapa se fabricarán con láminas de acero al carbono y calidad estructural soldable de 3.18 mm (1/8") y cumplirán la norma NTC 6. Además se les aplicará una capa de removedor de óxido y luego dos capas de base anticorrosiva.

**3. Hierro de fundición gris.** El hierro de fundición gris utilizado para la fabricación del aro de apoyo y del aro de la tapa debe cumplir las especificaciones de la norma ASTM A 48 clase 30 o mayor. La fabricación de los aros y los ensayos se realizarán como se especifica en las normas ASTM A 438, ASTM E 10, ASTM E 18 y ASTM E 140 en su versión vigente. La superficie que está en contacto con el concreto debe ser rugosa.

El material del conjunto de aros será una aleación de hierro - carbono - silicio cuya composición química y características mecánicas se especifican en el esquema adjunto.

**4. Refuerzo.** El acero de refuerzo y los ganchos cumplirán la norma NTC 161 y NTC 2289. Los nipples que servirán de guía al gancho de la tapa serán de acero galvanizado de 25 mm (1") de diámetro.

El recubrimiento mínimo del refuerzo será de 20 mm. El cruce de las varillas de la tapa estará libre de soldaduras.

Para las tapas de concreto con aro en lámina de acero las soldaduras de unión del aro y de las varillas con el aro cumplirán lo especificado en la norma ANSI / AWS D1.4.

En las tapas con aro en hierro de fundición gris el refuerzo debe estar totalmente embebido en el concreto y en ningún caso debe estar en contacto con los elementos metálicos del aro.

**5. Aditivos.** La utilización de incorporadores de aire o aditivos, que permitan mejorar la durabilidad u otras propiedades del concreto, requiere una justificación técnica y la aprobación de EMPOPASTO. Deben cumplir la norma NTC 1299.

**Dimensiones y tolerancias.** La INTERVENTORÍA debe realizar el análisis dimensional de todas y cada una de las dimensiones definidas en los planos y en las especificaciones, a partir de por lo menos tres medidas de cada una de ellas, con aproximación al milímetro.

Se aceptan las siguientes tolerancias:

- Altura: debe ser la especificada en el diseño, la tolerancia de esta medida será de 2 mm.

- Circularidad: al efectuar cuatro mediciones del diámetro de la tapa en cualquier punto de la circunferencia, no deben diferir entre sí en más de 5 mm, y la variación de la medida de dos diámetros tomados a 90 grados no debe ser mayor de 5 mm.

Diámetro nominal: debe ser el especificado en el diseño, la tolerancia será de 5 mm.

- La superficie de la tapa que descansa sobre el aro base no debe presentar ninguna distorsión que pueda producir un asiento no uniforme de la tapa. Esta condición debe ser examinada en una superficie plana.

**Masa y resistencia.** Las tapas deben tener una masa de mínimo 40 kg que garantice su posición en los aros al paso de vehículos y debe resistir una carga igual o mayor a 8000 Kg verificada en el ensayo de resistencia a la flexión especificado en la norma NTC 1393.

**Acabado.** Al ser sometidas a inspección visual, las tapas deben presentar un acabado uniforme, y su superficie debe ser lisa y no presentar fisuras.

**Rotulado.** Para permitir identificar los lotes, las tapas llevarán impresa la fecha de fabricación, el nombre del fabricante y la información correspondiente. Se entiende por lote el conjunto de tapas enviadas a la obra que tengan la misma fecha de fabricación.

## **Ensayos**

**1. Resistencia a la compresión.** Para controlar la resistencia a la compresión de los concretos utilizados para la realización del conjunto tapa anillo, se tomarán cilindros de cada lote de fabricación. Los cilindros se ensayarán según la NTC 673 (ASTM C 39) y se utilizarán los criterios de aceptación enunciados en la NTC 1393. Se ensayarán mínimo cuatro (4) cilindros por cada cincuenta (50) tapas de un mismo lote de tapas; si el lote tiene menos de cincuenta tapas se utilizarán los criterios de muestreo para mezclas de concreto de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente. La Interventoría podrá solicitar un número adicional de ensayos y los protocolos de las pruebas realizadas por el fabricante de tapas cuando lo considere conveniente.

**2. Resistencia a la flexión de las tapas.** Se realizará el ensayo de resistencia a la flexión al menos al 5% de las tapas de cada lote suministradas por el Contratista, sin que el número de ensayos sea inferior a dos. La carga resistida por la tapa debe ser mayor a 8000 kg. El CONTRATISTA entregará a la INTERVENTORÍA los protocolos de las pruebas realizadas a los lotes de tapas entregados.

**3. Verificación de dimensiones, peso y acabados.** Se realizará según lo establece la norma técnica para cada uno de los lotes entregados en obra.

**Tapas para aliviaderos.** Las tapas para cajas o cámaras de inspección utilizadas como aliviaderos, serán de color amarillo y deberán cumplir todos los requisitos exigidos en esta especificación, además de una leyenda que diga ALIVIADERO.

**Medida y pago.** Se medirán por unidades (un) de tapas y anillos de cada tipo, medidos independientemente. Su precio incluye el suministro, transporte y colocación de las tapas y anillos o aros de apoyo; el suministro, transporte y colocación del concreto; el suministro, transporte, corte, figuración y **colocación del** refuerzo y platinas o aros; los ganchos, niples, orificios de ventilación, rotulado,

pintura, los ensayos y los materiales, la entrega de los protocolos de pruebas, herramientas, mano de obra, equipos y demás costos directos e indirectos en que incurra el CONTRATISTA para la correcta ejecución de esta actividad.

#### **Cuadro 29. Medida y pago**

ÍTEM	UNIDAD
E12-1 TAPAS DE CONCRETO PARA CÁMARAS DE INSPECCIÓN	M
E12-2 ANILLOS DE CONCRETO PARA CÁMARAS DE INSPECCIÓN	M
E12-3 TAPAS DE CONCRETO PARA CAJAS DE INSPECCIÓN	M
E12-4 ANILLOS DE CONCRETO PARA CAJAS DE INSPECCIÓN	M

#### **PROFUNDIZACIÓN Y ELEVACIÓN DEL NIVEL INFERIOR DE CÁMARAS DE INSPECCIÓN EXISTENTES**

**Profundización de cámaras.** La actividad de profundización de cámaras de inspección existentes consiste en la demolición de la mesa y las cañuelas existentes, la excavación hasta la profundidad requerida para alcanzar la cota establecida en los planos de diseño, el vaciado del concreto del cilindro y la reconstrucción de la mesa y las cañuelas que se requieran, la perforación de la cámara y el emboquillado de las tuberías, así como el suministro, transporte e instalación de los ganchos adicionales necesarios para la nueva profundidad.

El Contratista garantizará la estabilidad del cilindro existente mediante el proceso de reciente.

La construcción de las cañuelas y profundización de las cámaras se hará en concreto de 21 MPa (210 kg/cm<sup>2</sup>).

**Elevación de cámaras.** Para la actividad de elevación deberá llenarse el cuerpo de la cámara con material de lleno aprobado por la Interventoría. Una vez alcanzada la cota determinada en los planos debe procederse a la construcción de la nueva cañuela y a la perforación de la cámara y al emboquillado de las tuberías.

La construcción de las cañuelas se hará un concreto de 21 Mpa (210 Kg/cm<sup>2</sup>).

**Medida y pago.** La unidad de medida para la profundización o elevación de cámaras será el metro (m) tomado por el eje de la cámara según el diámetro de la misma (1,2 m ó 1,5 m).

El pago incluye la demolición de la mesa y las cañuelas existentes, la botada de escombros, la excavación hasta la profundidad requerida en cualquier material, profundidad y grado de humedad, la formaletería, arriostramiento, el control de las aguas, el suministro, transporte y colocación del concretos y realces, la reconstrucción de la mesa y las cañuelas que se requieran, peldaños pintados y ensayados de acuerdo a las especificaciones, retiro y botada de escombros; suministro, transporte, colocación y compactación de material para lleno en la actividad de elevación; perforación de la cámara y emboquillado de la tubería, resane, ensayos, los materiales, la mano de obra, herramientas y equipos y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta realización de la actividad.

ÍTEM	UNIDAD
E13-1 PROFUNDIZACIÓN O ELEVACIÓN DEL NIVEL INFERIOR DE CÁMARAS DE INSPECCIÓN EXISTENTES	M

### 8.9. ADECUACIÓN DE CÁMARAS DE INSPECCIÓN EXISTENTES

**Generalidades.** Esta actividad tiene por objeto rehabilitar o acondicionar cámaras de inspección existentes en la zona del proyecto, de acuerdo con lo indicado en los planos de diseño o con las instrucciones de la INTERVENTORÍA. Podrá ejecutarse una o varias de las siguientes actividades, las cuales se medirán y pagarán en forma independiente.

**Perforación de cámara de inspección existente,** abocada para nueva tubería y resane. Esta actividad se realiza cuando se requiere ejecutar una perforación en las paredes de una cámara existente para conectar a ella una nueva tubería.

La perforación y resane que sea necesario hacer en las cámaras de inspección existentes para conectar las tuberías, deberá hacerse cuidadosamente utilizando herramienta de mano o equipo mecánico manejado por personal especializado, con el fin de no afectar la estructura de la cámara. Se realizará de acuerdo con las cotas y los diámetros indicados en los planos y deberá exceder lo menos posible el tamaño del diámetro de la tubería para garantizar que la emboquillada y los resanes garanticen un funcionamiento adecuado. El empalme a la cámara de inspección se realizará utilizando concreto de la misma especificación que el utilizado para la cámara de inspección.

Cuando se ejecute la perforación de la cámara se debe proteger la cañuela, para evitar que los escombros causen una obstrucción en la tubería. La cámara de inspección se debe dejar limpia, libre de escombros y de basura en su interior.

**Suministro, transporte y colocación de ganchos.** Cuando se requiera colocar ganchos adicionales a las cámaras de inspección existentes o a los aliviaderos

para facilitar su inspección y los trabajos de mantenimiento, se colocarán según lo indicado por la INTERVENTORÍA.

Los ganchos serán de barras corrugadas de acero al carbono con un recubrimiento de galvanizado en caliente según la norma NTC 2076 y un espesor de recubrimiento mínimo de 85 micras ( $600 \text{ gr/m}^2$ ). Tendrán una resistencia de 6000 MPa ( $60000 \text{ kg/cm}^2$ , grado 60) y cumplirán la norma NTC 2289 en su versión vigente. Se les aplicará una capa de removedor de óxido, luego dos capas de base anticorrosiva y finalmente dos capas de acabado de pintura epóxica amarilla sin disolver.

Una vez instalados los ganchos deben resanarse las perforaciones realizadas con un mortero epóxico de alta resistencia mecánica y excelente adherencia y durabilidad, el que se elaborará con la cantidad de agua necesaria para obtener una mezcla de consistencia pastosa, la que se aplicará manualmente sobre la superficie previamente saturada, limpia y libre de impurezas, y se pulirá con una llana. Para la preparación y aplicación se seguirán las instrucciones del fabricante del mortero.

Deben realizarse los ensayos de carga vertical y horizontal para peldaños en cámaras de inspección de acuerdo con los procedimientos de la norma ASTM C 497M sección 10. El CONTRATISTA debe suministrar todas las facilidades y el personal necesario para la realización de los ensayos especificados. La carga vertical aplicada debe ser de 3600 N y la carga horizontal debe ser de 1800 N. El peldaño será aceptado si cumple con los siguientes requisitos:

- El peldaño permanece sólidamente empotrado después de aplicar la carga horizontal durante el ensayo.
- El peldaño mantiene una flexión permanente igual o menor que 13 mm, después de la aplicación de la carga vertical durante el ensayo.

No es evidente ninguna grieta o fractura del peldaño, ni fisuras del concreto.

**Adecuación y reconstrucción de cañuelas.** Esta actividad se realizará cuando en las cámaras de inspección existentes se presenten cañuelas en mal estado o cuando se requiera la construcción de una(s) adicionales para el funcionamiento de nuevas tuberías que se empalmen a la cámara existente.

Las cañuelas se construirán sobre la mesa existente, en concreto de la misma resistencia del de la cámara, una vez realizadas las demoliciones necesarias. Las cañuelas serán esmaltadas, su forma será semicircular con pendiente uniforme entre los tubos de entrada y salida. La profundidad mínima de la cañuela será igual a la mitad del diámetro interior del tubo, haciendo las respectivas transiciones cuando haya cambio de diámetro.

Los panes del fondo de la cámara tendrán una pendiente mínima transversal de 15% desde la cañuela hasta la pared interna de la cámara.

En el pliego de condiciones podrán establecerse otros materiales diferentes al concreto para la reconstrucción de las cañuelas de cámaras existentes, presentándose por ejemplo las siguientes especificaciones:

**Reconstrucción de cañuelas en cámaras de inspección utilizando tuberías de concreto.**

Para la reconstrucción de este tipo de cañuelas se emplea la mitad longitudinal de un tubo de concreto del mismo diámetro del que se encuentre aguas abajo de la cámara de inspección en la cual se pretende realizar la reconstrucción de la cañuela.

Primero se divide, longitudinalmente y a la mitad, el tubo de concreto. Posteriormente se debe canchar la mesa en concreto de la cámara de inspección hasta la profundidad suficiente que permita instalar la mitad del tubo que se va a colocar (cañuela). Una vez instalada la mitad del tubo se reconstruyen los “panes” en concreto de 21 MPa (210 kg/cm<sup>2</sup>) y con la misma mezcla se empalma la mitad del medio tubo colocado a la tubería que entra y sale de la cámara de inspección.

**Reconstrucción de cañuelas en cámaras de inspección utilizando barro cemento.**

Para la ejecución de esta actividad se desvía el flujo que corre por la parte de la cañuela afectada, posteriormente se limpia adecuadamente la cañuela, para lo cual se debe canchar, si es necesario, la parte deteriorada. La mezcla colocada se debe pulir de tal forma que no se presenten distorsiones en la cañuela y entre la tubería que entra y sale de la cámara.

**Medida y pago**

ÍTEM	UNIDAD
<b>E14-1 PERFORACIÓN DE CÁMARA DE INSPECCIÓN EXISTENTE, ABOCADA PARA NUEVA TUBERÍA Y RESANE</b>	UN

La medida para esta actividad será la unidad (un) recibida a satisfacción por la INTERVENTORÍA para los rangos especificados en el pliego de condiciones, según los diámetros. Su pago incluye la perforación, la emboquillada de la tubería, el resane, el control de aguas, el retiro y botada de escombros, además de los materiales, la mano de obra, herramienta, equipos y todos los costos directos e indirectos necesarios para la realización de la actividad.

## **E14-2 SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE GANCHOS**

ÍTEM	UNIDAD
<b>E14-2</b> SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE GANCHOS	UN

La medida será por unidad (un) colocada y recibida a satisfacción por la INTERVENTORÍA. Su pago incluye el suministro, transporte y colocación del gancho, la pintura, los ensayos, los resanes, la perforación, el retiro y botada de escombros y todos los costos directos e indirectos necesarios para la realización de la actividad. Además la mano de obra, herramienta, equipos y todos los costos directos e indirectos necesarios para la realización de la actividad.

## **ADECUACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE CAÑUELAS**

ÍTEM	UNIDAD
<b>E15-1</b> CÁMARA DE INSPECCIÓN EXISTENTE ACONDICIONADA	UN

La medida para esta actividad será la unidad (un) de cámara de inspección existente acondicionada, incluyéndose en cada una de ellas el grupo de cañuelas de cualquier diámetro que sea necesario construir o reconstruir en cada cámara, recibidas a satisfacción de la INTERVENTORÍA. Su pago incluye: control de las aguas servidas que fluyan a través de la cámara, las demoliciones necesarias, la construcción o reconstrucción de las nuevas cañuelas, el revite de las mismas, el retiro y botada de los escombros resultantes. Además, la mano de obra, herramientas, equipo y todos los costos directos e indirectos necesarios para la realización de la actividad. El concreto que se utilice para la ejecución de este ítem deberá cumplir las mismas especificaciones del exigido para la construcción de las cámaras de inspección.

## **8.10 REALCE Y REPARACIÓN DE CUELLOS EN CÁMARAS DE INSPECCIÓN EXISTENTES**

**Generalidades.** Esta actividad consiste fundamentalmente en rectificar el nivel de los cuellos de las cámaras de inspección existente en aquellos casos en que por motivo de la repavimentación de la vía dichos cuellos queden por debajo de la nueva rasante.

Esta especificación comprende, entre otras, las siguientes actividades:

**1. Corte del pavimento y retiro de la tapa y anillo.** El pavimento deberá cortarse verticalmente por el borde exterior del cuello (ver esquema 22 a). Este corte se

efectuará con equipo mecánico (martillo neumático, sierra circular, etc.). En ningún caso se permitirá la utilización de herramientas manuales tales como barras, picas, etc.

El pavimento cortado se demolerá sin deteriorar los bordes del cuello y la tapa. Se realiza el retiro de la tapa una vez despejada.

**2. Limpieza del cuello y del apoyo de la tapa.** Tanto el cuello como el apoyo de la tapa deberán limpiarse cuidadosamente con cepillo de alambre y ácido muriático al 5%, retirando el material suelto y las partes del concreto que se encuentren flojas.

**3. Colocación de formaleta y herrajes.** En el esquema 22 (b) se presenta un corte típico del cuello en el cual se indican las secciones que se vaciarán para el realce. Terminada la limpieza se procede a colocar la formaleta para el vaciado de la escala de la tapa cuyas características se indican en el esquema 23 a), así como el herraje del cuello representado en los esquemas 23 b) y 23 c). El borde superior de la platina metálica deberá nivelarse perfectamente con la nueva rasante.

**4. Aplicación del adhesivo.** Todas las superficies del concreto existente que vayan a estar en contacto con el concreto fresco deberán impregnarse completamente con un producto adhesivo epóxico que garantice una unión monolítica entre los dos concretos. El adhesivo deberá ser aprobado previamente por la INTERVENTORÍA y se seguirán para su uso las instrucciones dadas por el fabricante.

**5. Colocación del concreto.** Para la mezcla de concreto se utilizará agregado grueso, triturado con un tamaño máximo de 12.5 mm (1/2"), arena lavada con tamaño máximo No. 4 y para la cual el porcentaje que pasa el tamiz No 100 esté entre un 2% y un 10%, y cemento Portland tipo 1, para un concreto que garantice una resistencia a la compresión no inferior a 31.6 MPa (316 kg/cm<sup>2</sup>). Esta mezcla será complementada con un aditivo plastificante reductor de agua con una resistencia no inferior a 9.5 MPa (95 kg/cm<sup>2</sup>) a las veinticuatro (24) horas, con una relación agua cemento entre 0.35 y 0.40. El aditivo deberá tener la aprobación previa de la INTERVENTORÍA. La dosificación de los materiales y el aditivo serán determinados mediante cilindros de prueba para comprobar la resistencia especificada.

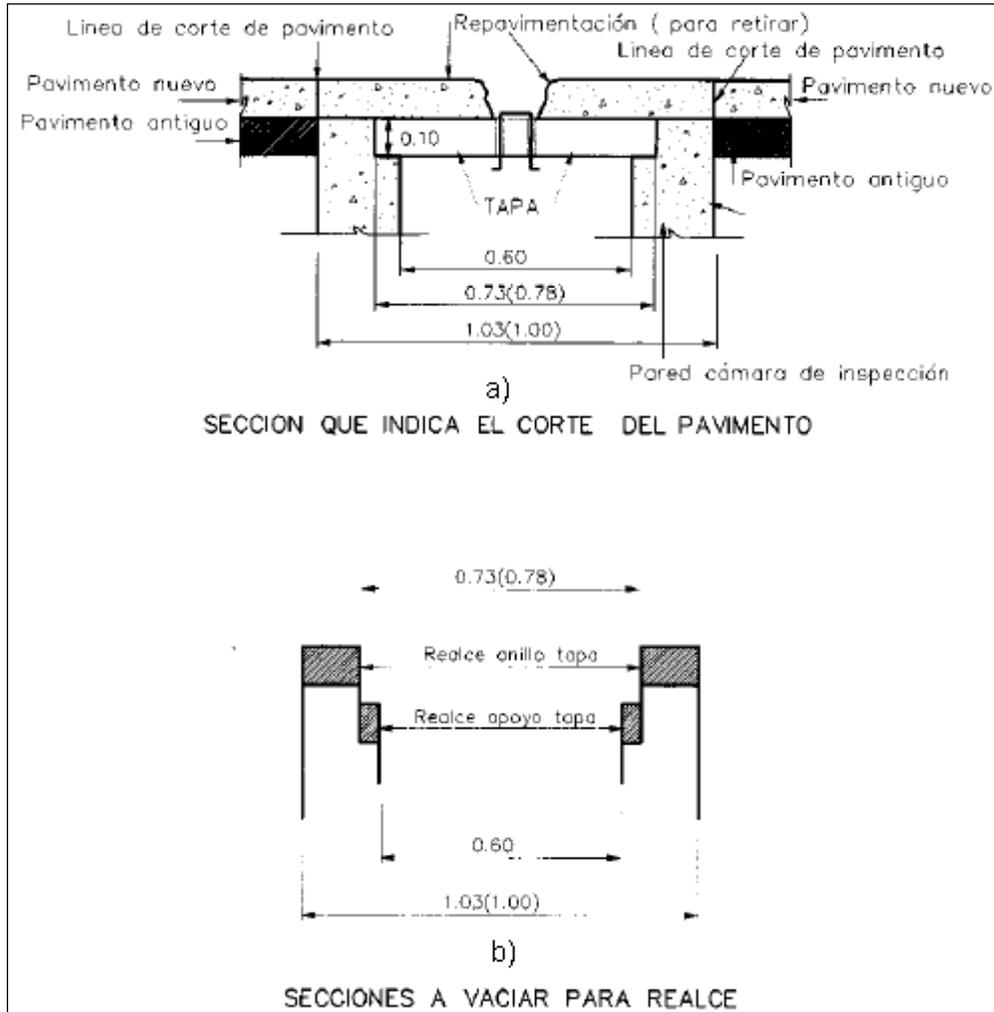
**6. Colocación provisional de la tapa.** Con el fin de evitar accidentes la tapa será colocada en forma provisional de tal manera que no se apoye directamente sobre la escala recién vaciada. Para ello se utilizarán cuñas de madera que impidan el asentamiento completo de la tapa, la cual quedará sobresaliendo de dos (2) a tres (3) centímetros.

**7. Curado, señalización y protección.** Una vez que la mezcla haya adquirido resistencia superficial, se cubrirá con arena húmeda para controlar el curado. Se dejará en el sitio una señalización y protección adecuadas de manera que se garantice la suficiente protección al tránsito y a la obra misma.

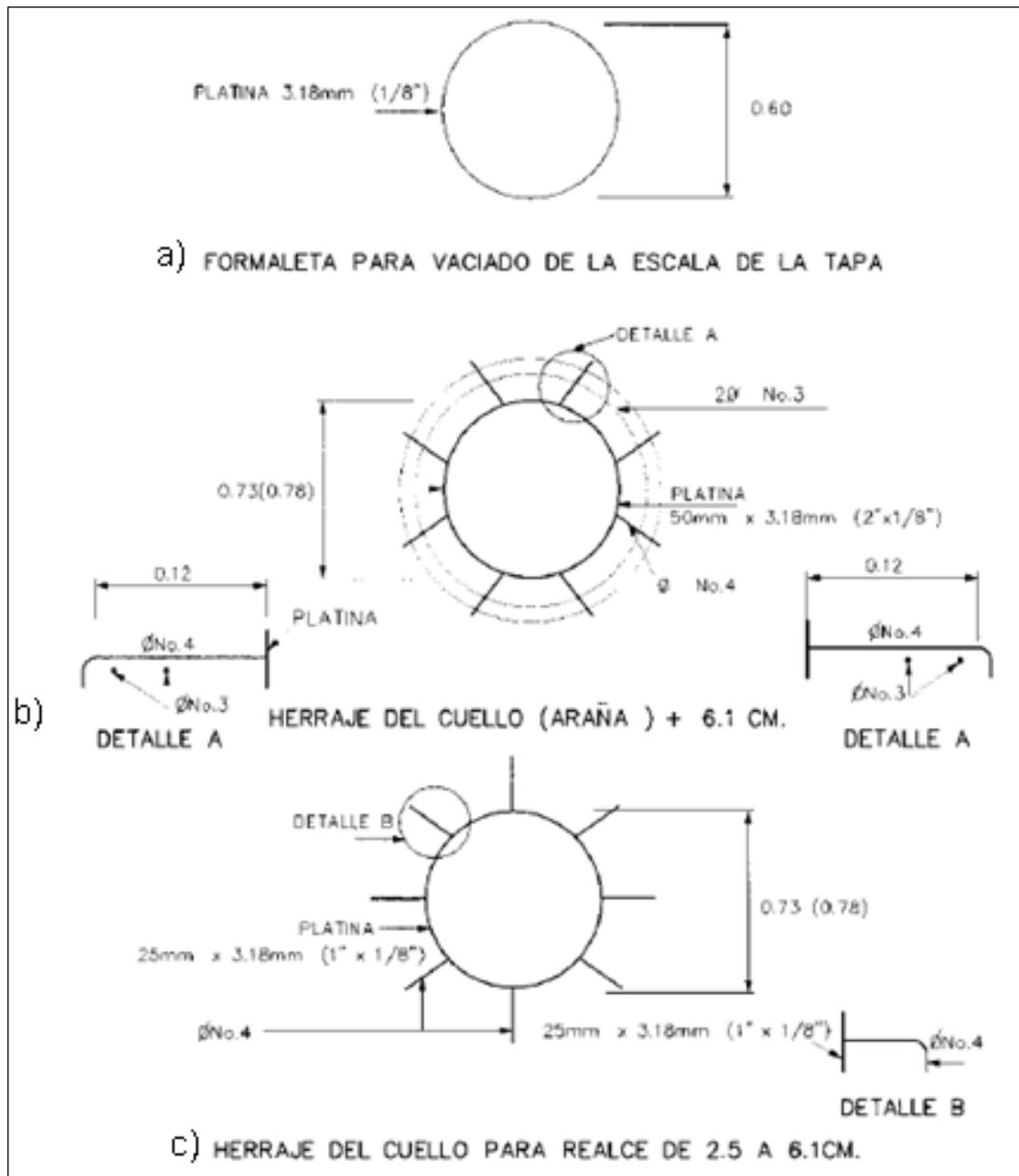
**8. Retiro de escombros y limpieza.** Una vez haya sido colocada la señalización anteriormente indicada, se retirarán inmediatamente, todos los escombros resultantes del trabajo. La zona de realce debe quedar completamente barrida y libre de desechos.

**9. Apertura al tránsito.** De acuerdo con la Interventoría y cuando, haya transcurrido un período mínimo de veinticuatro (24) horas a partir del vaciado, se retirarán los avisos abriendo al tránsito el realce construido.

**Gráfica 34.** Realce y reparación de cuellos en cámaras de inspección existentes



**Gráfica 35. Realce y reparación de cuellos en cámaras de inspección existentes**



**Medida y pago.** Se medirá y pagará por unidad (un) terminada y aprobada por la INTERVENTORÍA. Su precio incluye el retiro y posterior colocación de la tapa, limpieza, el suministro, transporte, corte, figuración y colocación del refuerzo y las platinas, la formaletería; el suministro y colocación del concreto, del producto adhesivo y del producto plastificante; señalización, pintura, cargue y retiro de

escombros, ensayos, herramientas, mano de obra, equipos y demás costos directos o indirectos en que incurra el Contratista para la correcta ejecución de esta actividad.

Esta actividad se clasificará en:

ÍTEM	UNIDAD
<b>E16-1</b> REALCE CÁMARA DE INSPECCIÓN ENTRE 2,5 Y 6,0 CM	UN
<b>E16-2</b> REALCE CÁMARA DE INSPECCIÓN ENTRE 6,1 Y 15 CM	UN
<b>E16-3</b> REALCE CÁMARA DE INSPECCIÓN ENTRE 15,1 Y 35 CM	UN

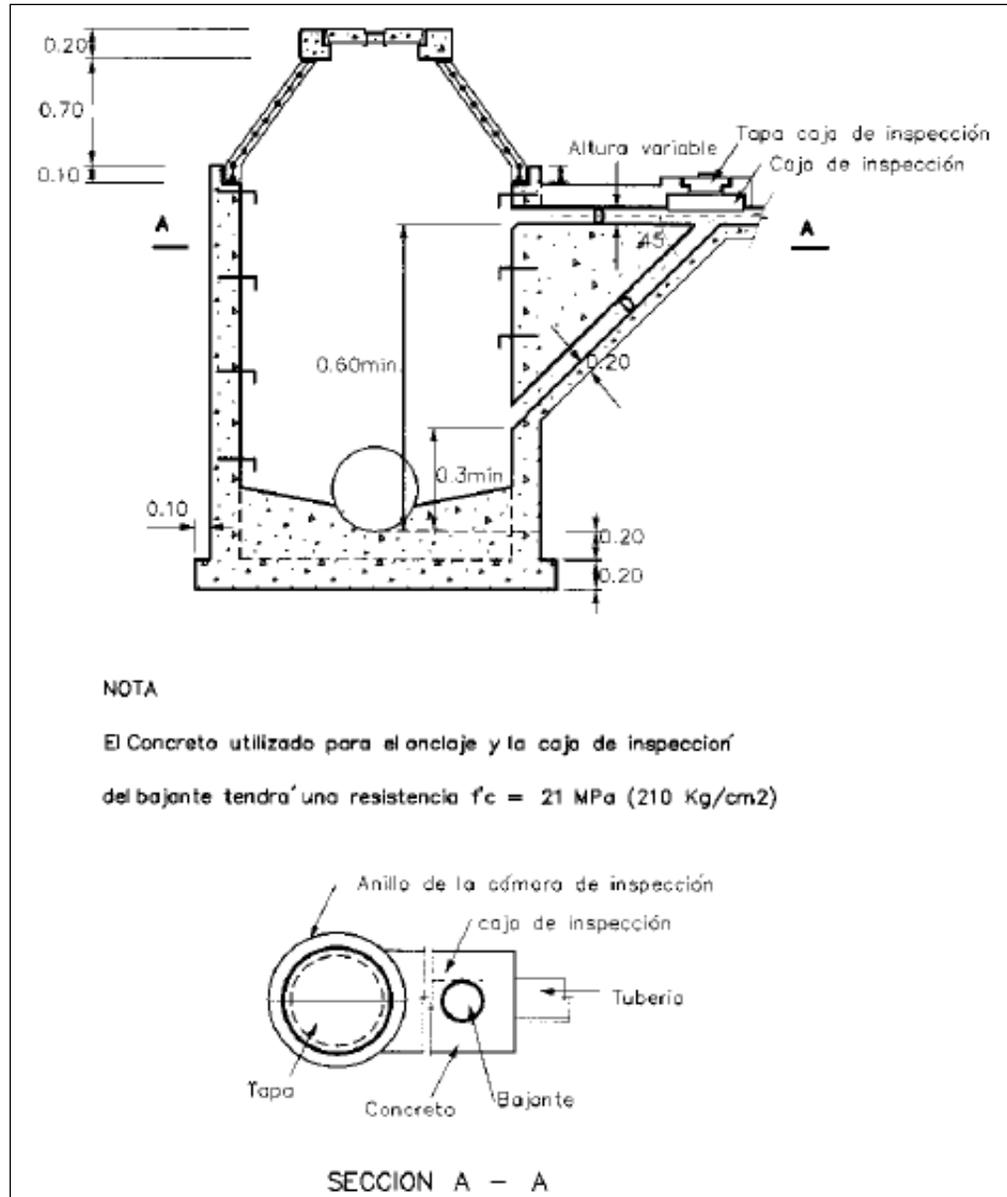
La rotura de pavimento se pagará en el ítem correspondiente.

### **8.11. CONSTRUCCIÓN DE CÁMARAS DE CAÍDA**

**Generalidades.** Se construirán cámaras de caída cuando se presente una diferencia de nivel igual o mayor a 0.6 m entre la batea del tubo de salida de la cámara y la batea del tubo de entrada, según el Esquema 24.

La tubería principal se unirá al fondo de la cámara con una tubería del mismo diámetro de la red principal de alcantarillado, colocada a 45 grados. Este bajante se conectará por fuera de la cámara y en el mismo plano vertical de la tubería principal, la cual se prolongará con su pendiente original hasta la pared interior de la cámara, con el objeto de facilitar la inspección del conducto. El bajante irá empotrado en concreto tal como se indica en el esquema adjunto.

**Gráfica 36. Cámara de caída**



Sobre la intersección del bajante con la tubería principal se construirá una caja de empalme con su tapa correspondiente, como se indica en el Esquema 24. El objeto de esta caja es permitir la inspección del bajante y se construirá en concreto simple de 17.5 MPa, la altura total será de 40 cm, las paredes tendrán un espesor de 10 cm. La tapa tendrá la misma resistencia de las paredes y refuerzo No. 3 a 15 cm en cada sentido. Todas las superficies interiores se empalmarán con cemento puro. El tamaño interior mínimo de la caja será igual al diámetro de la tubería.

**Medida y pago.** La unidad de medida será el metro (m), tomado por el eje de la cámara de caída (bajante) y será desde la intersección de éste con la prolongación de la batea de la tubería superior hasta la pared interna de la cámara de inspección adyacente.

El pago se hará de acuerdo con el precio unitario establecido para cada diámetro en el formulario de la propuesta. El precio incluye: la tubería del bajante, el empotramiento, la caja de empalme con su tapa correspondiente; la excavación, lleno y botada de material sobrante necesarios para el bajante; rotura de la pared de la cámara adyacente, el concreto, refuerzo, los materiales, la mano de obra, herramientas, equipo y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

La cámara de inspección adyacente y la excavación, lleno, pavimento y demás actividades correspondiente a la tubería principal se pagará en el ítem respectivo.

ÍTEM	UNIDAD
E17-1 CONSTRUCCIÓN CÁMARA DE CAÍDA	M

#### 8.12. CONSTRUCCIÓN DE CAJA DE EMPALME A LA RED

**Generalidades.** Estas estructuras se construirán con el objeto de empalmar la domiciliaria a la red pública de alcantarillado. Se ejecutarán en concreto simple de 17.5 Mpa (175 Kg/cm<sup>2</sup>). Las cajas serán de sección interior 30 x 30 cm con altura total de 40 cm; las paredes y el fondo serán de 10 y 20 cm de espesor respectivamente. La tapa será de concreto de 17.5 MPa (175 Kg/cm<sup>2</sup>), reforzado con dos varillas No. 3 (3/8") en cada sentido y con una superficie de 50 x 50 x 10 cm.

En el fondo de la caja se conformará la cañuela necesaria, y todas las superficies interiores se esmaltarán con cemento puro. La unión de la caja a la red debe tener una textura lisa y un ángulo y posición adecuados.

**4.16.2 Medida y pago.** La medida se hará por unidad (un) y en el precio se incluye el valor de concretos, formaletería, tapa, refuerzo de la tapa, esmaltada, perforación de la red, emboquillado y resane del empalme, mano de obra, herramienta y todos los costos directos e indirectos que debe asumir el Contratista para entregar la caja completamente terminada con su tapa.

ÍTEM	UNIDAD
E18-1 CONSTRUCCIÓN CAJA DE EMPALME A LA RED	UN

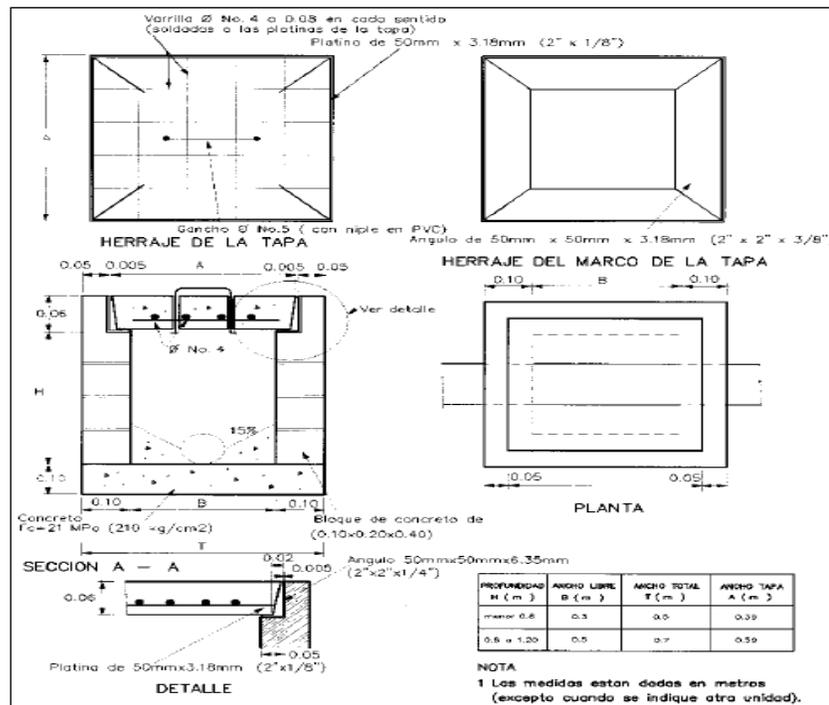
### 8.13. CONSTRUCCIÓN DE CAJAS DE EMPALME PARA DOMICILIARIA EN ANDÉN O ZONA VERDE

**Generalidades.** Estas cajas se construirán con el fin de empalmar la domiciliaria interna de la edificación con la domiciliaria de alcantarillado y permitir las labores de inspección y limpieza. Se utilizarán para la conexión de domiciliarias de aguas lluvias y aguas residuales domésticas. Se localizarán en el andén o zona verde y se construirán de acuerdo con el Esquema 25.

En el fondo de la caja se conformarán la mesa y la cañuela necesarias. Las paredes de la caja serán en bloque de concreto de 0.1 x 0.2 x 0.4 m. con mortero de pega con dosificación 1:3. El concreto de la mesa, la cañuela y la tapa de las cajas tendrá una resistencia a la compresión de 21 MPa (210 kg/cm<sup>2</sup>). Todo el interior de la caja debe ser revitado y esmaltado. Las cajas se construirán hasta el nivel del andén o zona verde.

Las cajas tendrán tapas de concreto reforzado con marco metálico, tal como se indica en el esquema 25. Los marcos de la tapa y de la caja deben estar protegidos con pintura anticorrosiva. Si la caja va a estar sometida a tráfico vehicular deberá rediseñarse para atender esta condición de carga.

**Gráfica 37. Caja de empalme para domiciliaria en andén o zona verde**



**Medida y pago.** La unidad de medida será el metro (m), tomado desde la cara inferior de la mesa, por el eje de la caja, hasta la cota superior de la tapa.

El precio incluye la rotura de andén, excavaciones en cualquier material, a cualquier profundidad y grado de humedad, formaletería, arriostramientos, control de aguas, construcción de la mesa, la cañuela y los muros; el suministro, transporte y colocación de concretos, morteros y bloques; la tapa, el niple, las platinas para los marcos de la tapa y la caja, el suministro y colocación de la pintura anticorrosiva, el refuerzo, las perforaciones para emboquillar, el retiro y botada de escombros, el lleno y compactación, el revite y el esmaltado, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarias para demostrar la calidad de los materiales, la mano de obra, herramienta y equipo y, en general, todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la entrega de la caja completamente terminada con su respectiva tapa.

ÍTEM	UNIDAD
E19-1 CONSTRUCCIÓN CAJA DE EMPALME PARA LA DOMICILIARIA EN ANDÉN O ZONA VERDE	M

#### 8.14. CONSTRUCCIÓN DE CAJAS DE INSPECCIÓN

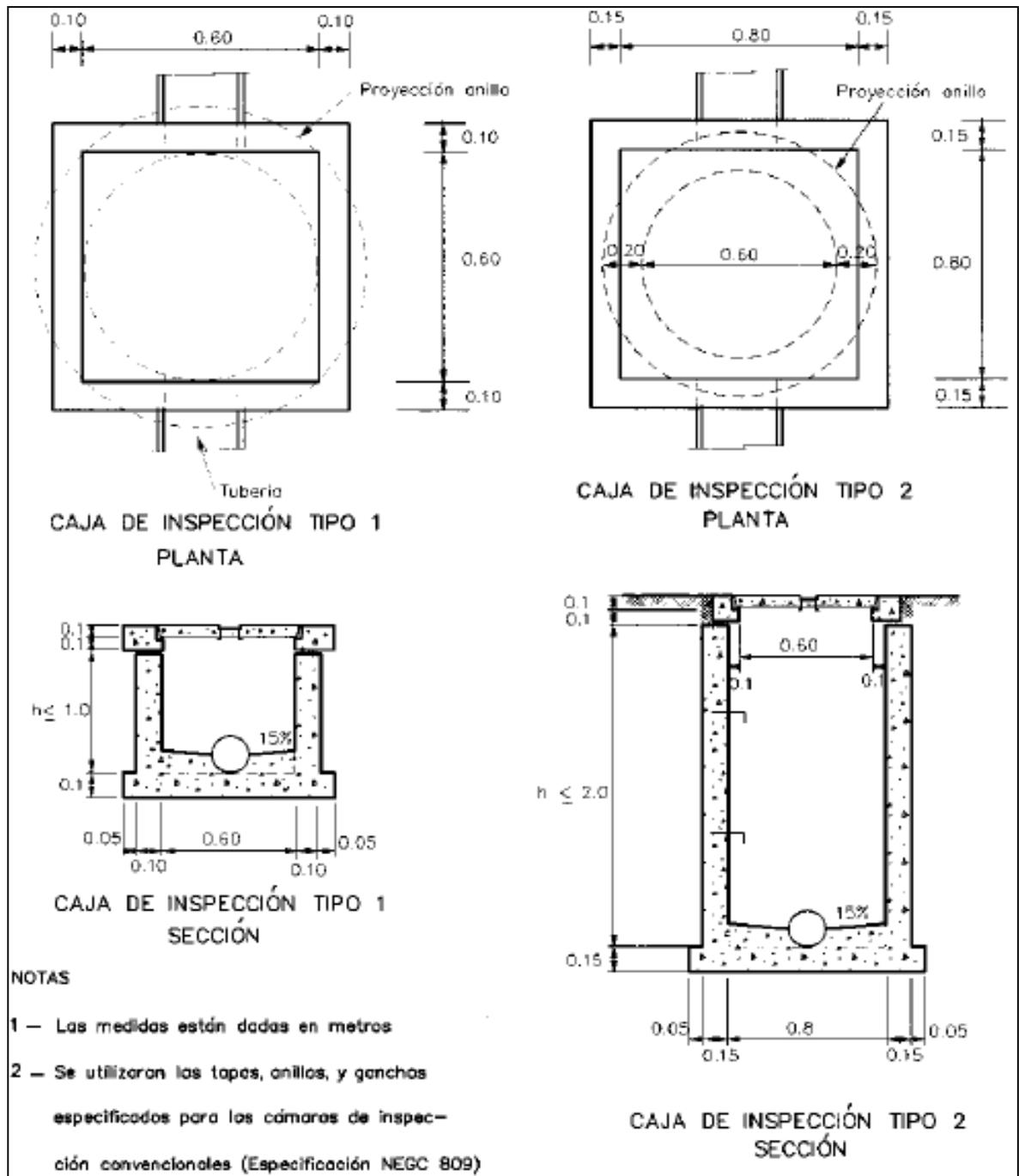
**Generalidades.** Estas cajas se construirán con el fin de permitir las labores de inspección y limpieza en la red principal de alcantarillado. Se localizarán en los sitios indicados en los planos o autorizados por la INTERVENTORÍA y se construirán de acuerdo con las dimensiones indicadas en el Esquema 26.

Se construirán las cajas de inspección Tipo 1 o Tipo 2 según la profundidad indicada en los planos del proyecto. El concreto de la mesa, la cañuela y los muros de las cajas tendrán una resistencia a la compresión de 21 MPa (210 kg/cm<sup>2</sup>). Todo el interior de la caja debe ser revitado y esmaltado. En el fondo se conformarán las cañuelas necesarias cuya forma será semicircular con pendiente uniforme y altura hasta medio tubo.

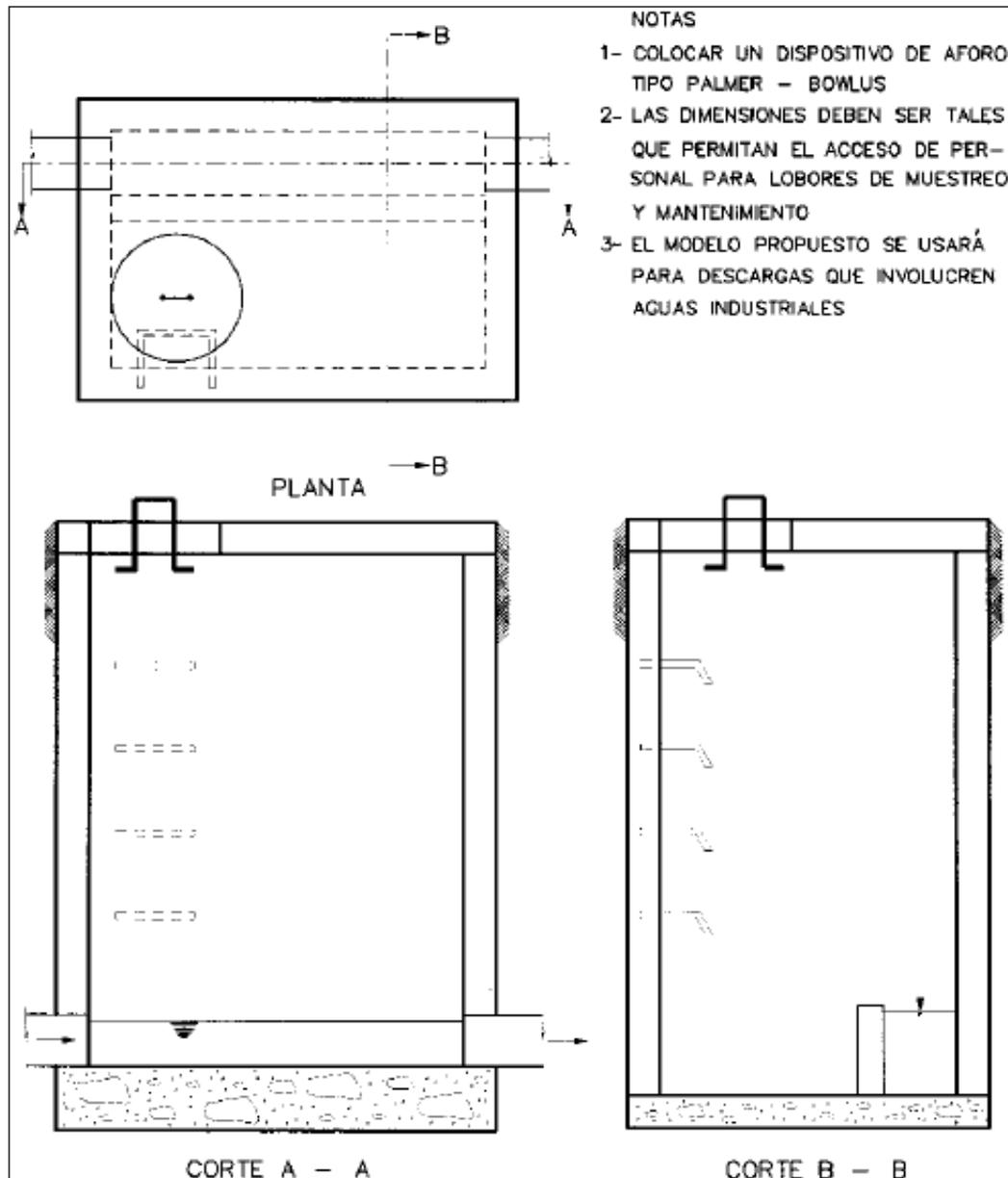
Se utilizarán las tapas y anillos circulares de concreto descritos en numeral 5.9. Para muestreo y aforo de aguas industriales se utilizará la cámara de inspección del Esquema 27 para usuarios no residenciales.

Cuando se requiera colocar ganchos a las cajas de inspección para facilitar su inspección y los trabajos de mantenimiento, se colocarán según lo indicado por la Interventoría y de acuerdo con los esquemas de la especificación del numeral 3.20.

**Gráfica 38. Caja de inspección tipo 1 y tipo 2**



**Gráfica 39. Cámara de inspección para muestreo y aforo de aguas industriales**



**Medida y pago.** La unidad de medida será el metro (m), tomado por el eje de la cámara, desde la parte inferior de la losa de fondo hasta la parte inferior del cuello.

El pago se hará por el precio unitario establecido en el formulario de la propuesta e incluye rotura de pavimento o andén, excavaciones en cualquier material, a cualquier profundidad y grado de humedad, formaletería, arriostramientos, control de aguas, construcción de mesa, cañuelas y muros, peldaños pintados y

ensayados de acuerdo a las especificaciones, retiro y botada de escombros, lleno y compactación. El cuello y la tapa se pagarán en los ítems respectivos.

El pago incluye, además, los costos de suministro, transporte y colocación de concreto, el esmaltado de cañuelas, el acabado de la pared de la cámara, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarias para demostrar la calidad de los materiales, la mano de obra, herramientas y equipos y, en general, todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta realización de la actividad.

ÍTEM	UNIDAD
E20-1 CONSTRUCCIÓN CAJA DE INSPECCIÓN	M

### **CONSTRUCCIÓN DE CÁMARAS Y CAJAS DE INSPECCIÓN PARA ALIVIADEROS**

**Generalidades.** Los aliviaderos se construirán con el objeto de permitir la evacuación de los caudales diluidos que se generan por las aguas lluvias en una red combinada. Los aliviaderos del proyecto se construirán de acuerdo con los diseños mostrados en los planos. Los elementos que conforman un aliviadero son: una cámara (caja o cámara de inspección), una entrada de aguas combinadas (Qc), una salida de aguas residuales (Qr), una salida de aguas lluvias (Qll) y un elemento de distribución de flujo (cañuela, vertedero, etc.).

No se acepta ninguna tolerancia en las pendientes y alineamiento de las tuberías que entran y salen del aliviadero, ni en los elementos de la cañuela, por lo tanto deberá ejercerse un control topográfico continuo y riguroso en la construcción de estas estructuras.

Los aliviaderos podrán construirse, según el diseño, en cámaras de inspección o cajas. Las tapas utilizadas para el acceso cumplirán con el numeral 5.9 según el tipo de aliviadero del proyecto. Los detalles de distribución y posición del refuerzo de la base, los muros y la placa superior deberán obedecer a lo determinado en los planos. El concreto utilizado para las cámaras de alivio tendrá una resistencia de 21 MPa (210 kg/cm<sup>2</sup>).

En los aliviaderos en caja, previa nivelación del fondo de la excavación, se vaciará un solado en concreto simple de 14 MPa de 0.05 m de espesor para nivelación y limpieza. Se vaciará la losa de fundación y las paredes de la estructura dejando las juntas de construcción y los refuerzos adicionales en los sitios de discontinuidad de la pared, según se indica en los planos o como lo especifique la INTERVENTORÍA. En el proceso de vaciado de los muros debe tenerse la precaución de dejar los anclajes para la cañuela y las perforaciones para el

empalme de las tuberías de entrada y salida. Los tubos localizados inmediatamente antes y después de la estructura de alivio (dos en total) deberán cimentarse en concreto.

Algunos tipos de aliviaderos utilizados son:

**1. Aliviaderos laterales sencillos en cámaras de inspección convencional.** La estructura de separación estará conformada por una cámara convencional y una cañuela con vertimiento libre solamente hacia uno de sus lados conformada en concreto de 21 MPa, cuya geometría será definida en los planos del proyecto. La cámara de inspección será de sección circular de 1.20 m ó 1.50 m de diámetro, construida según la especificación correspondiente. Este tipo de aliviadero se presenta en el Esquema 28.

**2. Aliviaderos de cañuela elevada.** En los planos de diseño se especificará el tipo de cámara en el cual irá la cañuela, esta selección dependerá de la longitud necesaria para la cañuela y la profundidad de la red que se va a construir. Para cada tipo de aliviadero, se determina en los planos, esquemas y notas del proyecto, el refuerzo y las características geométricas de la cámara, la caja de inspección y la cañuela.

La sección de la cañuela será la indicada en los planos, y la superficie interior será circular. El emboquillado y resane del empalme cañuela - tubería deberá tener una textura tal que no altere las condiciones de flujo. La cañuela deberá ejecutarse antes de la construcción de la tapa o losa superior.

**Cámara de inspección convencional con cañuela elevada.** La estructura de separación estará conformada por una cámara convencional y una cañuela elevada cuya geometría será definida en los planos del proyecto. La cámara de inspección será de sección circular de 1.20 m ó 1.50 m de diámetro, construida según la especificación correspondiente. Este tipo de aliviadero se presenta en el esquema 29.

**Caja de Inspección con cañuela elevada.** La estructura de separación estará conformada por una caja en concreto y una cañuela elevada. La geometría será definida en los planos del proyecto. Se utilizará caja de inspección cuando la longitud de la cañuela sea superior a 1.5 m. (Ver esquemas 30 y 31).

### **3 Aliviaderos transversales**

**Cámara de inspección convencional con muro transversal.** La estructura de separación estará conformada por una cámara convencional y un muro transversal de concreto reforzado, cuya geometría será definida en los planos del proyecto. La cámara de inspección será de sección circular de 1.20 m ó 1.50 m de diámetro.

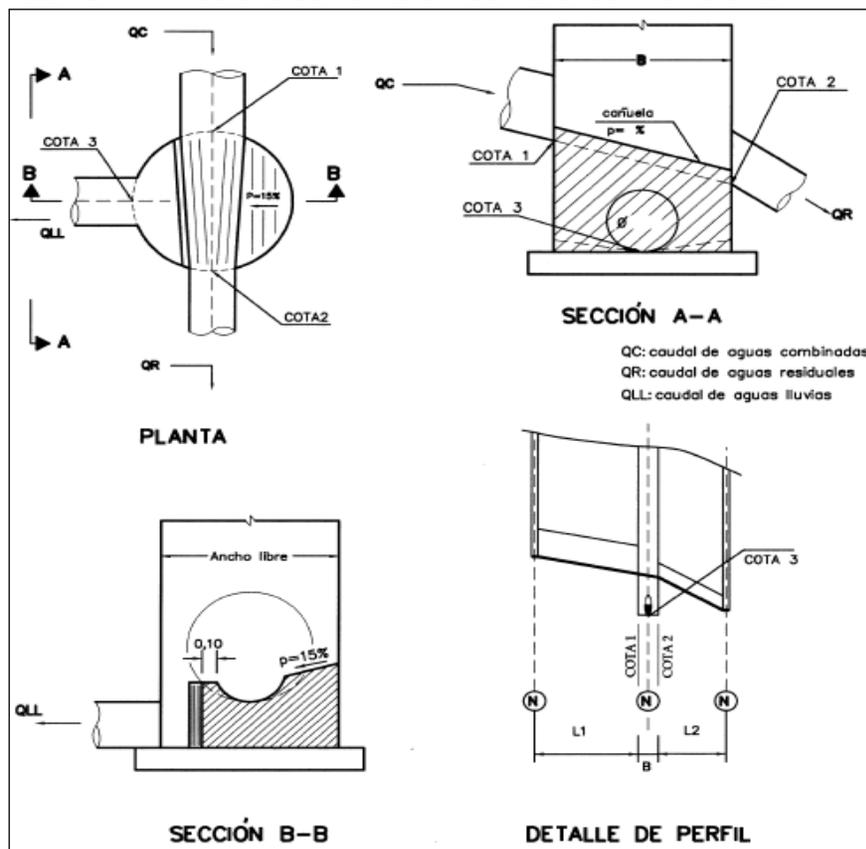
**Aliviadero transversal en caja.** La estructura de separación estará conformada por una caja en concreto y un muro transversal de concreto reforzado, cuya geometría será definida en los planos del proyecto. Se usarán aliviaderos transversales en caja cuando la longitud requerida del vertedero transversal exceda de 1.50 m.

### Medida y pago

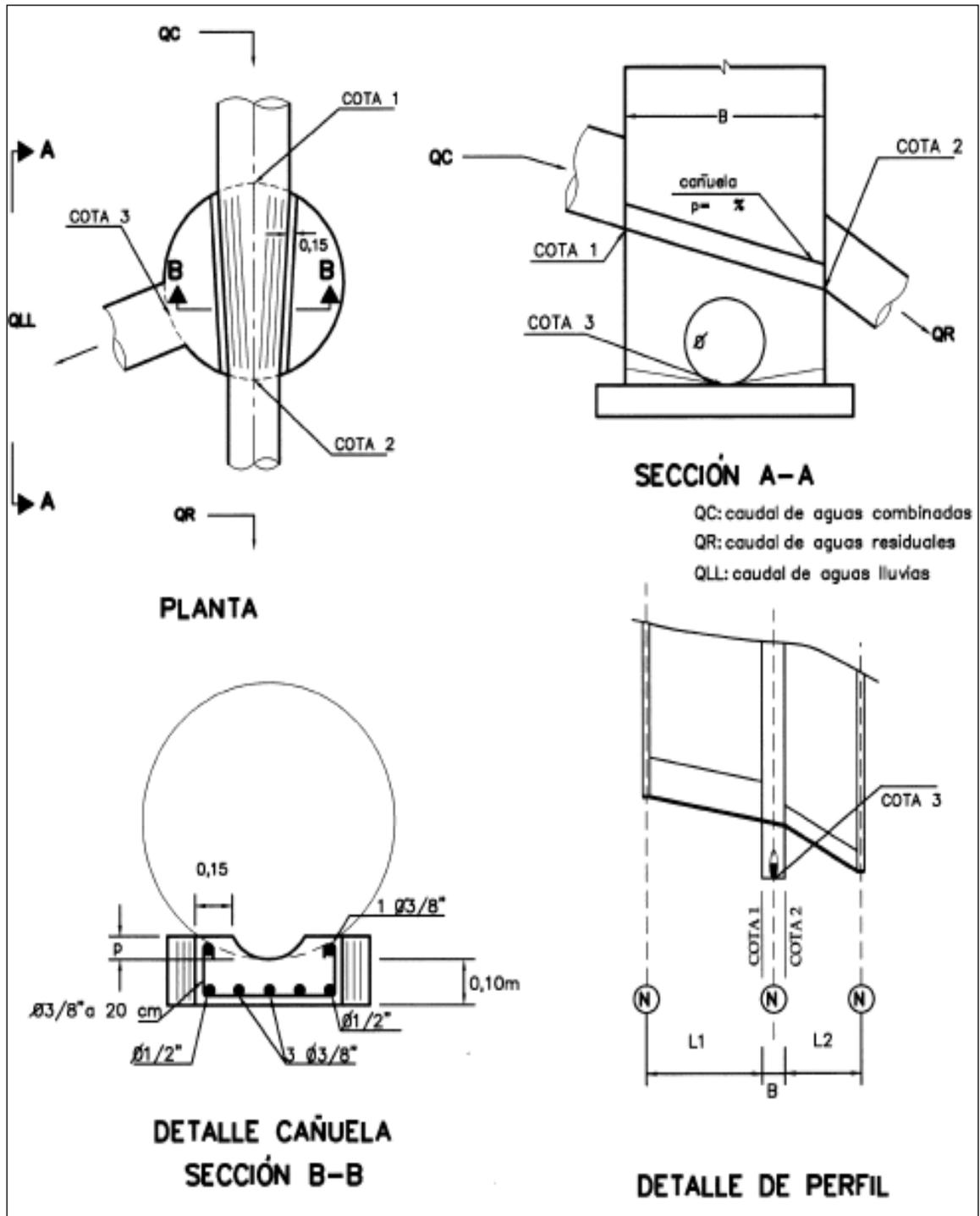
**Aliviaderos en cámaras de inspección convencionales.** Estas cámaras y las actividades necesarias para su construcción, se medirán y pagarán según el ítem correspondiente. El concreto de la cañuela se pagará según el precio unitario establecido para este ítem en el formulario de la propuesta.

**Aliviaderos en cajas de inspección.** Los componentes que se requieran para la construcción de las estructuras de alivio, tales como: rotura y retiro de pavimento, excavaciones, cargue y retiro de material sobrante, llenos, pavimento, cámaras de inspección, tapas y anillos para cámaras, ganchos, concreto para cimentación y solado, concreto y refuerzo para paredes, muros, losa de fondo, losa de cubierta y cañuela o vertedero, se pagaran según las unidades de medida y la forma establecida en el ítem correspondiente.

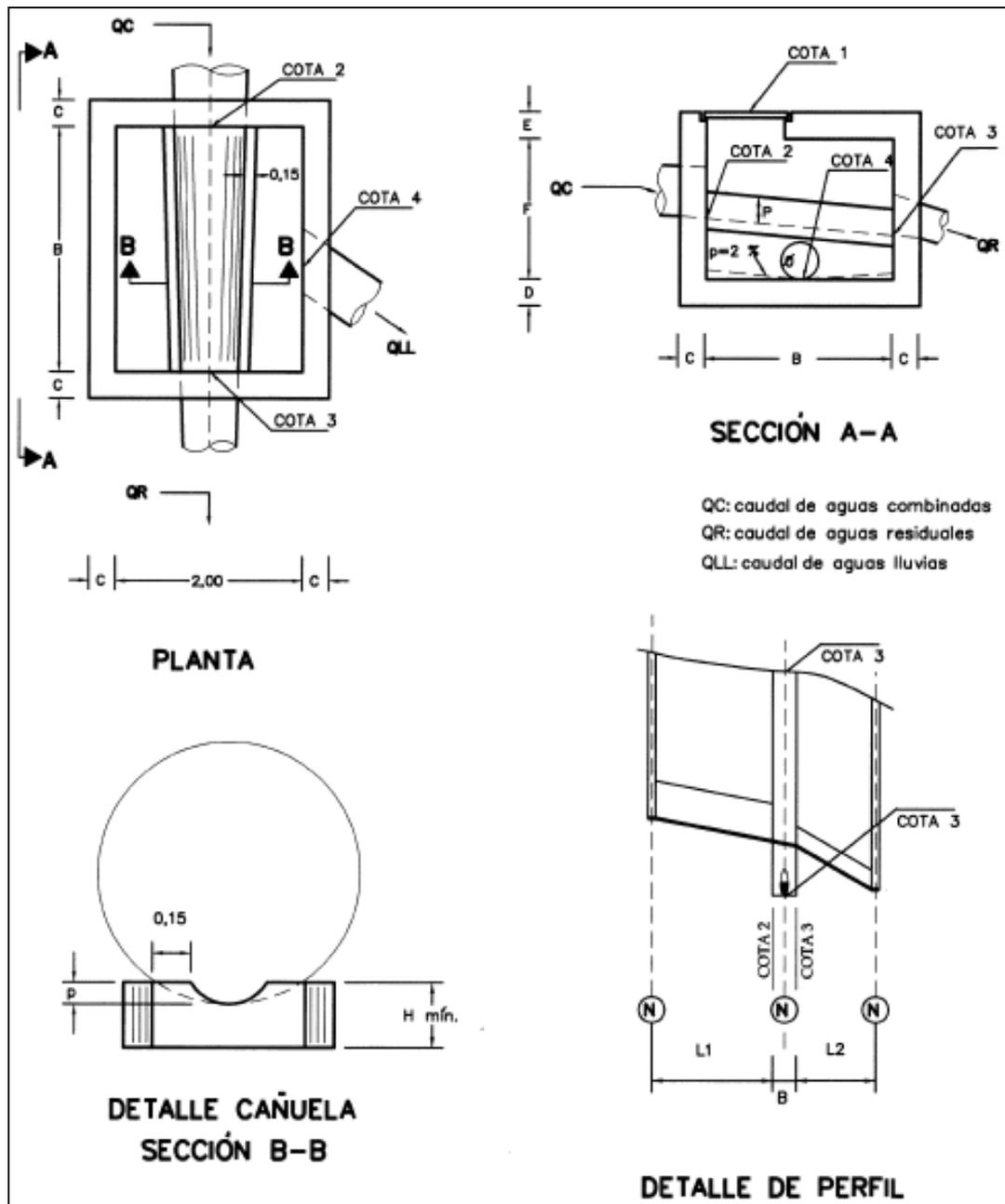
**Gráfica 40. Aliviadero sencillo en cámara convencional**



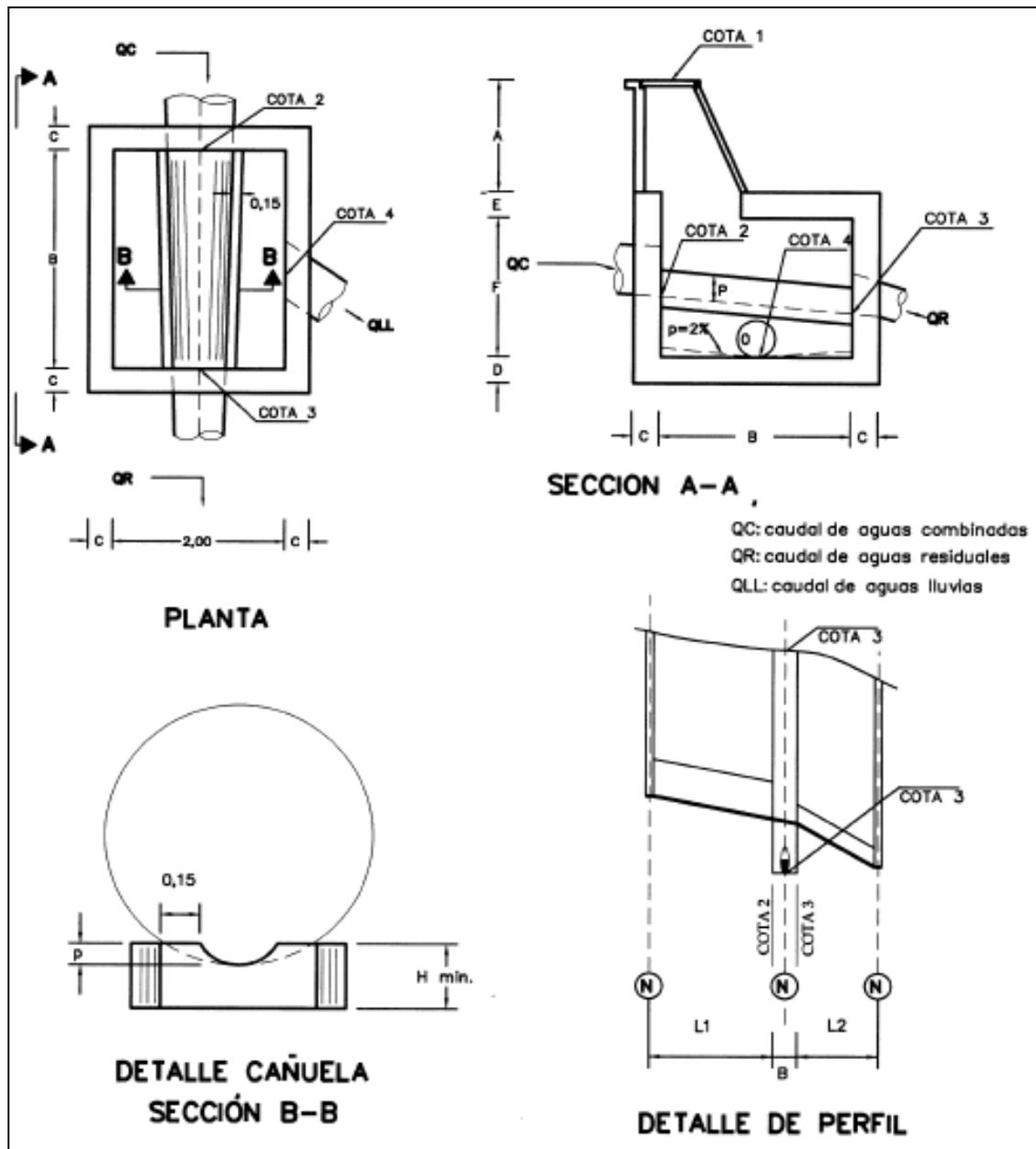
Gráfica 41. Cámara de inspección convencional con cañuela elevada



Gráfica 42. Aliviadero Sencillo en cámara convencional



Gráfica 43. Caja de inspección tipo B con cañuela elevada



## 8.16. CONSTRUCCIÓN DE SUMIDEROS

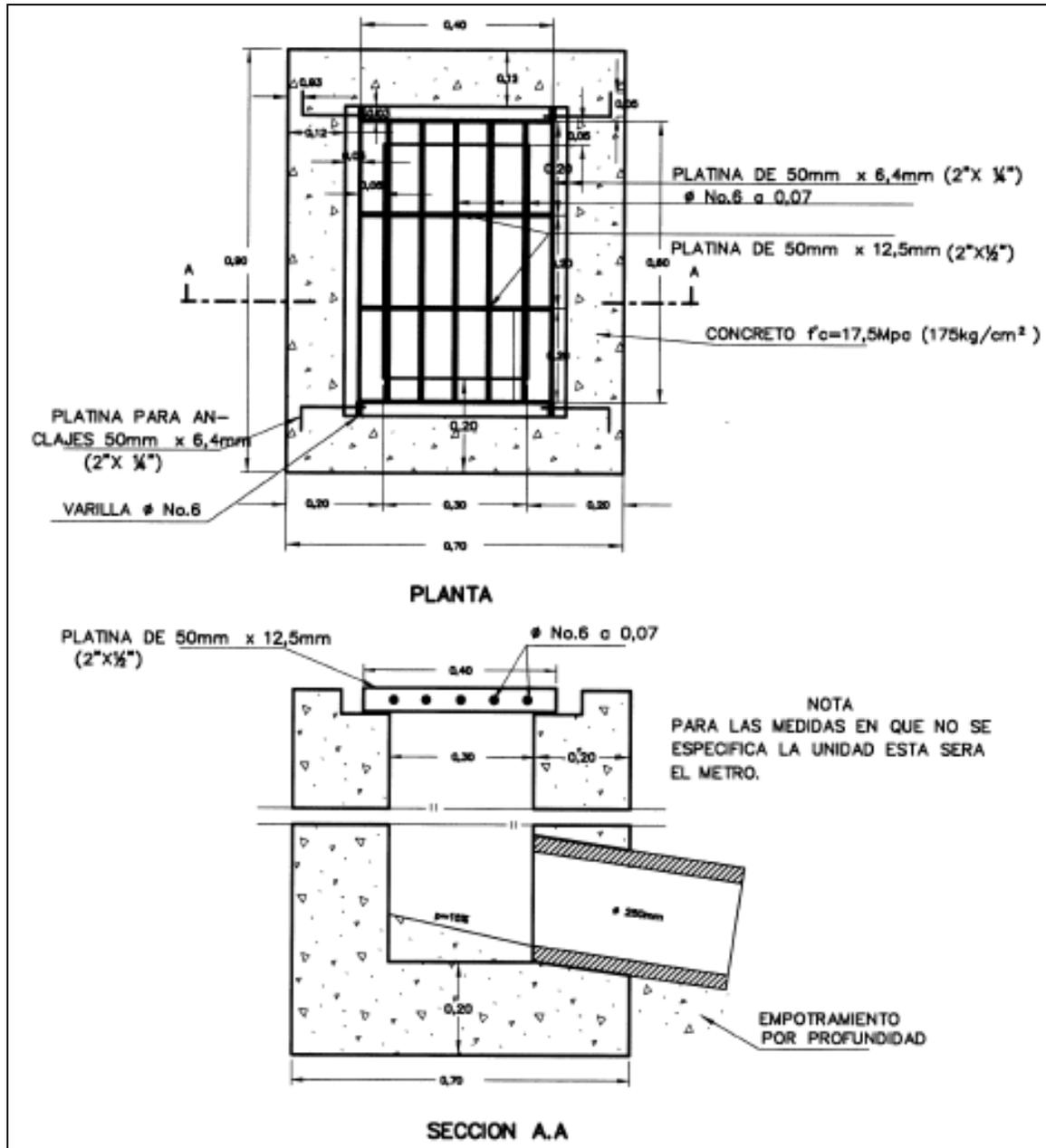
**Generalidades.** Estas estructuras tienen por objeto la recolección de aguas lluvias de escorrentía. Deben localizarse en las bateas, en las esquinas, con un espaciamiento máximo de 80 m en cunetas o donde lo indiquen la INTERVENTORÍA o los planos del proyecto. Para efectos de mantenimiento correctivo y preventivo deben conectarse siempre a una cámara de inspección.

Se construirán los sumideros de aguas lluvias de acuerdo con el modelo solicitado en los pliegos de condiciones (ver esquemas 32, 33 y 34). Las paredes y la base de las cajas serán de concreto simple 17.5 MPa (175 kg/cm<sup>2</sup>.) con un espesor de pared de 20 cm.

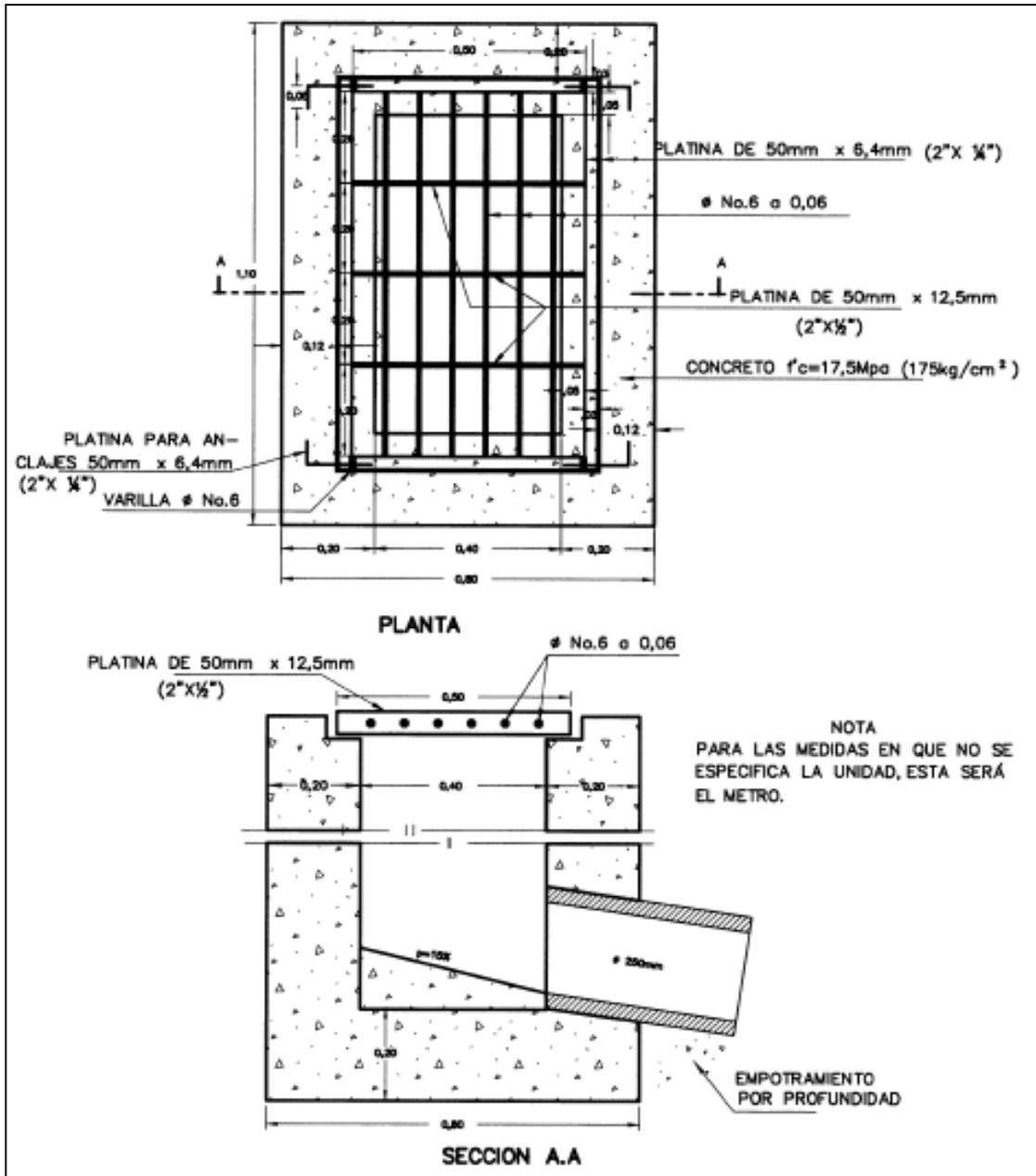
**Medida y pago.** La medida se hará por unidades (un) debidamente terminadas y recibidas por la Interventoría. El pago será a los precios establecidos en el formulario de la propuesta e incluye: excavación, lleno, concretos, ensayos, reja metálica con su pintura anticorrosiva y de acabado, la demolición del sumidero existente si ello se requiere, retiro de escombros y todos los demás costos directos e indirectos requeridos para la correcta ejecución de esta actividad.

ÍTEM	UNIDAD
E22-1 CONSTRUCCIÓN DE SUMIDEROS	UN

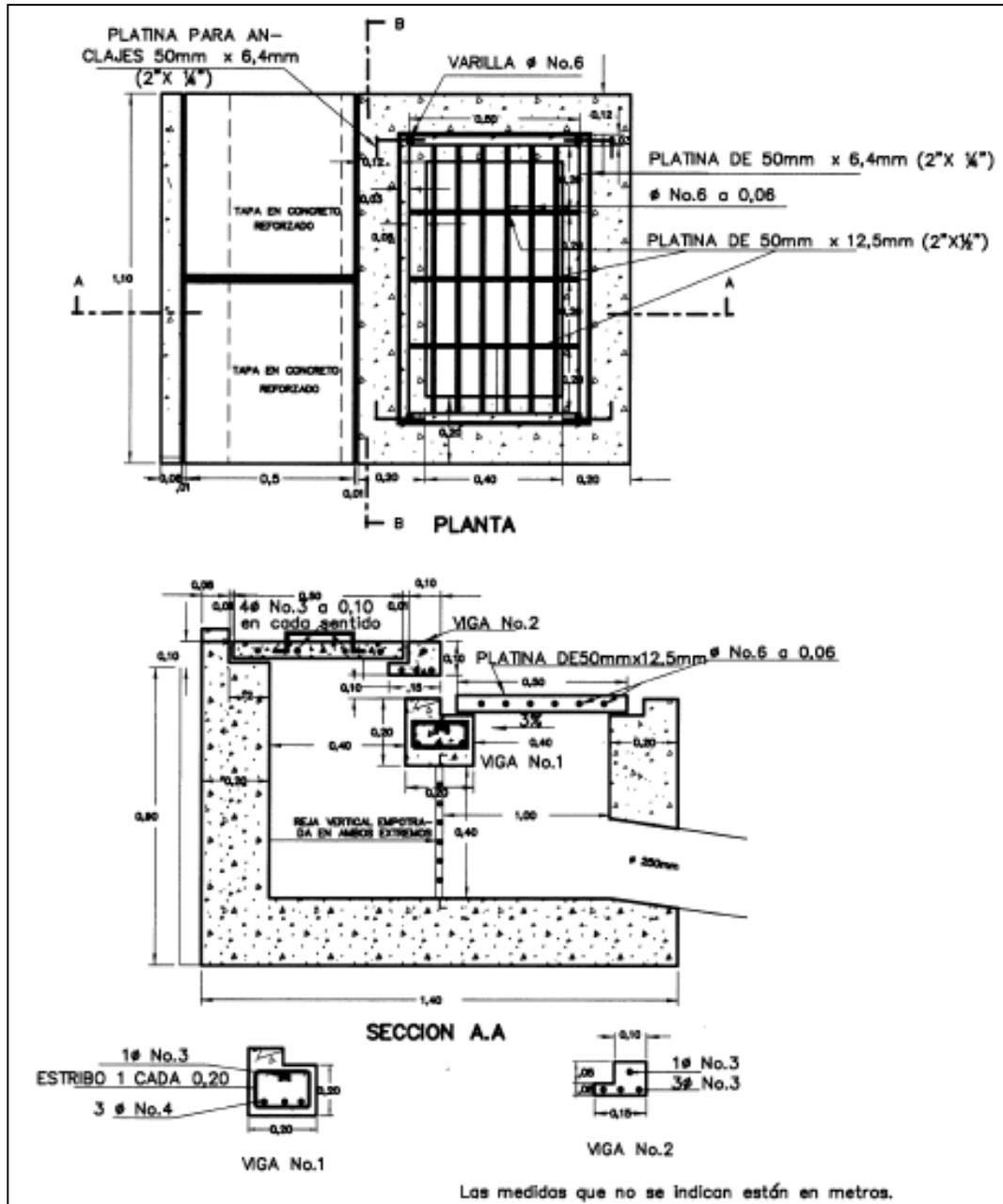
Gráfica 44. Sumidero de aguas lluvias tipo A



Gráfica 45. Sumidero de aguas lluvias tipo B



Gráfica 46. Sumidero de captación vertical



## 8.17. ADECUACIÓN DE SUMIDEROS EXISTENTES

**Suministro, transporte y colocación de rejas para sumideros de aguas lluvias existentes.** Comprende la colocación de nuevas rejas metálicas en los sumideros de aguas lluvias existentes señalados por la Interventoría. Los tipos de reja están indicados en los esquemas 32, 33 y 34 de la especificación de sumideros o en los planos del proyecto. Las rejas deberán protegerse con pintura anticorrosiva y esmalte color negro.

**Medida y pago.** La medida será la unidad (un) debidamente instalada. Su pago incluye el suministro, transporte y colocación de la reja, la pintura anticorrosiva, el esmalte color negro, concretos, aditivos y demás materiales; la mano de obra, la herramienta y el equipo y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

**Colocación de rejas para sumideros de aguas lluvias existentes.** Comprende la colocación de rejas metálicas en los sumideros de aguas lluvias existentes señalados por la Interventoría. Los tipos de reja están indicados en los esquemas 32, 33 y 34 de la especificación o en los planos del proyecto. Las rejas deberán protegerse con pintura anticorrosiva y esmalte de color negro. En este ítem no se incluye el suministro de la reja.

**Medida y pago.** La medida será la unidad (un) debidamente instalada. Su pago incluye la colocación de la reja, la pintura anticorrosiva, el esmalte color negro, concretos, aditivos y demás materiales; la mano de obra, la herramienta y el equipo y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

**Realce de sumidero.** Consiste en rectificar el nivel de las cajas de los sumideros en los casos en que debido a la repavimentación de vías, dichos sumideros han quedado entre 5 y 30 cm por debajo de la nueva rasante de la vía.

Este ítem comprende:

- El corte de pavimento con equipo mecánico por los bordes exteriores de la caja del sumidero.

- Retiro de la reja metálica existente.

- Vaciado de concreto: para la mezcla de concreto se utiliza agregado triturado con un tamaño máximo de 12.5 mm (1/2 “), arena lavada con tamaño máximo No. 4 y pasante No. 100 entre 2% y 10%, cemento Portland tipo 1 y agua potable, todo ello en proporciones tales que garanticen una resistencia a la compresión a los 28 días de 21 MPa (210 kg/cm<sup>2</sup>). Esta mezcla será complementada con un aditivo

plastificante reductor de agua que garantice una resistencia no inferior a 9.5 MPa (95 kg/cm<sup>2</sup>) a las 24 horas con una relación agua cemento entre 0.35 y 0.40.

Los acabados superiores de los apoyos de la reja, como el realce mismo, serán con palustre e incluirán un empastado con cemento parejo y liso, que garanticen una buena apariencia.

**Medida y pago.** La unidad de Medida y pago será el metro lineal (m) medido en profundidad. El precio debe incluir el concreto, aditivos, ensayos, materiales, formaleas, mano de obra, herramienta, equipos, transporte, etc. y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

### **8.18. PERFORACIÓN MECÁNICA DE COBERTURAS O CANALES PARA EMPALME DE TUBERÍAS**

**Generalidades.** Esta actividad se realiza para conectar a una cobertura o canal existente una red de alcantarillado de aguas lluvias. Estas perforaciones se clasificarán según rangos de diámetro. Se debe perforar circularmente la cobertura en el punto donde se realizará el empalme utilizando equipos mecánicos, tales como compresores dotados con martillos que garanticen que se perforará únicamente la sección necesaria para realizar la conexión. Se debe cortar el refuerzo de la estructura que se encuentre en el área perforada de acuerdo con las instrucciones de la INTERVENTORÍA. El empalme debe realizarse utilizando concreto con una resistencia de 21 MPa (210 Kg/cm<sup>2</sup>). Los muros del canal o cobertura deben dejarse en sus condiciones originales una vez se concluya esta actividad.

Cuando se ejecute la perforación, se deben retirar inmediatamente los escombros para evitar que causen una obstrucción. La cobertura se debe dejar limpia, libre de escombros y de basura en su interior.

**Medida y pago.** La medida será por unidad (un) de acuerdo con el diámetro de la perforación, recibida a satisfacción por la Interventoría. Su pago incluye la perforación por medios mecánicos, la emboquillada de la tubería, el resane con mortero adecuado, la botada de los escombros, los cortes y la colocación del refuerzo necesario, el concreto requerido para el empalme y, además, los costos directos e indirectos en que incurra el Contratista para la correcta ejecución de la actividad.

La rotura de pavimento, la excavación, los llenos si se requieren, se pagarán en los ítems correspondientes.

## **8.19. CRUCE POR DEBAJO DE COBERTURAS, CANALES O QUEBRADAS**

**Generalidades.** Comprende esta especificación todos los trabajos que deba cumplir el CONTRATISTA para ejecutar los cruces por debajo de las coberturas, canales o quebradas indicadas en los planos. El Contratista deberá suministrar, entonces, el personal, los materiales y equipos en obra necesarios para efectuar las labores antes descritas; del mismo modo, obtendrá la información correspondiente a las estructuras hidráulicas que se van a cruzar, para seleccionar los equipos y método de construcción más convenientes para garantizar la estabilidad de las mismas. Se incluye además la tramitación de los permisos pertinentes ante la autoridad competente cuando éstos se requieran.

Una vez obtenidos los permisos requeridos se iniciarán los trabajos previa autorización de la INTERVENTORÍA. El sistema de excavación podrá ser similar al empleado en los túneles de minería manual. Se realizará siguiendo las líneas, cotas y secciones indicadas en los planos. El sistema deberá proveer una alta seguridad y un soporte inmediato a la excavación.

Durante el proceso de excavación el agua se deberá manejar adecuadamente por bombeo u otros métodos apropiados.

Una vez terminada la excavación y revisadas líneas y cotas, se procederá al vaciado de un concreto simple de 14 MPa de mínimo 0.10m de espesor que sirva como base para deslizar sobre él la tubería unida previamente. Al deslizar la tubería se tendrá en cuenta no dañar el sistema de soporte. El espacio libre entre la tubería y el túnel se llenará con un concreto fluido que podrá ser bombeado. Este concreto será de igual resistencia al de la base.

Se debe proveer de un sistema que garantice los niveles y líneas de la tubería, durante y después de la colocación del concreto.

El Contratista podrá proponer como alternativa el uso de otro sistema constructivo o de tuberías de otro material si ello se requiere para facilitar el cruce y en este caso presentará a la Interventoría información acerca de los métodos de excavación, soporte, cimentación y empalme a las tuberías que entran y continúan después del cruce, al igual que toda la información requerida para evaluar la propuesta. Queda entendido que estos cambios no ocasionan pagos adicionales ni exoneran al Contratista de su responsabilidad en la seguridad del personal y de las estructuras y redes adyacentes a la obra.

**Medida y pago.** La unidad de Medida y pago será el metro y en él se incluyen todos los costos directos e indirectos que tenga el Contratista para la correcta ejecución de la obra. Quedan incluidos: trazos, excavaciones, el control del agua durante la excavación, el sistema de soporte de la excavación y de la estructura, el

retiro y botada de material. No habrá reajustes en las excavaciones por tipo de material, grado de humedad, ni profundidad.

Los concretos de la base y de relleno se pagarán por m<sup>3</sup> de acuerdo con los volúmenes colocados; la tubería se medirá y pagará por metro lineal, en los respectivos ítems del cuadro de cantidades de obra.

El Contratista es responsable por todas y cada una de las actividades. El descuido o la no adopción de precauciones para garantizar la estabilidad de la obra o de las estructuras vecinas, lo hará responsable por los perjuicios causados.

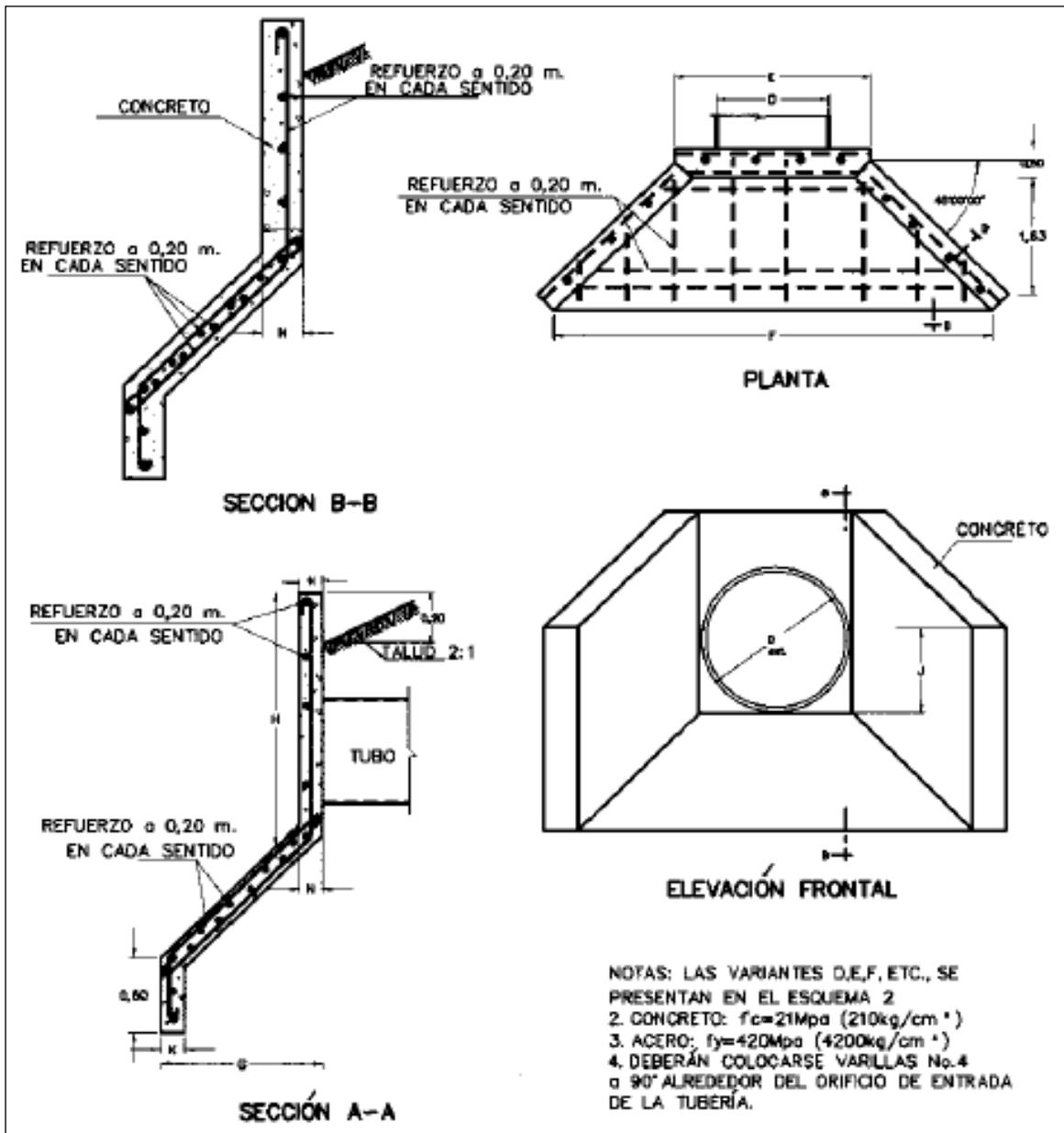
## **8.20. CABEZOTES**

**Generalidades.** Los cabezotes son estructuras que permiten la descarga adecuada y técnica de caudales provenientes de la red de alcantarillado a las corrientes permanentes de agua. Su construcción se realizará según los detalles mostrados en los planos o especificados en los esquemas 35 y 36. El concreto utilizado tendrá una resistencia a la compresión de 21 MPa (210Kg/cm<sup>2</sup>).

Para evitar socavación y problemas posteriores de operación es necesario complementar los cabezotes con la construcción de las estructuras de disipación de energía necesarias (escalas, canales con disipadores, etc.) diseñadas para descargar adecuadamente el flujo proveniente de la red hasta el nivel de la corriente.

Antes de la construcción debe verificarse con la Interventoría la posición definitiva del cabezote de tal forma que: se garantice estabilidad de la estructura a largo plazo, la descarga en un ángulo adecuado (nunca en contracorriente o perpendicular), el nivel adecuado de la descarga (no sumergida), la no obstrucción del cauce en periodos de crecientes y la construcción de las estructuras de disipación adecuadas.

Gráfica 47. Cabezote para tubo circular



**Medida y pago.** Las actividades necesarias para la ejecución de los cabezotes y las estructuras de disipación tales como: excavaciones, llenos, concretos (incluido formaletas), refuerzo, etc., se pagarán en el ítem correspondiente.

**Gráfica 48. Dimensiones de cabezotes**

DIMENSIONES DE CABEZOTES PARA DIFERENTES DIAMETROS									
DIAMETRO Ø mm	E m	F m	G m	H m	J m	K m	L m	N m	REFUERZO USAR BARRAS No.
200	0,40	2,00	0,61	0,70	0,50	0,15	0,20	0,20	4
250	0,45	2,00	0,61	0,75	0,50	0,15	0,20	0,20	4
300	0,55	2,10	0,76	0,75	0,50	0,20	0,20	0,20	4
350	0,60	2,14	0,76	0,85	0,50	0,20	0,20	0,20	4
400	0,70	2,20	0,76	0,85	0,60	0,20	0,20	0,20	4
450	0,80	2,25	0,91	0,90	0,60	0,20	0,20	0,20	5
500	0,90	2,33	0,91	0,95	0,60	0,20	0,20	0,20	5
600	1,00	2,44	0,91	0,95	0,60	0,20	0,20	0,20	5
700	1,10	2,52	0,91	1,00	0,60	0,20	0,20	0,20	5
750	1,20	2,59	0,91	1,10	0,65	0,20	0,20	0,25	5
800	1,30	2,74	1,06	1,15	0,65	0,20	0,25	0,25	5
900	1,40	3,05	1,06	1,20	0,65	0,20	0,25	0,25	5
1000	1,60	3,38	1,06	1,25	0,70	0,20	0,25	0,25	5
1100	1,70	3,55	1,22	1,35	0,75	0,20	0,25	0,25	5
1200	1,80	3,96	1,22	1,40	0,75	0,20	0,30	0,30	5
1300	1,90	4,27	1,37	1,50	0,80	0,24	0,30	0,30	6
1400	2,00	4,58	1,52	1,60	0,80	0,24	0,30	0,30	6
1500	2,20	4,88	1,67	1,75	0,85	0,24	0,30	0,35	6
1600	2,40	5,19	1,83	1,90	0,90	0,24	0,30	0,35	6

### 8. 21. RELLENO COMPACTADO

Especificación del capítulo tercero

### 8.22. REPOSICIÓN DE PAVIMENTO

Especificación del capítulo tercero

### **8.23. RETIRO DE SOBANTES**

Especificación del capítulo tercero

### **8.24. REHABILITACIÓN TEMPORAL RASANTE**

Especificación del capítulo tercero

### **8.25. SEÑALIZACIÓN**

Especificación del capítulo tercero

## CONCLUSIONES

Este trabajo se realizó mediante la colaboración del personal de infraestructura con el cual se trabajó en la recolección, organización y revisión de la información, permitiendo así dar a conocer el usuario la documentación que debe llevar a cabo cada contrato desde su diseño hasta la entrega final de la obra.

El presente manual logra recopilar toda la información básica en cuanto a la normativa y especificaciones necesarias para una adecuada interventoría de las diferentes obras de infraestructura destinada a la construcción, mantenimiento, reparación de acueductos y alcantarillados de la empresa de obras públicas de Pasto (EMPOPASTO), y así hacer buen uso de la documentación existente para un adecuado diligenciamiento de las actas y los informes presentados a la empresa.

Por medio de la herramientas de programación Flash Player, se obtuvo una presentación multimedia, haciendo que el usuario experimente en forma atractiva y dinámica la exploración de la información actual requerida en los procesos de interventoría, la animación permite visualizar la información como la normatividad del interventor; especificaciones técnicas y documentación en formatos pdf, doc, xls, dwg, los cuales se actualizan a medida que se publiquen nuevas versiones de la documentación de la empresa.

El presente trabajo de grado después de las respectivas revisiones de su contenido y animación, se aprobó la publicación en la página web de EMPOPASTO S.A. E.S.P. en el siguiente link: <http://aqva.empopasto.com.co/infraestructura/>. Constituyéndose en un valioso aporte de la Universidad de Nariño para la empresa EMPOPASTO S.A. E.S.P.

## **RECOMENDACIONES**

Enfoca a una sistematización en los procesos y control en la interventoría de las obras civiles contratadas por la empresa de Obras Sanitarias de Pasto EMPOPASTO S.A. E.S.P.

Actualizar con toda la información vigente en la empresa, ya que el usuario utilizará estos documentos para la elaboración de sus actas e informes.

Desarrollar e implementar un software que apoye completamente al manual en el diligenciamiento de datos, donde esos datos puedan ser ingresados y revisados sistemáticamente, que mantenga alerta al Subgerente de Infraestructura y al Jefe Operativo, del proceso actual de cada contrato en tiempo y costos, logrando identificar a tiempo cualquier irregularidad dentro de los contratos de interventoría.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ, manual de interventoría para proyectos de infraestructura vial y de espacios público, Bogotá D.C.

EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P., Normas y especificaciones generales de construcción en redes y servicios, Medellín.

MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. Reglamento técnico del sector de agua potable RAS –2000, Bogotá D.C.

MINISTERIO DE TRANSPORTE, Manual de Interventoría, Bogotá D.C.

MINISTERIO DE TRANSPORTE, Oficina de Control Interno, Manual De Procedimientos De Interventoría y Supervisión De Contratos, Bogotá D.C.

MUNICIPIO DE MEDELLÍN, Manual de interventoría, Medellín

SALAZAR CANO, Roberto. Manual de Potabilización del agua. Universidad de Nariño.



## Anexo B. Acta de inicio de obra

113-36.4-0163

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> NIT 891200686-3			
	NOMBRE DEL FORMATO: <b>ACTA DE INICIO DE OBRA</b>			
	<b>PROCESO OPERACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO</b>	VIGENCIA 7 MAY 2007	VERSIÓN 1	CODIGO 113-36.4-0163

### ACTA DE INICIO DE OBRA

CONTRATO DE OBRA CIVIL No.	57 DE 2008
CONTRATISTA	EULOGIO HERMES ERASO CALCACHE
OBJETO	
FECHA DE INICIACIÓN	
PLAZO DE EJECUCIÓN	(Transcripción textual)
FECHA DE TERMINACIÓN	
VALOR DEL CONTRATO	\$
VALOR ANTICIPO ( ___ %)	\$

En San Juan de Pasto, a los \_\_\_\_\_ (\_\_\_) días del mes de \_\_\_\_\_ de 200\_, se reunieron los Ingenieros \_\_\_\_\_, Interventor(a) de obra por parte de EMPOPASTO S. A., E.S.P. y \_\_\_\_\_, contratista, con el fin de dar inicio a la ejecución de las obras objeto del mencionado contrato.

El contratista conjuntamente con la Interventoría han realizado la visita de reconocimiento inspeccionando la zona donde se adelantarán las obras objeto del presente contrato.

El logro del objetivo propuesto con el contrato es producto del actuar conjunto entre interventoría y contratista. Por tal razón se suscriben los siguientes compromisos:

Por las partes:

- El contratista facilitará oportunamente y conforme lo requiera interventoría todos los soportes necesarios para que esta ejerza el seguimiento y control del anticipo de acuerdo al formato adjunto.

Por el contratista:

- Delega al ingeniero \_\_\_\_\_, mediante oficio de fecha \_\_\_\_\_ (\_\_\_) de \_\_\_\_\_ de 200\_, para realizar residencia permanente en la obra.
- Tener pleno conocimiento de las actividades a desarrollar en la obra de tal manera que las decisiones que se tomen sean técnica y económicamente acertadas.
- Entregar el cronograma de trabajo, el programa de seguridad industrial y salud ocupacional, el plan de calidad para la ejecución de la obra y el programa general de inversión de anticipo, a la firma de la presente acta.
- Mantener el personal requerido en obra dotado de peto y casco conforme al diseño suministrado por EMPOPASTO acorde a lo establecido en los términos de referencia y especificaciones técnicas.
- Instalar en sitio estratégico la valla informativa según modelo establecido por EMPOPASTO S.A., E.S.P. en el término de ocho días a partir de la firma de la presente acta.
- El personal profesional que tenga a cargo la ejecución de la obra debe ser idóneo en la materia, de la misma manera el resto del personal empleado debe contar con la experiencia suficiente.

## Anexo B. Continuación

- Mantener adecuada programación de los trabajos a realizar y coordinación absoluta en el suministro de materiales y uso de mano de obra y equipo, de tal manera que no se dejen trabajos inconclusos que puedan causar perjuicios a la comunidad.
- Tener certificación de cumplimiento de normas de calidad del material a utilizar en obra, previa iniciación de excavaciones.
- Mantener los materiales y los equipos necesarios y disponibles cumpliendo con las normas de calidad vigentes.
- Mantener adecuada disposición de todo el material y equipo a utilizar en el desarrollo de la obra.
- Dar adecuada disposición al material producto de excavaciones, dejando los pasos permisibles para tránsito de peatones y vehículos ofreciendo seguridad continua.
- Mantener libres y limpios los pasos peatonales y vehiculares, igualmente la zona de trabajo, asignando el personal que para el efecto se requiera.
- Mantener señalización continua en la obra mediante cinta configurando tres líneas sujetas con colombinas que deben rodear completamente las zanjas y colocar vallas informativas y preventivas alusivas a Empopasto, en sitios visibles y que logren el objetivo propuesto.
- Realizar los desalojos del material sobrante cada vez que se requiera, de tal manera que no haya perjuicio e incomodidad a la comunidad ni al desarrollo de la obra.
- Realizar a sus costos, todos los ensayos de laboratorio a que haya lugar durante el tiempo de ejecución de la obra y conforme a lo estipulado por interventoría.

Por la interventoría:

- Realizar el seguimiento, supervisión y control de todas las acciones y actividades tendientes al buen desarrollo de la obra enmarcadas en los aspectos de calidad, eficiencia y efectividad de acuerdo a los lineamientos establecidos por Empopasto y dentro de las normas técnicas, administrativas y jurídicas establecidas.
- Aunar esfuerzos con el contratista para que la inversión realizada se refleje en una obra que cumpla a satisfacción con las expectativas de la comunidad, bajo los componentes social, técnico y económico.

Todas las acciones que se programen para el desarrollo de la obra deben ser producto de lo establecido entre interventoría y contratista.

En caso de no conformidades, en la búsqueda de soluciones deben agotarse las instancias pertinentes.

En favor del adecuado desarrollo de la obra, la Empresa desde sus diferentes instancias deberá ofrecer oportunamente el apoyo requerido.

El no cumplimiento de lo establecido anteriormente, conlleva a la aplicación de las respectivas sanciones.

Para constancia firman los que intervienen en la presente acta.

\_\_\_\_\_  
(Nombre)  
Interventor(a)

\_\_\_\_\_  
(Nombre)  
Contratista

\_\_\_\_\_  
(Nombre)  
V°B° Jefe Operativo de Interventoría

## Anexo C Acta de suspensión de obra

113-36.4-0165

	EMPOPASTO S.A. E.S.P NIT 891200686-3				
	NOMBRE DEL FORMATO: <b>ACTA DE SUSPENSION DE OBRA</b>				
	<b>PROCESO OPERACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO</b>	VIGENCIA 7 MAY 2007	VERSIÓN 1	CODIGO 113-36.4-0165	CONSECUTIVO

ACTA DE SUSPENSION DE OBRA No. \_\_\_\_

*Deberá contener como mínimo:*

CONTRATO DE OBRA CIVIL No.	_____ de 200_
CONTRATISTA	
OBJETO	(Trascripción textual)
VALOR DEL CONTRATO	\$
VALOR ANTICIPO (___%)	\$
FECHA DE INICIACIÓN	
PLAZO DE EJECUCIÓN	(Trascripción textual)
FECHA DE TERMINACIÓN INICIAL	
PERIODO DE SUSPENSION N° _	
CAUSA DE LA SUSPENSION N° ____	
NUEVA FECHA DE TERMINACIÓN CONTRACTUAL	

En Pasto, a los \_\_\_\_\_ (\_\_) días del mes de \_\_\_\_\_ de 200\_, se reunieron los Ingenieros \_\_\_\_\_, Interventor de obra y \_\_\_\_\_, contratista, con el fin de suscribir el ACTA DE SUSPENSIÓN No. \_\_ de las obras objeto del mencionado contrato, por la causa anteriormente anotada

El contratista se compromete a realizar la ampliación de las garantías.

Para constancia firman los que intervienen en la presente acta.

\_\_\_\_\_  
(Nombre)  
Interventor(a)

\_\_\_\_\_  
(Nombre)  
Contratista

## Anexo D. Prorroga al acto de suspensión de obra

113-36.4-0165

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> NIT 891200686-3				
	NOMBRE DEL FORMATO: <b>PRORROGA AL ACTA DE SUSPENSION DE OBRA</b>				
	<b>PROCESO OPERACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO</b>	VIGENCIA 7 MAY 2007	VERSIÓN 1	CODIGO 113-36.4-0158	CONSECUTIVO

PRORROGA AL ACTA DE SUSPENSION DE OBRA No. \_\_

CONTRATO DE OBRA CIVIL No.	_____ de 200__
CONTRATISTA	
OBJETO	(Transcripción textual)
VALOR DEL CONTRATO	\$
VALOR ANTICIPO (___%)	\$
FECHA DE INICIACIÓN	
PLAZO DE EJECUCIÓN	(Transcripción textual)
FECHA DE TERMINACIÓN INICIAL	
PERIODO DE SUSPENSION N° _	} Ciclo según producción cronológica
PERIODO DE PRORROGA AL ACTA DE SUSPENSION N° __	
CAUSA DE LA PRORROGA AL ACTA DE SUSPENSION N° __	
NUEVA FECHA DE TERMINACIÓN CONTRACTUAL	

En Pasto, a los \_\_\_\_\_ (\_\_) días del mes de \_\_\_\_\_ de 200\_\_, se reunieron los Ingenieros \_\_\_\_\_, Interventor de obra y \_\_\_\_\_, contratista, con el fin de suscribir la PRORROGA AL ACTA DE SUSPENSIÓN No. \_\_ de las obras objeto del mencionado contrato, por la causa anteriormente anotada

El contratista se compromete a realizar la ampliación de las garantías.

Para constancia firman los que intervienen en la presente acta.

\_\_\_\_\_  
(Nombre)  
Interventor(a)

\_\_\_\_\_  
(Nombre)  
Contratista

## Anexo E. Acta de reinicio de obra

113-36.4-0156

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	NOMBRE DEL FORMATO: <b>ACTA DE REINICIO DE OBRA</b>			
	<b>PROCESO OPERACION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO</b>	VIGENCIA 7 MAY 2007	VERSIÓN 1	CÓDIGO 113-36.4-0156

**ACTA DE REINICIO DE OBRA No. \_\_\_\_**

Deberá contener como mínimo:

CONTRATO DE OBRA CIVIL No.	_____ de 200__
CONTRATISTA	
OBJETO	(Transcripción textual)
VALOR DEL CONTRATO	\$
VALOR ANTICIPO (____%)	\$
FECHA DE INICIACIÓN	
PLAZO DE EJECUCIÓN	(Transcripción textual)
FECHA DE TERMINACIÓN INICIAL	
PERIODO DE SUSPENSIÓN N° _	
CAUSA DE LA SUSPENSIÓN N° ____	
NUEVA FECHA DE TERMINACIÓN CONTRACTUAL	

En Pasto, a los \_\_\_\_\_ (\_\_) días del mes de \_\_\_\_\_ de 200\_\_, se reunieron los Ingenieros \_\_\_\_\_, Interventor de obra y \_\_\_\_\_, contratista, con el fin de suscribir el ACTA DE REINICIO No. \_\_ de las obras objeto del mencionado contrato.

Para constancia firman la presente acta quienes en ella intervinieren.

\_\_\_\_\_  
(Nombre)  
Interventor(a)

\_\_\_\_\_  
(Nombre)  
Contratista

## Anexo F. Acta parcial final de obra

113-36.4-0161

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> NIT 891200686-3			
	NOMBRE DEL FORMATO: <b>ACTA PARCIAL / FINAL DE OBRA</b>			
	<b>PROCESO OPERACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO</b>	VIGENCIA 7 MAY 2007	VERSIÓN 1	CODIGO 113-36.4-0161

**ACTA PARCIAL DE OBRA (N° \_\_\_)**  
**ACTA FINAL DE OBRA (PARCIAL No. \_\_\_)** }

Deberá contener como mínimo la siguiente información que será consignada solamente si se ha generado dentro de la ejecución del contrato. (La información que no se haya generado dentro del contrato se deberá eliminar.)

CONTRATO DE OBRA No	DE 200
CONTRATISTA	
OBJETO	(Transcripción textual)
VALOR INICIAL DEL CONTRATO	\$
VALOR ANTICIPO ( ___ %)	\$
FECHA DE INICIACIÓN	
PLAZO DE EJECUCIÓN	(Transcripción textual)
FECHA DE TERMINACIÓN INICIAL	
MODIFICACIÓN No. ___ (Si no supera el valor contractual)	Fecha
VALOR DEL CONTRATO SEGÚN MODIFICACIÓN No. ___	\$
ACTA DE ADICIÓN N° ___	Fecha
VALOR DEL CONTRATO SEGÚN ACTA DE ADICIÓN No. ___	\$
FECHA DE TERMINACIÓN MODIFICADA SEGÚN ACTA DE ADICIÓN No. ___	
VALOR DEL CONTRATO SEGÚN MODIFICACIÓN No. ___	\$
SUSPENSIÓN DE OBRA No. ___	Fecha
FECHA DE TERMINACIÓN MODIFICADA SEGÚN ACTA DE REINICIO DE OBRA No. ___	
VALOR ACTA PARCIAL DE OBRA No. 1	\$
AMORTIZACIÓN AL ANTICIPO ( ___ %)	\$
VALOR PAGADO EN ACTA PARCIAL DE OBRA No. 1	\$
VALOR ACTA PARCIAL DE OBRA No. 2	\$
AMORTIZACIÓN AL ANTICIPO ( ___ %)	\$
VALOR PAGADO EN ACTA PARCIAL DE OBRA No. 2	\$
VALOR ACTA FINAL DE OBRA (PARCIAL No. ___)	\$
AMORTIZACIÓN AL ANTICIPO ( ___ %)	\$
DESCUENTOS (Cobro de daños en redes ó multas)	\$
<b>VALOR A PAGAR EN ACTA FINAL DE OBRA (PARCIAL No. ___)</b>	\$
VALOR TOTAL EJECUTADO	\$ <span style="float: right;">← Solo si se trata del Acta Final</span>

## Anexo F. Continuación

En Pasto, a los \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_) días del mes de \_\_\_\_\_ de 200\_, se reunieron los Ingenieros \_\_\_\_\_, Interventor de obra y \_\_\_\_\_, contratista, con el fin de SUSCRIBIR EL ACTA FINAL DE OBRA (PARCIAL No. \_\_\_\_ ) correspondiente al período \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 200\_ – \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 200\_.

La obra que se especifica y cuantifica en el anexo adjunto, se recibe a entera satisfacción de la interventoría.

\* Texto que la interventoría considere pertinente, si el caso lo amerita.

Para constancia firman la presente acta quienes en ella intervinieron.

\_\_\_\_\_  
( Nombre)  
Interventor

\_\_\_\_\_  
( Nombre)  
Contratista

\_\_\_\_\_  
Vo.Bo. ( Nombre)  
Jefe Operativo de Interventoría

\_\_\_\_\_  
Vo.Bo. ( Nombre)  
Subgerente de Infraestructura

\_\_\_\_\_  
Revisa:  
( Nombre)  
Seguimiento Administrativo

# Anexo G. Acta única, parcial y final de obra

113-36.4-0162

	EMPOPASTO S.A. E.S.P. NIT 891200686-3												
	NOMBRE DEL FORMATO: ANEXOS ACTAS UNICA, PARCIAL Y FINAL DE OBRA												
	PROCESO OPERACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	VIGENCIA 07-May-07		VERSION 1		CÓDIGO 113-36.4-0162		CONSECUTIVO					
<b>ANEXO AL ACTA UNICA DE OBRA</b> <b>ANEXO AL ACTA PARCIAL DE OBRA No. ___</b> <b>ANEXO AL ACTA FINAL DE OBRA (PARCIAL No. ___)</b>													
Deberá contener como mínimo la siguiente información, consignando sólo los datos que se hayan generado dentro de la ejecución del contrato.													
CONTRATO No.: OBJETO: CONTRATISTA: VALOR INICIAL DEL CONTRATO: FECHA DE INICIACIÓN: FECHA DE TERMINACIÓN INICIAL: VALOR CONTRATO MODIFICADO: ( SEGÚN ACTA DE ADICION No. ___ Ó SEGÚN MODIFICACION No. ___ ) FECHA DE TERMINACION MODIFICADA: (Ultima fecha)													
				OBRA CONTRATADA		OBRA MODIFICADA No.:		ACTAS ANTERIORES		PRESENTE ACTA		ACUMULADO	
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	VR. UNIT.	CANT.	VR.TOTAL	CANT.	VR.TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR.TOTAL	CANT.	VR.TOTAL
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
OBRA NO PREVISTA													
8													
9													
11													
12													

	EMPOPASTO S.A. E.S.P. NIT 891200686-3												
	NOMBRE DEL FORMATO: ANEXOS ACTAS UNICA, PARCIAL Y FINAL DE OBRA												
	PROCESO OPERACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	VIGENCIA 07-May-07		VERSION 1		CÓDIGO 113-36.4-0162		CONSECUTIVO					
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	VR. UNIT.	CANT.	VR.TOTAL	CANT.	VR.TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR.TOTAL	CANT.	VR.TOTAL
	COSTO DIRECTO												
	A ( % )												
	U ( % )												
	I ( % )												
	IVA (16% DE U)												
	COSTO TOTAL												
	VALOR ANTICIPO ( % )												
	AMORTIZACIÓN ANTICIPO												
	VALOR A PAGAR ACTA FINAL (PARCIAL No. ___)												

Realiza  
(Nombre)  
Interventor(a)

Revisa  
(Nombre)  
Contratista

Revisa  
(Nombre)  
Seguimiento Administrativo

Vo.Bo.  
(Nombre)  
Jefe Operativo de Interventoría

Vo.Bo.  
(Nombre)  
Subgerente Infraestructura

## Anexo H. Acta de acuerdo de precios

113-36.4-0154

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> NIT 891200686-3			
	NOMBRE DEL FORMATO: <b>ACTA DE ACUERDO DE PRECIOS UNITARIOS NO PREVISTOS</b>			
	<b>PROCESO OPERACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO</b>	VIGENCIA 7 MAR 2007	VERSIÓN 1	CODIGO 113-36.4-0154

### ACTA DE ACUERDO DE PRECIOS UNITARIOS NO PREVISTOS No \_\_

Deberá contener como mínimo los siguientes datos:

CONTRATO DE OBRA No	__ DE 200__
CONTRATISTA	
<b>OBJETO</b>	(Trascripción textual)
VALOR INICIAL DEL CONTRATO	\$
VALOR ANTICIPO (_%)	\$
FECHA DE INICIACIÓN	
PLAZO DE EJECUCIÓN	(Trascripción textual)
FECHA PRESENTE ACTA	

En las instalaciones de la Empresa de Obras Sanitarias de Pasto – EMPOPASTO S.A. E.S.P., con la participación de las siguientes personas: Ingeniero \_\_\_\_\_ obrando en nombre y representación del mismo, Ingeniero \_\_\_\_\_, Jefe de la sección de Interventoría de la Empresa de Obras Sanitarias de Pasto EMPOPASTO S.A. E.S.P., y el Ingeniero \_\_\_\_\_ Interventor de las obras, con el fin de evaluar las observaciones realizadas por la Interventoría, basadas en su propuesta económica por el ejecutor contratista a los análisis de los precios unitarios propuestos por él para las obras no previstas en el contrato No. \_\_ de 200\_ y conciliar y adoptar los precios unitarios que se resumen a continuación.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNITARIO
1A	_____	___	___
2A	_____	___	___
3A	_____	___	___

En constancia se firma por los que en ella intervinieron.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ing. \_\_\_\_\_  
Interventor de Obra  
V°.B°. Ing. \_\_\_\_\_  
Jefe Operativo de interventoría  
EMPOPASTO S.A. E.S.P.

Ing. \_\_\_\_\_  
Contratista  
V°. B°. Ing. \_\_\_\_\_  
Subgerente de Infraestructura  
EMPOPASTO S.A. E.S.P.

## Anexo I. .Acta de modificación de obra

113-36.4-0160

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> NIT 891200686-3				
	NOMBRE DEL FORMATO: <b>ACTA DE MODIFICACION DE OBRA</b>				
	<b>PROCESO OPERACION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO</b>	VIGENCIA 7 MAY 2007	VERSIÓN 1	CODIGO 113-36.4-0160	CONSECUTIVO

### ACTA DE MODIFICACION DE OBRA No. \_\_\_\_

Deberá contener la siguiente información, en forma cronológica. La información que no se haya generado dentro de la ejecución del contrato deberá suprimirse.

CONTRATO DE OBRA No	____ DE 200__
CONTRATISTA	
OBJETO	(Transcripción textual)
VALOR INICIAL DEL CONTRATO	\$
VALOR ANTICIPO ( _%)	\$
FECHA DE INICIACIÓN	
PLAZO DE EJECUCIÓN INICIAL	(Transcripción textual)
FECHA DE TERMINACION INICIAL	
PLAZO DE EJECUCIÓN MODIFICADO S/ ACTA DE ADICION N°	} Ciclo según producción cronológica
FECHA DE SUSPENSIÓN No. _	
FECHA DE PRORROGA AL ACTA DE SUSPENSION N°	
FECHA DE REINICIO No. _	
FECHA DE SUSPENSION No. _	
FECHA DE REINICIO No. _	
NUEVA FECHA DE TERMINACIÓN SEGÚN REINICIO N°	
FECHA ACTA DE ADICION N°	
VR. CONTRATO S/ACTA DE ADICION No. _	\$
<b>VALOR CONTRATO SEGÚN PRESENTE MODIFICACIÓN</b>	\$

En Pasto, a los \_\_\_\_\_ ( ) días del mes de \_\_\_\_\_ de 200\_\_, se reunieron los Ingenieros \_\_\_\_\_, Interventor de obra y \_\_\_\_\_, Contratista, con el fin de suscribir la presente Acta de Modificación de Obra No \_\_, teniendo en cuenta que para lograr cumplir con el objeto del contrato se hace necesario ejecutar obra no prevista, mayor cantidad de obra en algunos ítems y menor cantidad de obra en otros, tal como se describe a continuación:

## Anexo I. Continuación

### OBRA NO PREVISTA:

1. \_\_\_\_\_ : Justificación
2. \_\_\_\_\_ : Justificación
3. \_\_\_\_\_ : Justificación

.....

### MAYOR CANTIDAD DE OBRA:

1. \_\_\_\_\_ : Justificación
2. \_\_\_\_\_ : Justificación
3. \_\_\_\_\_ : Justificación

.....

### MENOR CANTIDAD DE OBRA

1. \_\_\_\_\_ : Justificación
2. \_\_\_\_\_ : Justificación
3. \_\_\_\_\_ : Justificación

.....

En consecuencia, el nuevo valor contractual de acuerdo con la presente Acta de Modificación de Obra es de \_\_\_\_\_ M/Cte (\$ \_\_\_\_\_).

#### RESUMEN:

VALOR INICIAL DEL CONTRATO: \_\_\_\_\_ \$

VALOR DEL CONTRATO SEGÚN MODIFICACIÓN No. \_\_: \$ (En caso de existir una modificación anterior)

VALOR ADICIONAL AL CONTRATO \_\_\_\_\_ \$ (Si es el caso)

NUEVO VALOR CONTRACTUAL: \_\_\_\_\_ \$

De acuerdo a la presente acta en adelante se pagará con base en el cuadro de cantidades y precios del anexo adjunto que contiene los items a ejecutar y forma parte de la presente modificación.

Para constancia firman la presente acta quienes en ella intervinieron.

Ing. \_\_\_\_\_  
Interventor de Obra

Ing. \_\_\_\_\_  
Contratista

Vo.Bo. Ing. \_\_\_\_\_  
Jefe Operativo de Interventoría

Vo. Bo. Ing. \_\_\_\_\_  
Subgerente de Infraestructura

\*En caso de que la modificación genere mayor valor al contratado.

# Anexo J. Anexo acta modificación de obra

113-36.4-0164

## Formato:

EMPOPASTO S.A. E.S.P. NIT 891200686-3		NOMBRE DEL FORMATO: ANEXO AL ACTA DE MODIFICACION DE OBRA											
EMPOPASTO FACILITANDO MANEJO EFICIENTE DEL AGUA		PROCESO OPERACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO				VIGENCIA 07-May-07		VERSION 1		CÓDIGO 113-36.4-0164		CONSECUTIVO	
<b>ANEXO AL ACTA DE MODIFICACION DE OBRA No. ___</b>													
Deberá contener como mínimo la siguiente información, consignando sólo los datos que se hayan generado dentro de la ejecución del contrato.													
CONTRATO No.: OBJETO: (Trascripción textual) CONTRATISTA: VALOR INICIAL DEL \$ _____ FECHA DE INICIACIÓN: FECHA DE TERMINACIÓN INICIAL: VALOR CONTRATO SEGÚN MODIFICACION No. ___: (De existir modificación anterior) VALOR DEL CONTRATO SEGUN PRESENTE MODIFICACION: FECHA DE TERMINACION MODIFICADA: (Ultima fecha)													
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	VR. UNIT.	OBRA CONTRATADA		OBRA NO PREVISTA		OBRA DE MAS		OBRA DE MENOS		OBRA MODIFICADA	
				CANT.	VR.TOTAL	CANT.	VR.TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR.TOTAL	CANT.	VR.TOTAL
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
9													
OBRA NO PREVISTA													
1A													
2A													
3A													
4A													
5A													

EMPOPASTO S.A. E.S.P. NIT 891200686-3		NOMBRE DEL FORMATO: ANEXO AL ACTA DE MODIFICACION DE OBRA											
EMPOPASTO FACILITANDO MANEJO EFICIENTE DEL AGUA		PROCESO OPERACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO				VIGENCIA 07-May-07		VERSION 1		CÓDIGO 113-36.4-0164		CONSECUTIVO	
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	VR. UNIT.	CANT.	VR.TOTAL	CANT.	VR.TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR.TOTAL	CANT.	VR.TOTAL
	COSTO DIRECTO												
	A ( %)												
	U ( %)												
	I ( %)												
	IVA 16% de la Utilidad												
	COSTOS TOTALES												
	OBRA NO PREVISTA + OBRA DE MAS												
	OBRA DE MENOS												
	VALOR ADICIONAL ó VALOR A FAVOR DE EMPOPASTO												

Realiza (Nombre) Interventor(a)	Revisa (Nombre) Seguimiento Administrativo	Vo.Bo. (Nombre) Jefe Operativo Interventoria	Vo.Bo. (Nombre) Subgerente de Infraestructura
Firma en caso de modificación externa			

## Anexo K. Acta de entrega y recibido

113-36.4-0159

### Formato:

	EMPOPASTO S.A. E.S.P NIT 891200686-3				
	NOMBRE DEL FORMATO: <b>ACTA DE ENTREGA Y RECIBO</b>				
	<b>PROCESO OPERACION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO</b>	VIGENCIA 7 MAY 2007	VERSIÓN 1	CODIGO 113-36.4-0159	CONSECUTIVO

### ACTA DE ENTREGA Y RECIBO

Deberá contener como mínimo los siguientes datos, en orden cronológico según se haya generado la documentación. ( No deberá quedar ningún espacio en blanco, por lo tanto todo aquello que no se haya generado dentro de la ejecución del contrato deberá suprimirse)

CONTRATO DE OBRA CIVIL No. _____	_____ de 200__
CONTRATISTA	
OBJETO	(Trasccripción textual)
VALOR CONTRATO INICIAL	\$ _____
VALOR ANTICIPO (____%)	\$ _____
FECHA DE INICIACIÓN	_____
PLAZO DE EJECUCIÓN	(Trasccripción textual)
FECHA DE TERMINACIÓN INICIAL	
MODIFICACION No. ____ (Si no supera el valor contractual)	Fecha
VALOR DEL CONTRATO SEGÚN MODIFICACION No. ____	\$
ACTA DE ADICION N° _____	Fecha
VALOR DEL CONTRATO SEGÚN ACTA DE ADICION No. ____	\$
VALOR DEL CONTRATO SEGÚN MODIFICACION No. ____	
FECHA DE TERMINACIÓN MODIFICADA SEGÚN ACTA DE ADICION No. ____	
SUSPENSIÓN DE OBRA No. ____	Fecha
FECHA DE TERMINACIÓN MODIFICADA SEGÚN ACTA DE REINICIO DE OBRA No. ____	
VALOR TOTAL EJECUTADO	

Ciclo según producción cronológica

En Pasto, a los \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_) días del mes de \_\_\_\_\_ de 200\_\_, se reunieron los Ingenieros \_\_\_\_\_, Interventor de obra, por parte de EMPOPASTO S.A. E.S.P. y \_\_\_\_\_ Contratista, con el fin de hacer entrega y recibo de las obras objeto del mencionado contrato.

Las obras se reciben a entera satisfacción de EMPOPASTO S.A.

Para constancia firman la presente acta quienes en ella intervinieron.

\_\_\_\_\_  
(Nombre)  
Interventor de Obra

\_\_\_\_\_  
(Nombre)  
Contratista

## Anexo L. Acta única de obra

113-36.4-0157

### Formato:

	EMPOPASTO S.A. E.S.P NIT 891200686-3				
	NOMBRE DEL FORMATO: <b>ACTA UNICA DE OBRA</b>				
	<b>PROCESO OPERACION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO</b>	VIGENCIA 7 MAY 2007	VERSIÓN 1	CODIGO 113-36.4-0157	CONSECUTIVO

### ACTA UNICA DE OBRA

Deberá contener como mínimo los siguientes datos, en orden cronológico según se haya generado la documentación. ( No deberá quedar ningún espacio en blanco, por lo tanto todo aquello que no se haya generado dentro de la ejecución del contrato deberá suprimirse)

CONTRATO DE OBRA No	DE 200__	
CONTRATISTA		
OBJETO	(Trascripción textual)	
VALOR INICIAL DEL CONTRATO	\$	
VALOR ANTICIPO ( ____ %)	\$	
FECHA DE INICIACIÓN		
PLAZO DE EJECUCIÓN	(Trascripción textual)	
FECHA DE TERMINACIÓN INICIAL		
MODIFICACION No.__(Si no supera el valor contractual)	Fecha	
VALOR DEL CONTRATO SEGÚN MODIFICACION No. __	\$	
ACTA DE ADICION No. __	Fecha	
VALOR DEL CONTRATO SEGÚN ACTA DE ADICION No. __	\$	
FECHA DE TERMINACIÓN MODIFICADA SEGÚN ACTA DE ADICION No. __	} Ciclo según producción cronológica	
VALOR DEL CONTRATO SEGÚN MODIFICACION No. __		\$
VALOR DEL CONTRATO SEGÚN MODIFICACION No. __		\$
SUSPENSIÓN DE OBRA No. __		Fecha
FECHA DE TERMINACIÓN MODIFICADA SEGÚN ACTA DE REINICIO DE OBRA No. __		
VALOR ACTA UNICA DE OBRA	\$	
AMORTIZACIÓN AL ANTICIPO ( ____ %)	\$	
<b>VALOR A PAGAR EN ACTA UNICA DE OBRA</b>	\$	
VALOR TOTAL EJECUTADO	\$	

En Pasto, a los \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_) días del mes de \_\_\_\_\_ de 200\_\_, se reunieron los Ingenieros \_\_\_\_\_, Interventor de obra y \_\_\_\_\_, contratista, con el fin de SUSCRIBIR EL ACTA PARCIAL DE OBRA No. 1 correspondiente al periodo \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 200\_\_ – \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 200\_\_.

La obra que se especifica y cuantifica en el anexo adjunto, se recibe a entera satisfacción de la interventoría.

# Anexo M. Acta unica de obra

113-36.4-0162

## Formato:

		EMPOPASTO S.A. E.S.P. NIT 891200686-3																																																																																																																																																																																																															
		NOMBRE DEL FORMATO: ANEXOS ACTAS UNICA, PARCIAL Y FINAL DE OBRA																																																																																																																																																																																																															
PROCESO OPERACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO				VIGENCIA 07-May-07		VERSION 1		CÓDIGO 113-36.4-0162		CONSECUTIVO																																																																																																																																																																																																							
<b>ANEXO AL ACTA UNICA DE OBRA</b> <b>ANEXO AL ACTA PARCIAL DE OBRA No. ___</b> <b>ANEXO AL ACTA FINAL DE OBRA (PARCIAL No. ___)</b>																																																																																																																																																																																																																	
Deberá contener como mínimo la siguiente información, consignando sólo los datos que se hayan generado dentro de la ejecución del contrato.																																																																																																																																																																																																																	
CONTRATO No.: OBJETO: CONTRATISTA: VALOR INICIAL DEL CONTRATO: FECHA DE INICIACIÓN: FECHA DE TERMINACIÓN INICIAL: VALOR CONTRATO MODIFICADO: ( SEGÚN ACTA DE ADICION No. ___ Ò SEGÚN MODIFICACION No. ___ ) FECHA DE TERMINACION MODIFICADA: (Ultima fecha)																																																																																																																																																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4"></th> <th colspan="2">OBRA CONTRATADA</th> <th colspan="2">OBRA MODIFICADA No. ___</th> <th colspan="2">ACTAS ANTERIORES</th> <th colspan="2">PRESENTE ACTA</th> <th colspan="2">ACUMULADO</th> </tr> <tr> <th>ITEM</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>UND</th> <th>VR. UNIT.</th> <th>CANT.</th> <th>VR. TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="14">OBRA NO PREVISTA</td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>																		OBRA CONTRATADA		OBRA MODIFICADA No. ___		ACTAS ANTERIORES		PRESENTE ACTA		ACUMULADO		ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	VR. UNIT.	CANT.	VR. TOTAL	1														2														3														4														5														6														7														OBRA NO PREVISTA														8														9														11														12																					
				OBRA CONTRATADA		OBRA MODIFICADA No. ___		ACTAS ANTERIORES		PRESENTE ACTA		ACUMULADO																																																																																																																																																																																																					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	VR. UNIT.	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL																																																																																																																																																																																																				
1																																																																																																																																																																																																																	
2																																																																																																																																																																																																																	
3																																																																																																																																																																																																																	
4																																																																																																																																																																																																																	
5																																																																																																																																																																																																																	
6																																																																																																																																																																																																																	
7																																																																																																																																																																																																																	
OBRA NO PREVISTA																																																																																																																																																																																																																	
8																																																																																																																																																																																																																	
9																																																																																																																																																																																																																	
11																																																																																																																																																																																																																	
12																																																																																																																																																																																																																	
		EMPOPASTO S.A. E.S.P. NIT 891200686-3																																																																																																																																																																																																															
		NOMBRE DEL FORMATO: ANEXOS ACTAS UNICA, PARCIAL Y FINAL DE OBRA																																																																																																																																																																																																															
PROCESO OPERACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO				VIGENCIA 07-May-07		VERSION 1		CÓDIGO 113-36.4-0162		CONSECUTIVO																																																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>ITEM</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>UND</th> <th>VR. UNIT.</th> <th>CANT.</th> <th>VR. TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td colspan="14">COSTO DIRECTO</td></tr> <tr><td colspan="14">A ( % )</td></tr> <tr><td colspan="14">U ( % )</td></tr> <tr><td colspan="14">I ( % )</td></tr> <tr><td colspan="14">IVA (16% DE U)</td></tr> <tr><td colspan="14">COSTO TOTAL</td></tr> <tr><td colspan="14">VALOR ANTICIPO ( % )</td></tr> <tr><td colspan="14">AMORTIZACIÓN ANTICIPO</td></tr> <tr><td colspan="14">VALOR A PAGAR ACTA FINAL (PARCIAL No. ___)</td></tr> </tbody> </table>														ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	VR. UNIT.	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	COSTO DIRECTO														A ( % )														U ( % )														I ( % )														IVA (16% DE U)														COSTO TOTAL														VALOR ANTICIPO ( % )														AMORTIZACIÓN ANTICIPO														VALOR A PAGAR ACTA FINAL (PARCIAL No. ___)																																																																					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	VR. UNIT.	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL																																																																																																																																																																																																				
COSTO DIRECTO																																																																																																																																																																																																																	
A ( % )																																																																																																																																																																																																																	
U ( % )																																																																																																																																																																																																																	
I ( % )																																																																																																																																																																																																																	
IVA (16% DE U)																																																																																																																																																																																																																	
COSTO TOTAL																																																																																																																																																																																																																	
VALOR ANTICIPO ( % )																																																																																																																																																																																																																	
AMORTIZACIÓN ANTICIPO																																																																																																																																																																																																																	
VALOR A PAGAR ACTA FINAL (PARCIAL No. ___)																																																																																																																																																																																																																	

Realiza  
(Nombre)  
Interventor(a)

Revisa  
(Nombre)  
Contratista

Revisa  
(Nombre)  
Seguimiento Administrativo

Vo.Bo.  
(Nombre)  
Jefe Operativo de Interventoría

Vo.Bo.  
(Nombre)  
Subgerente Infraestructura

## Anexo N. Acta de liquidación

113-36.4-0155

### Formato:

	EMPOPASTO S.A. E.S.P. NIT 891200686-3				
	NOMBRE DEL FORMATO: ACTA DE LIQUIDACION Y TERMINACION DEL CONTRATO DE OBRA CIVIL U ORDEN DE SERVICIOS				
	PROCESO OPERACION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	VIGENCIA 7 MAY 2007	VERSIÓN 1	CODIGO 113-36.4-0155	COSECUTIVO

**ACTA DE LIQUIDACIÓN Y TERMINACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA CIVIL U ORDEN DE SERVICIOS No. \_\_\_\_ DE 200\_\_ SUSCRITA ENTRE \_\_\_\_\_ Y LA EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE PASTO – EMPOPASTO S.A. E.S.P**

\*Deberá contener la descripción de todo lo sucedido durante la ejecución del contrato, en forma cronológica y sucinta:

Entre las partes suscriptoras se procede a la liquidación del contrato de Obra Civil N° \_\_\_\_ del (día) de (mes) de (año) conforme a las siguientes estipulaciones:

PRIMERA: Que en desarrollo del Contrato de obra No. \_\_\_\_ de \_\_\_\_ suscrito por el Ingeniero \_\_\_\_\_ y la Empresa de Obras Sanitarias de Pasto EMPOPASTO S.A, se ha llevado a cabo la (Objeto del contrato)

SEGUNDA: Que el valor inicial del contrato es de (Letras) PESOS (\$ \_\_\_\_\_.<sup>oo</sup>) M/CTE.

TERCERA: Que se suscribió Acta de Inicio el día \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 200\_\_.

CUARTA: Que se suscribió Acta de suspensión de Obra No.1 el día \_\_\_\_\_ de 200\_\_, por el período comprendido del \_\_\_\_\_ hasta \_\_\_\_\_; teniendo en cuenta \* (Describir la justificación)

QUINTA: Que se suscribió Acta de Reinicio de Obra No.1 el día \_\_\_\_\_, modificándose la fecha de terminación del contrato para el día \_\_\_\_\_.

*\* (En caso de que existan otras suspensiones, reinicios o prórrogas a la suspensión, deberá consignarse donde corresponda, recuerde que esto debe hacerse en forma cronológica)*

SEXTA: Que según suscripción del Acta de Adición No.\_\_\_\_ al Contrato de Obra, del día \_\_\_\_ de \_\_\_\_ se autoriza un valor adicional al contrato de (LETRAS) M/L (\$\_\_\_\_\_) para un nuevo valor del contrato de \_\_\_\_\_ M/L (\$\_\_\_\_\_), además se prórroga en \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_) días, el plazo de ejecución del contrato, fijando como nueva fecha de entrega el día \_\_\_\_ de 200\_\_.

SEPTIMA: Que teniendo en cuenta la autorización para el valor adicional del contrato, se suscribe Acta de Modificación N°\_\_\_\_ el día \_\_\_\_\_, donde se describe la obra no prevista, la mayor y menor cantidad de obra; necesarias para cumplir con el objeto del contrato.

OCTAVA: Que de acuerdo con la evaluación de las cantidades de obra ejecutada, el valor final del contrato es de \_\_\_\_\_ (\$\_\_\_\_\_.<sup>oo</sup>) M/L

NOVENA: Que la obra fue entregada y recibida a satisfacción de la interventoría el día \_\_\_\_ (\_\_\_\_) de \_\_\_\_ de 200\_\_, mediante acta de entrega y recibo.

DECIMA: Que el día \_\_\_\_\_, se suscribe Acta con la comunidad donde se hace la entrega formal de la obra a la comunidad del sector.

## Anexo N. Continuacion

DECIMA PRIMERA: Que una vez cumplido el objeto del contrato se procede a efectuar la presente liquidación y terminación de conformidad con el Acta (UNICA ó FINAL (Parcial N° \_\_\_\_)), del fecha \_\_\_\_\_, así:

VALOR INICIAL DEL CONTRATO \$ \_\_\_\_\_ .<sup>oo</sup>

VR. DEL CONTRATO SEGÚN ACTA DE ADICION N° \_\_ \$ \_\_\_\_\_ .<sup>oo</sup>

VALOR DEL CONTRATO SEGÚN MODIFICACION N° \_\_ \$ \_\_\_\_\_ .<sup>oo</sup>

PAGOS:

ANTICIPO \$ \_\_\_\_\_ .<sup>oo</sup>

VALOR PAGADO ACTA DE OBRA No. 1 \$ \_\_\_\_\_ .<sup>oo</sup>

VALOR PAGADO ACTA DE OBRA No. 2 \$ \_\_\_\_\_ .<sup>oo</sup>

VALOR A PAGAR ACTA FINAL DE OBRA (PARCIAL No. 3) \$ \_\_\_\_\_ .<sup>oo</sup>

VALOR EJECUTADO \$ \_\_\_\_\_ .<sup>oo</sup>

DECIMA SEGUNDA: Que las garantías establecidas mediante las Pólizas N°. \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ y sus certificados de modificación N° \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_ expedidas por la compañía de SEGUROS \_\_\_\_\_, han sido aprobadas por la oficina jurídica de EMPOPASTO S. A., cubriendo los siguientes amparos:

*\* (La descripción del el siguiente cuadro, se debe hacer con los datos de la última aprobación de garantías)*

AMPARO	VALOR ASEGURADO	VIGENCIA
ANTICIPO	XXXXXXXXXX	DD-MM-AA AL DD-MM-AA
CUMPLIMIENTO	XXXXXXXXXX	DD-MM-AA AL DD-MM-AA
SALARIOS Y PRESTACIONES SOCIALES	XXXXXXXXXX	DD-MM-AA AL DD-MM-AA
ESTABILIDAD	XXXXXXXXXX	DD-MM-AA AL DD-MM-AA
RESPONSABILIDAD CIVIL	XXXXXXXXXX	DD-MM-AA AL DD-MM-AA

DECIMA TERCERA : Que las obligaciones derivadas del contrato \_\_de 200\_\_ se han cumplido : cabalidad, por parte del contratista, incluyendo los pagos de seguridad social y que una ve; EMPOPASTO cancele la suma correspondiente al Acta Final de Obra (Parcial No. 3), las parte: quedan a paz y salvo por todo concepto relacionado con el referido contrato.

\_\_\_\_\_  
(Nombre)  
Gerente

\_\_\_\_\_  
(Nombre)  
Contratista  
*\* (En caso de consorcio debe aparecer la firma de todos los integrantes)*

\_\_\_\_\_  
(Nombre )  
Interventor

\_\_\_\_\_  
Vo.Bo (Nombre)  
Jefe Operativo de Interventoría

\_\_\_\_\_  
Vo.Bo. (Nombre)  
Subgerente de Infraestructura

\_\_\_\_\_  
Vo.Bo. (Nombre)  
Jefe Oficina Asesora Jurídica

## Anexo 2. FORMATOS INCORPORACIÓN A NUEVOS SUSCRIPTORES

### Anexo A. Acta de inicio de interventoría

113-36.4-0393

	EMPOPASTO S.A. E.S.P. NIT 891200686-3				
	NOMBRE DEL FORMATO ACTA DE INICIO INTERVENTORIA Y/O SUPERVISIÓN TÉCNICA OBRAS REDES ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO URBANIZACIONES Y/O EDIFICIOS DE CONSTRUCTORES Y/O URBANIZADORES PARTICULARES				
	PROCESO OPERACION SISTEMA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	VIGENCIA dd-mm-aa	VERSIÓN 1	CÓDIGO 113-36.4-0393	CONSECUTIVO
<b>INFORMACION GENERAL</b>					
PROCEDIMIENTO INCORPORACIÓN NUEVOS SUSCRIPTORES Y/O USUARIOS OPERATIVA DE INTERVENTORIA				SECCION	
NOMBRE PROYECTO:					
NOMBRE DISEÑADOR:					
NOMBRE PROPIETARIO:					
NOMBRE CONSTRUCTOR:					
OBJETO:					
FECHA DE INICIACIÓN:					
PLAZO DE EJECUCIÓN:					
FECHA DE TERMINACIÓN:					
VALOR PROYECTO:					
VALOR INTERVENTORIA Y/O SUPERVISIÓN TÉCNICA:					

<b>CONTENIDO DEL ACTA</b>

PROPIETARIO/CONSTRUCTOR

Nombre:  
C.C N°:  
Dirección:  
Tel:

DISEÑADOR

Nombre:  
C.C N°:  
M.P. N°:  
Tel:

PROYECTO: Ing. Supervisor EMPOPASTO S.A. ESP Nombre: Firma: Fecha:	PROYECTO: Ing. Supervisor EMPOPASTO S.A. ESP Nombre: Firma: Fecha:	APROBÓ: Jefe Op. Interventoria Nombre: Firma: Fecha:
Elaborado por:  Jefe Operativo de Inteventoria	Revisado por:  Líder Proceso Gestión Calidad	Aprobado por:  <b>EDUARDO DE LOS RIOS</b> Líder procesos Operación sistema de Acueducto y Alcantarillado

## Anexo B. Instructivo suspensiones y cortes

113-36.3-0047

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P.</b> NIT 891200686-3			
	NOMBRE DEL FORMATO <b>ACTA DE SUSPENSIÓN INTERVENTORIA Y/O SUPERVISIÓN TÉCNICA OBRAS REDES ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO URBANIZACIONES Y/O EDIFICIOS DE CONSTRUCTORES Y/O URBANIZADORES PARTICULARES</b>			
	PROCESO OPERACIÓN SISTEMA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	VIGENCIA dd-mm-aa	VERSIÓN 1	CÓDIGO 113-36.3-0047
<b>INFORMACION GENERAL</b>				<b>SECCION</b>
<b>PROCEDIMIENTO INCORPORACIÓN NUEVOS SUSCRIPTORES Y/O USUARIOS OPERATIVA DE INTERVENTORIA</b>				
NOMBRE PROYECTO:	EDIFICIO ALEJANDRA			
NOMBRE DISEÑADOR:	ING. DIANA CAROLINA MORALES PABON			
NOMBRE PROPIETARIO:	ING. MAURO ARMANDO MORALES REVELO			
NOMBRE CONSTRUCTOR:	ING. MAURO ARMANDO MORALES REVELO			
OBJETO:	CONSTRUCCION DE REDES HIDROSANITARIAS Y CONTRA INCENDIOS			
FECHA DE INICIACIÓN:	ABRIL 3 DE 2008			
PLAZO DE EJECUCIÓN:	CUATRO (4) MESES			
FECHA DE TERMINACIÓN INICIAL:	AGOSTO 2 DE 2008			
VALOR PROYECTO:	\$15.365.652,00			
VALOR INTERVENTORIA Y/O SUPERVISIÓN TÉCNICA:	\$1.075.590,00			
FECHA DE SUSPENSIÓN:	JUNIO 14 DE 2008			
PERIODO DE SUSPENSIÓN:	QUINCE (15) MESES			
CAUSA DE LA SUSPENSIÓN:	INSUFICIENCIA DE FONDOS			
NUEVA FECHA DE TERMINACIÓN:	MAYO 2 DE 2010			
<b>CONTENIDO DEL ACTA</b>				
<p>En Pasto, a los catorce (14) días del mes de Junio de 2008, se reunieron el Ingeniero JOSE ROSALES ENRIQUEZ, Supervisor de obra por parte de Empopasto S.A. E.S.P. y el Ingeniero MAURO ARMANDO MORALES REVELO Propietario y constructor del Edificio, con el fin de suscribir la presente ACTA DE SUSPENSIÓN No. 1 de las obras objeto del mencionado proyecto, por la causa antes anotada.</p> <p>El constructor se compromete a informar a EMPOPASTO S.A. ESP, la fecha exacta de reinicio de obras con el fin de suscribir la respectiva acta y continuar con la supervisión de la obra.</p> <p>Para constancia se firman los que intervienen en la presente acta.</p>				

PROPIETARIO/CONSTRUCTOR

Nombre:  
C.C N°:  
Dirección:  
Tel:

DISEÑADOR

Nombre:  
C.C N°:  
M.P. N°:  
Tel:

PROYECTO: Ing. Supervisor EMPOPASTO S.A. ESP Nombre: Firma: Fecha:	PROYECTO: Ing. Supervisor EMPOPASTO S.A. ESP Nombre: Firma: Fecha:	APROBÓ: Jefe Op. Interventoria Nombre: Firma: Fecha:
Elaborado por:  Jefe Operativo de Inteventoria	Revisado por:  Líder Proceso Gestión Calidad	Aprobado por:  EDUARDO DE LOS RIOS Líder procesos Operación sistema de Acueducto y Alcantarillado

## Anexo C. Solicitud de rotura de calzada

113-36.40394

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P.</b> NIT 891200686-3				
	NOMBRE DEL FORMATO <b>SOLICITUD DE ROTURA DE CALZADA</b>				
	PROCESO OPERACIÓN SISTEMA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	VIGENCIA dd-mm-aa	VERSIÓN 1	CÓDIGO 113-36.4-0394	CONSECUTIVO
<b>INFORMACION GENERAL</b> PROCEDIMIENTO INCORPORACIÓN NUEVOS SUSCRIPTORES Y/O USUARIOS SECCION OPERATIVA DE INTERVENTORIA					
NOMBRE SOLICITANTE: _____ BARRIO: _____ DIRECCION: _____ CODIGO: _____	FECHA DE SOLICITUD: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> TIPO DE TRABAJO: _____				
<b>INFORMACION CALZADA</b>					
MATERIAL: CONCRETO HIDRAULICO <input type="checkbox"/> CONCRETO ASFALTICO <input type="checkbox"/>	LONGITUD: _____ ANCHO: _____ ESPESOR: _____				
<b>INFORMACION TUBERIA ACUEDUCTO</b>					
MATERIAL: _____ ESTADO: BUENO <input type="checkbox"/> REGULAR <input type="checkbox"/> MALO <input type="checkbox"/>	DIAMETRO: _____ PROFUNDIDAD: _____ DIST. PARAMENTO: _____				
<b>INFORMACION TUBERIA ALCANTARILLADO</b>					
MATERIAL: _____ ESTADO: BUENO <input type="checkbox"/> REGULAR <input type="checkbox"/> MALO <input type="checkbox"/>	DIAMETRO: _____ PROFUNDIDAD: _____ DIST. PARAMENTO: _____				
<b>CROQUIS GEOREFERENCIADO</b>					
<b>OBSERVACIONES GENERALES</b>					
PROYECTÓ: Ing. Supervisor EMPPOPASTO S.A. ESP NOMBRE: FIRMA: FECHA:		PROYECTÓ: Ing. Supervisor EMPPOPASTO S.A. ESP NOMBRE: FIRMA: FECHA:		APROBÓ: Jefe Op. Interventoria NOMBRE: FIRMA: FECHA:	
Elaborado por:  Jefe Operativo de Interventoria	Revisado por:  Líder Proceso Gestión Calidad	Aprobado por:  <b>EDUARDO DE LOS RIOS</b> Alcantarillado			

**Anexo D. Solicitud accesorio para programar y ejecutar empalme acometida general de acueducto a la red pública**

**113-36.4-0395**

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P.</b> NIT 891200686-3				
	NOMBRE DEL FORMATO <b>SOLICITUD ACCESORIOS PARA PROGRAMAR Y EJECUTAR EMPALME                  ACOMETIDA GENERAL DE ACUEDUCTO A LA RED PUBLICA</b>				
	PROCESO OPERACIÓN SISTEMA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	VIGENCIA dd-mm-aa	VERSIÓN 1	CÓDIGO 113-36.4-0395	CONSECUTIVO
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b> <b>PROCEDIMIENTO INCORPORACIÓN NUEVOS SUSCRIPTORES Y/O USUARIOS</b> <b>SECCION OPERATIVA DE INTERVENTORIA</b>					
NOMBRE PROYECTO: _____ BARRIO: _____ DIRECCION: _____ CONSTRUCTOR: _____					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN ACCESORIO</b>	<b>MATERIAL TUBERIA</b>	<b>DIAMETRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>
1	Tee Partida en HG			UND	
2	Válvula Tipo Bola			UND	
3	Macro Medidor			UND	
4	Filtro Tipo Y ó Z			UND	
5	Adaptador PVC Hembra			UND	
6	Niple HG Roscado			ML	
7	Adaptador PVC Macho			UND	
8	Codo PVC			UND	
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
OBSERVACIÓN _____					
PROYECTO: Ing. Supervisor EMPOPASTO S.A. ESP NOMBRE: FIRMA: FECHA:		PROYECTO: Ing. Supervisor EMPOPASTO S.A. ESP NOMBRE: FIRMA: FECHA:		APROBÓ: Jefe Op. De Interventoria NOMBRE: FIRMA: FECHA:	
Elaborado por:  Jefe Operativo de Interventoria		Revisado por:  Líder Proceso Gestión Calidad		Aprobado por:  <b>EDUARDO DE LOS RIOS</b> Líder procesos Operación sistema de Acueducto y Alcantarillado	

# Anexo E. Registro para la elaboración de pruebas hidrostáticas en edificios

113-36.4-0396

	EMPOPASTO S.A. E.S.P. NIT 891200686-3				
	NOMBRE DEL FORMATO <b>REGISTRO PARA LA ELABORACION DE PRUEBAS HIDROSTATICAS EN EDIFICIOS</b>				
	PROCESO OPERACIÓN SISTEMA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	VIGENCIA dd-mm-aa	VERSIÓN 1	CÓDIGO 113-36.4-0396	CONSECUTIVO

INFORMACION GENERAL		SECCION
PROCEDIMIENTO INCORPORACIÓN NUEVOS SUSCRIPTORES Y/O USUARIOS OPERATIVA DE INTERVENTORIA		
PROYECTO:	_____	
DIRECCION:	_____	
PROPIETARIO/CONSTRUCTOR	_____	

## REGISTRO DE PRESIONES

			ENTRADA	DUCHA ULTIMO PISO	TANQUE ALEVADO	SIAMESA	OBSERVACIÓN
ALIMENTACIÓN DIRECTA	PRESIÓN DIRECTA	Fecha					
		Hora					
		m.c.a.					
			P.S.I				
	PRESIÓN RESIDUAL	Fecha					
		Hora					
m.c.a.							
		P.S.I					
ALIMENTACIÓN SISTEMA HIDRONEUMÁTICO	PRESIÓN DIRECTA	Fecha					
		Hora					
		m.c.a.					
			P.S.I				
	PRESIÓN RESIDUAL	Fecha					
		Hora					
m.c.a.							
		P.S.I					
ALIMENTACIÓN POR GRAVEDAD	PRESIÓN DIRECTA	Fecha					
		Hora					
		m.c.a.					
			P.S.I				
	PRESIÓN RESIDUAL	Fecha					
		Hora					
m.c.a.							
		P.S.I					
S. CONTRA INCENDIOS (A. Directa)	PRESIÓN DIRECTA	Fecha					
		Hora					
		m.c.a.					
			P.S.I				
	PRESIÓN RESIDUAL	Fecha					
		Hora					
m.c.a.							
		P.S.I					
S. CONTRA INCENDIOS (A. Bomba)	PRESIÓN DIRECTA	Fecha					
		Hora					
		m.c.a.					
			P.S.I				
	PRESIÓN RESIDUAL	Fecha					
		Hora					
m.c.a.							
		P.S.I					

OBSERVACIÓN: \_\_\_\_\_

PROYECTÓ: Ing. Supervisor EMPPOPASTO S.A. ESP	PROYECTÓ: Ing. Supervisor EMPPOPASTO S.A. ESP	APROBÓ: JEFE Op. INTERVENTORIA
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE: WILLTON JAVIER ERAZO DULCE
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:
FECHA:	FECHA:	FECHA:
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>WILLTON JAVIER ERAZO DULCE</b> Jefe Operativo de Interventoria	Líder Proceso Gestión Calidad	<b>EDUARDO DE LOS RIOS</b> Líder procesos Operación sistema de Acueducto y Alcantarillado



**Anexo G. Solicitud programacion y ejecucion empalme acometida general acueducto y/o alcantarillado a redes publicas operadas por empopasto s.a. E.S.P.**

**113-36.4-0401**

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P.</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	<b>NOMBRE DEL FORMATO</b> <b>SOLICITUD PROGRAMACION Y EJECUCION EMPALME ACOMETIDA GENERAL DE ACUEDUCTO Y/O ALCANTARILLADO A REDES PUBLICAS OPERADAS POR EMPOPASTO S.A E.S.P.</b>			
<b>PROCESO OPERACIÓN SISTEMA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>	<b>VIGENCIA</b> dd-mm-aa	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>CÓDIGO</b> 113-36.4-0401	<b>CONSECUTIVO</b>
<b>INFORMACION GENERAL</b> <b>PROCEDIMIENTO INCORPORACIÓN NUEVOS SUSCRIPTORES Y/O USUARIOS</b> <b>SECCION OPERATIVA DE INTERVENTORIA</b>				
<b>NOMBRE PROYECTO:</b> _____ <b>BARRIO:</b> _____ <b>DIRECCION:</b> _____ <b>CONSTRUCTOR:</b> _____				
<b>LOCALIZACION GEOREFERENCIADA LOTE Y ACOMETIDA</b>				
Empty space for georeferenced location				
<b>PROYECTO: Ing. Supervisor EMPOPASTO S.A. ESP</b> Nombre: Firma: Fecha:	<b>PROYECTO: Ing. Supervisor EMPOPASTO S.A. ESP</b> Nombre: Firma: Fecha:	<b>APROBO: Jefe Op. De Interventoria</b> Nombre: Firma: Fecha:		
Elaborado por:  Jefe Operativo de Interventoria	Revisado por:  Líder Proceso Gestión Calidad	Aprobado por:  <b>EDUARDO DE LOS RIOS</b> Líder procesos Operación sistema de Acueducto y Alcantarillado		

**Anexo H. Acta de entrega y recibo de obra interventoria y/o supervision tecnica obras redes acueducto y alcantarillado urbanizaciones y/o edificios de constructores y/o urbanizadores particulares**

**113-36.4-0404**

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P.</b> NIT 891200686-3				
	NOMBRE DEL FORMATO <b>ACTA DE ENTREGA Y RECIBO DE OBRA INTERVENTORIA Y/O SUPERVISIÓN TÉCNICA OBRAS REDES ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO URBANIZACIONES Y/O EDIFICIOS DE CONSTRUCTORES Y/O URBANIZADORES PARTICULARES</b>				
	PROCESO OPERACIÓN SISTEMA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	VIGENCIA dd-mm-aa	VERSIÓN 1	CÓDIGO 113-36.4-0404	CONSECUTIVO
<b>INFORMACION GENERAL</b> PROCEDIMIENTO INCORPORACIÓN NUEVOS SUSCRIPTORES Y/O USUARIOS SECCION OPERATIVA DE INTERVENTORIA					
NOMBRE PROYECTO:					
NOMBRE DISEÑADOR:					
NOMBRE PROPIETARIO:					
NOMBRE CONSTRUCTOR:					
OBJETO:					
FECHA DE INICIACIÓN:					
PLAZO DE EJECUCIÓN:					
FECHA DE TERMINACIÓN:					
VALOR INICIAL DEL PROYECTO:					
VALOR DEL PROYECTO EJECUTADO:					
VALOR INTERVENTORIA Y/O SUPERVISIÓN TÉCNICA:					

<b>CONTENIDO DEL ACTA</b>
<p>Para constancia firman la presente acta quienes en ella intervinieron.</p>

PROPIETARIO Y/O CONSTRUCTOR

PROYECTO: Ing. Supervisor EMPPOPASTO S.A. ESP Nombre: Firma: Fecha:		APROBÓ: Jefe Operativo de Interventoria EMPPOPASTO S.A. ESP Nombre: Firma: Fecha:	
Elaborado por:  <b>WILLTON JAVIER ERAZO DULCE</b> Jefe Operativo de Inteventoria	Revisado por:  Líder Proceso Gestión Calidad	Aprobado por:  <b>EDUARDO DE LOS RIOS</b> Líder procesos Operación sistema de Acueducto y Alcantarillado	

**Anexo I. Acta de entrega y recibo final de obra constructor y/o urbanizador particular ante EMPOPASTO S.A. E.S.P.**

**113-36.4-0405**

	EMPOPASTO S.A. E.S.P.						
	NIT 891200686-3						
	NOMBRE DEL FORMATO ANEXO AL ACTA DE ENTREGA Y RECIBO FINAL DE OBRA CONSTRUCTOR Y/O URBANIZADOR PARTICULAR ANTE EMPOPASTO S.A. E.S.P.						
	PROCESO OPERACION SISTEMA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	VIGENCIA dd-mm-aa	VERSIÓN 1	CÓDIGO 113-36.4-0405	CONSECUTIVO		
<b>INFORMACION GENERAL</b>							
PROCEDIMIENTO INCORPORACIÓN NUEVOS SUSCRIPTORES Y/O USUARIOS SECCION OPERATIVA DE INTERVENTORIA							
NOMBRE PROYECTO:							
NOMBRE DISEÑADOR:							
NOMBRE PROPIETARIO:							
NOMBRE CONSTRUCTOR:							
OBJETO:							
FECHA DE INICIACION:							
PLAZO DE EJECUCION:							
FECHA DE TERMINACION:							
VALOR INICIAL DEL PROYECTO:							
VALOR DEL PROYECTO EJECUTADO:							
VALOR INTERVENTORIA Y/O SUPERVISIÓN TECNICA:							
<b>CANTIDADES INICIALES      CANTIDADES EJECUTADAS</b>							
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>VR. UNIT.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR.TOTAL</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR.TOTAL</b>
1,00	ALCANTARILLADO SEPARADO						
<b>COSTO ALCANTARILLADO SEPARADO</b>					<b>\$ 0,00</b>		<b>\$ 0,00</b>
2,0	REDES DE ACUEDUCTO						
<b>COSTO ACUEDUCTO</b>					<b>\$ 0,00</b>		<b>\$ 0,00</b>
<b>COSTO TOTAL PROYECTO</b>					<b>\$ 0,00</b>		<b>\$ 0,00</b>
Realizó:	Supervisor Empopasto S.A. ESP		Revisó:	Constructor Proyecto		Aprobó:	Jefe Operativo de interventoria EMPOPASTO S.A.
Nombre:			Nombre:			Nombre:	
Firma:			Firma:			Firma:	
Fecha:			Fecha:			Fecha:	
Elaborado por:	WILLTON JAVIER ERAZO DULCE Jefe Operativo de Inventoria		Revisado por:	Lider Proceso Gestión Calidad		Aprobado por:	EDUARDO DE LOS RIOS Lider procesos Operación Sistema de Acueducto y Alcantarillado

**Anexo J. Acta de compromiso constructor y/o urbanizador particular ante EMPOPASTO S.A. E.S.P.**

**113-36.4-0402**

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P.</b> NIT 891200686-3				
	NOMBRE DEL FORMATO <b>ACTA DE COMPROMISO CONSTRUCTOR Y/O URBANIZADOR PARTICULAR ANTE EMPOPASTO S.A. E.S.P.</b>				
	PROCESO OPERACIÓN SISTEMA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	VIGENCIA dd-mm-aa	VERSIÓN 1	CÓDIGO 113-36.4-0402	CONSECUTIVO
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b> <b>PROCEDIMIENTO INCORPORACIÓN NUEVOS SUSCRIPTORES Y/O USUARIOS</b> <b>SECCION OPERATIVA DE INTERVENTORIA</b>					
NOMBRE PROYECTO:					
DISEÑADOR:					
PROPIETARIO:					
OBJETO:					
FECHA DE SUSCRIPCIÓN ACTA					
PLAZO DE EJECUCIÓN:					
FECHA DE CUMPLIMIENTO ACTA					
VALOR PROYECTO:					
VALOR INTERVENTORIA Y/O SUPERVISION					
TECNICA:					
<b>CONTENIDO DEL ACTA</b>					

PROPIETARIO/CONSTRUCTOR

Nombre:  
C.C N°:  
Dirección:  
Tel:

DISEÑADOR

Nombre:  
C.C N°:  
M.P. N°:  
Dirección:  
Tel:

PROYECTÓ: Ing. Supervisor EMPOPASTO S.A. ESP Nombre: Firma: Fecha:	PROYECTÓ: Ing. Supervisor EMPOPASTO S.A. ESP Nombre: Firma: Fecha:	APROBÓ: Jefe Operativo de Interventoria Nombre: Firma: Fecha:
Elaborado por:  Jefe Operativo de Inteventoria	Revisado por:  Líder Proceso Gestión Calidad	Aprobado por:  EDUARDO DE LOS RIOS Líder procesos Operación sistema de Acueducto y Alcantarillado

