

**CONSTRUCCIÓN DE LA EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA  
ZONA NORTE DE LA CIUDAD DE ARMENIA, FASE 1**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>GENERALIDADES.....</b>	<b>12</b>
INTRODUCCIÓN .....	12
OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR .....	12
MODIFICACIONES .....	13
MÉTODOS CONSTRUCTIVOS .....	13
CONSIDERACIONES VARIAS.....	14
MATERIALES A CARGO DEL CONSTRUCTOR .....	14
PRUEBAS Y ENSAYOS .....	14
MAQUINARIA EQUIPOS Y HERRAMIENTAS .....	14
MANO DE OBRA Y SUMINISTRO DE PERSONAL.....	14
OBRAS MAL EJECUTADAS .....	15
OFICINAS Y DEPÓSITOS.....	15
<b>1 CONSTRUCCIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO .....</b>	<b>17</b>
1.1 PRELIMINARES .....	17
1.1.1 Localización y replanteo acueducto y alcantarillado .....	17
1.2 CORTE Y DEMOLICIÓN .....	18
1.2.1 Corte con disco de pavimento hasta 10cm.....	18
1.2.2 Corte con disco de andén hasta 5cm .....	18
1.2.3 Corte con disco de pavimento asfáltico hasta 5cm .....	19
1.2.4 Demolición de pavimento de concreto hasta 20 cm .....	19
1.2.5 Demolición de andén o cuneta e= 0.10 m.....	20
1.2.6 Demolición carpeta asfáltica.....	21
1.3 EXCAVACIONES Y RETIRO MATERIAL SOBRENTE.....	22
1.3.1 Excavación manual < 2,0 m.....	22
1.3.2 Cargue y retiro de material sobrante.....	22
1.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA DE ACUEDUCTO .....	22
1.4.1 Suministro e instalación Tubería PVC UM RDE 21 D=12" (Tramo PTAP - Avenida Bolívar hasta entrada Barrio La Mariela) .....	22
1.4.2 Suministro e instalación Tubería PVC UM RDE 21 D=8" (Tramo Avenida Bolívar entrada Barrio La Mariela hasta SENA en Avenida Centenario) .....	22
1.4.3 Suministro e instalación Tubería HD DN 200mm C40 espigo campana con junta acerojada estándar (Tramo viaducto entre Barrio La Mariela y SENA en Avenida Centenario).....	22
1.4.4 Suministro e instalación Tubería PVC UM RDE 21 D=6" (Tramo SENA en Avenida Centenario hasta Limite urbano Avenida Centenario) .....	22

1.4.5	Suministro e instalación Tubería PVC UM RDE 21 D=4" (Tramo Salento en Avenida Centenario desde Limite urbano Armenia) .....	22
1.4.6	Suministro e instalación Tubería PVC UM RDE 21 D=4" (Tramo SENA en Avenida Centenario hasta sector Los Molinos y Los Ángeles) .....	22
1.4.7	Suministro e instalación Tubería PVC UM RDE 21 D=3" (Tuberías para purgas e hidrantes) .....	22
1.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA ACUEDUCTO .....	23
1.5.1	Suministro e instalación CODO HD 12" X 90° JH .....	23
1.5.2	Suministro e instalación CODO HD 3" X 90° EL .....	23
1.5.3	Suministro e instalación CODO HD 4" X 45° EL .....	23
1.5.4	Suministro e instalación CODO HD 4" X 90° EL .....	23
1.5.5	Suministro e instalación CODO HD 8" X 11 1/4° EL .....	23
1.5.6	Suministro e instalación CODO HD 8" X 11 1/4° Junta acerrojada estándar .....	23
1.5.7	Suministro e instalación CODO HD 8" X 22 1/2 EL .....	23
1.5.8	Suministro e instalación codo HD 8" x 22 1/2° junta acerrojada estándar .....	23
1.5.9	Suministro e instalación CODO HD 8" X 45° EL .....	23
1.5.10	Suministro e instalación CODO HD 8" X 45° Junta acerrojada estándar .....	23
1.5.11	Suministro e instalación HIDRANTE TIPO MILAN 3" JH .....	23
1.5.12	Suministro e instalación REDUCCIÓN HD 6" X 4" EL .....	25
1.5.13	Suministro e instalación REDUCCIÓN HD 8" X 4" EL .....	25
1.5.14	Suministro e instalación REDUCCIÓN HD 8" X 6" EL .....	25
1.5.15	Suministro e instalación TAPÓN HD 4" JH .....	25
1.5.16	Suministro e instalación TAPÓN HD 6" JH .....	25
1.5.17	Suministro e instalación TAPÓN HD 12" JH .....	25
1.5.18	Suministro e instalación TEE HD 12" x 12" x 3" LxLxB (para instalación de ventosa de 3") .....	25
1.5.19	Suministro e instalación TEE HD 12" x 8" EL (Derivación a Conexión No. 2) .....	25
1.5.20	Suministro e instalación TEE HD 12" x 6" EL Derivación a Conexión No. 1 .....	25
1.5.21	Suministro e instalación TEE HD 4" x 4" x 2" LxLxB (para instalación de ventosa de 2") .....	25
1.5.22	Suministro e instalación TEE HD 4" x 3" EL .....	25
1.5.23	Suministro e instalación TEE HD 4" x 4" EL .....	25
1.5.24	Suministro e instalación TEE HD 6" x 6" X 2" LxLxB (para instalación de ventosa de 2") .....	25
1.5.25	Suministro e instalación TEE HD 6" x 3" EL .....	25
1.5.26	Suministro e instalación TEE HD 6" x 4" EL .....	25
1.5.27	Suministro e instalación TEE HD 8" x 3" EL .....	25
1.5.28	Suministro e instalación TEE HD 8" JH .....	25
1.5.29	Suministro e instalación TEE HD 8" x 8" x 3" LxLxB (para instalación de ventosa de 3") .....	25
1.5.30	Suministro e instalación UNIÓN DE REPARACION 3" PVC RDE 21 .....	26
1.5.31	Suministro e instalación UNIÓN DE REPARACION 4" PVC RDE 21 .....	26
1.5.32	Suministro e instalación UNIÓN DE REPARACION 6" PVC RDE 21 .....	26
1.5.33	Suministro e instalación UNIÓN DE REPARACION 8" PVC RDE 21 .....	26

1.5.34	Suministro e instalación UNION TRANSICION PVC - HD EN MATERIAL HD 8" .....	26
1.5.35	Suministro e instalación UNIÓN UNIVERSAL 4" PVC HD .....	26
1.5.36	Suministro e instalación UNIÓN UNIVERSAL 6" PVC HD .....	26
1.5.37	Suministro e instalación UNIÓN UNIVERSAL 8" PVC HD .....	26
1.5.38	Suministro e instalación UNIÓN UNIVERSAL 12" PVC HD .....	26
1.5.39	Suministro e Instalación válvula compuerta elástica HD 3" EL (incluye 2 uniones universales 3") ..	27
1.5.40	Suministro e Instalación válvula compuerta elástica HD 4" EL (incluye 2 uniones universales 4") ..	27
1.5.41	Suministro e Instalación válvula compuerta elástica HD 6" EL (incluye 2 uniones universales 6") ..	27
1.5.42	Suministro e Instalación válvula compuerta elástica HD 8" EL (incluye 2 uniones universales 8") ..	27
1.5.43	Suministro e Instalación Válvula tipo compuerta elástica 2" BxB .....	27
1.5.44	Suministro e Instalación Válvula tipo compuerta elástica 3" BxB .....	27
1.5.45	Suministro e Instalación Válvula ventosa cámara doble, acción múltiple, 2" BxB .....	28
1.5.46	Suministro e Instalación Válvula ventosa cámara doble, acción múltiple, 3" BxB .....	28
1.5.47	Acometida sin pase de vía 4x1/2 (en tubería PVC) (Incl. válvula antifraude, Llave de registro 1/2", Collarín de Derivación 4X1/2", tubería hasta 3 m).....	28
1.5.48	Acometida con pase de vía 4x1/2 (en tubería PVC) (Incl. válvula antifraude, Llave de registro 1/2", Collarín de Derivación 4X1/2", tubería hasta 9 m).....	28
1.5.49	Acometida sin pase de vía 6x1/2 (en tubería PVC) (Incl. válvula antifraude, Llave de registro 1/2", Collarín de Derivación 6X1/2", tubería hasta 3 m).....	28
1.5.50	Acometida sin pase de vía 6x1/2 (en tubería PVC) (Incl. válvula antifraude, Llave de registro 1/2", Collarín de Derivación 6X1/2", tubería hasta 9 m).....	28
1.5.51	Empalme PVC 4" a PVC 4" (Empalme No. 2).....	29
1.5.52	Empalme PVC 6" a PVC 6" (con 2 codos 6x45° y 1 universal 6") (Empalme No.1).....	29
1.6	LLENOS.....	30
1.6.1	Lleno compactado material de sitio .....	30
1.6.2	Lleno compactado con material de préstamo.....	31
1.6.3	Cama para cimentación y/o relleno inicial arena fina .....	33
1.6.4	Suministro, conformación y compactación base granular .....	33
1.7	OBRAS EN CONCRETO Y REPOSICIONES .....	34
1.7.1	Reposición pavimento en concreto premezclado MR-43 e=20 cm. acelerado a 3 días .....	34
1.7.2	Andén o cuneta en concreto e=10 cm f'c 21Mpa.....	36
1.7.3	Suministro e instalación acero de refuerzo 60000 psi.....	37
1.7.4	Reposición carpeta asfáltica MCD 19 e=0.10m .....	37
1.7.5	Construcción de junta con sellado con rollo de espuma continuo en fondo y sellado en poliuretano .....	49
1.7.6	Construcción de atraques en concreto 3000 psi .....	50
1.7.7	Caja de concreto 1.20 x 1.20 x 1.30 e=0.15 de 3000 psi (altura libre hasta 1.30m, incluye triturado de 3/4" para fondo de cámara, anclaje o atraque para válvula) (No Incluye tapa).....	50
1.7.8	Suministro e instalación tapa en HF. ....	50
1.7.9	Suministro e instalación tapa metálica de seguridad .....	51

1.8	OTROS .....	51
1.8.1	Lavado, desinfección y prueba hidrostática 2" hasta 6" .....	51
1.8.2	Lavado, desinfección y prueba hidrostática 8" hasta 16" .....	51
<b>2</b>	<b>ESTACIÓN REDUCCIÓN DE PRESIÓN Y MACROMEDICIÓN .....</b>	<b>55</b>
2.1	ESTACION REDUCCION DE PRESIÓN Y MACROMEDICION EN AVENIDA BOLIVAR ENTRADA AL BARRIO LA MARIELA (HACIA SECTOR AVENIDA CENTENARIO) .....	55
2.1.1	Localización y replanteo para estructuras .....	55
2.1.2	Excavación manual < 2,0 m .....	56
2.1.3	Excavación manual 2,0 - 4,0 m .....	56
2.1.4	Viga de cimentación concreto f'c 21Mpa 0,4x0,4m .....	56
2.1.5	Muro en concreto f'c 28 Mpa .....	56
2.1.6	Losa en concreto f'c 28 Mpa .....	56
2.1.7	Suministro e instalación acero de refuerzo 60000 psi .....	56
2.1.8	Suministro e instalación escalera de acceso (1.70m de altura) .....	57
2.1.9	Pedestal en concreto .....	57
2.1.10	Lleno compactado material de sitio .....	58
2.1.11	Cargue y retiro de material sobrante .....	58
2.1.12	Suministro e instalación tapa metálica de seguridad .....	58
2.1.13	Suministro e instalación Pasamuro 6" BxB, L=1,3 m salida para ventosa de 2" rosca NPT, con salida de 1/2" para manómetro rosca NPT, con salida de 3" para by pass .....	58
2.1.14	Suministro e instalación válvula tipo compuerta elástica BxB, ø6" .....	58
2.1.15	Suministro e instalación filtro tipo "Y" BxB, ø6" .....	59
2.1.16	Suministro e instalación unión autoportante 6" .....	59
2.1.17	Suministro e instalación niple en acero al carbón ø=6" L=0.90-1.00 m BxB .....	59
2.1.18	Suministro e instalación válvula reductora de presión 6" BxB .....	59
2.1.19	Suministro e instalación macromedidor tipo turbina 6" emisor pulsos BxB .....	59
2.1.20	Suministro e instalación Codo A/C 3" x 90° BxB .....	59
2.1.21	Suministro e instalación Válvula tipo compuerta elástica Ø3" BxB .....	59
2.1.22	Suministro e instalación niple en acero al carbón Ø=3" L=1.6 m BxL .....	59
2.1.23	Suministro e instalación Unión tipo Dresser 3" .....	60
2.1.24	Suministro e instalación Válvula de globo manual 3" BxB .....	60
2.1.25	Suministro e instalación niple en acero al carbón Ø=3" L=1.0 m BxB .....	60
2.1.26	Suministro e instalación Reducción HD 8" x 6" BxB .....	60
2.1.27	Suministro e instalación Unión brida por acople universal Ø8" .....	60
2.1.28	Suministro e instalación válvula ventosa 2" triple acción (roscada) (inc. válvula bola 2") .....	60
2.1.29	Suministro e instalación manómetro 1/4" de 0 a 100 psi (inc. válvula bola 1/2") .....	60
2.1.30	Suministro e instalación juego de tornillos y empaques 3" .....	61
2.1.31	Suministro e instalación juego de tornillos y empaques 6" .....	61
2.1.32	Suministro e instalación juego de tornillos y empaques 8" .....	61

2.2	ESTACIÓN REDUCCIÓN DE PRESIÓN PARA SECTOR MESOPOTAMIA .....	62
2.2.1	Localización y replanteo para estructuras .....	62
2.2.2	Excavación Manual $\leq 2,0$ M .....	62
2.2.3	Excavación manual 2,0 - 4,0 m.....	62
2.2.4	Viga de cimentación concreto f'c 21Mpa 0,4x0,4m.....	62
2.2.5	Muro en concreto f'c 28 Mpa.....	63
2.2.6	Losa en concreto f'c 28 Mpa .....	63
2.2.7	Suministro e instalación acero de refuerzo 60000 psi.....	63
2.2.8	Suministro e instalación escalera de acceso (1.70m de altura) .....	63
2.2.9	Pedestal en concreto .....	64
2.2.10	Lleno compactado material de sitio .....	64
2.2.11	Cargue y retiro de material sobrante.....	64
2.2.12	Suministro e instalación tapa metálica de seguridad .....	64
2.2.13	Suministro e instalación Pasamuro 4" BxB, L=1,3 m salida para ventosa de 2" rosca NPT, con salida de 1/2" para manómetro rosca NPT, con salida de 3" para by pass. ....	65
2.2.14	Suministro e instalación Válvula tipo compuerta elástica Ø4" BxB.....	65
2.2.15	Suministro e instalación filtro tipo "Y" BxB, ø4".....	65
2.2.16	Suministro e instalación unión autoportante 4" .....	65
2.2.17	Suministro e instalación niple en A/C Ø=4" L=0.90-1.00 m BxB .....	65
2.2.18	Suministro e instalación Válvula reductora de presión 4" BxB .....	65
2.2.19	Suministro e instalación codo A/C 3" x 90° BxB .....	66
2.2.20	Suministro e instalación Válvula tipo compuerta elástica Ø3" BxB.....	66
2.2.21	Suministro e instalación niple en acero al carbón Ø=3" L=0.70 a 0.80 m BxL.....	66
2.2.22	Suministro e instalación Unión tipo Dresser 3" .....	66
2.2.23	Suministro e instalación Válvula de globo manual 3" BxB .....	66
2.2.24	Suministro e instalación niple en acero al carbón Ø=3" L=1.0 m BxB .....	66
2.2.25	Suministro e instalación válvula ventosa 2" triple acción (roscada) (inc. válvula bola 2") .....	66
2.2.26	Suministro e instalación manómetro 1/4" de 0 a 100 psi (inc. válvula bola 1/2") .....	66
2.2.27	Suministro e instalación juego de tornillos y empaques 3" .....	67
2.2.28	Suministro e instalación juego de tornillos y empaques 4" .....	67
2.2.29	Excavación Manual $\leq 2,0$ M .....	67
2.2.30	Lleno compactado material de sitio .....	67
2.2.31	Cama para cimentación y/o relleno inicial arena fina.....	67
2.2.32	Cargue y retiro de material sobrante.....	67
2.2.33	Suministro e instalación Tubería PVC UM RDE 21 D=4" .....	67
2.2.34	Suministro e instalación Codo HD 4" X 90° EL (inc. 1 universal HD 4") .....	67
2.2.35	Empalme de tubería 4" PVC o A/C, con tee de 4" PVC y 2 uniones universales .....	68
2.2.36	Suministro e instalación Tapón HD 4" JH.....	68
2.3	ESTACIÓN REDUCCIÓN DE PRESIÓN EN AVENIDA CENTENARIO .....	69

2.3.1	Localización y replanteo para estructuras.....	69
2.3.2	Excavación Manual $\leq 2,0$ m.....	69
2.3.3	Excavación manual 2,0 - 4,0 m.....	69
2.3.4	Viga de cimentación concreto f'c 21Mpa 0,4x0,4m.....	69
2.3.5	Muro en concreto f'c 28 Mpa.....	70
2.3.6	Losa en concreto f'c 28 Mpa .....	70
2.3.7	Suministro e instalación acero de refuerzo 60000 psi.....	70
2.3.8	Suministro e instalación escalera de acceso (1.70m de altura) .....	70
2.3.9	Pedestal en concreto .....	71
2.3.10	Lleno compactado material de sitio .....	71
2.3.11	Cargue y retiro de material sobrante.....	71
2.3.12	Suministro e instalación tapa metálica de seguridad .....	71
2.3.13	Suministro e instalación Pasamuro 4" BxB, L=1,3 m salida para ventosa de 2" rosca NPT, con salida de 1/2" para manómetro rosca NPT, con salida de 3" para by pass. ....	72
2.3.14	Suministro e instalación Válvula tipo compuerta elástica Ø4" BxB.....	72
2.3.15	Suministro e instalación filtro tipo "Y" BxB, Ø4".....	72
2.3.16	Suministro e instalación unión autoportante 4" .....	72
2.3.17	Suministro e instalación niple en A/C Ø=4" L=0.90-1.00 m BxB .....	72
2.3.18	Suministro e instalación Válvula reductora de presión 4" BxB.....	72
2.3.19	Suministro e instalación codo A/C 3" x 90° BxB .....	73
2.3.20	Suministro e instalación Válvula tipo compuerta elástica Ø3" BxB.....	73
2.3.21	Suministro e instalación niple en acero al carbón Ø=3" L=0.70 a 0.80 m BxL.....	73
2.3.22	Suministro e instalación niple en acero al carbón Ø=3" L=1.0 m BxB .....	73
2.3.23	Suministro e instalación Unión tipo Dresser 3".....	73
2.3.24	Suministro e instalación Válvula de globo manual 3" BxB.....	73
2.3.25	Suministro e instalación Brida por acople universal 4" .....	73
2.3.26	Suministro e instalación válvula ventosa 2" triple acción (roscada) (inc. válvula bola 2") .....	73
2.3.27	Suministro e instalación manómetro 1/4" de 0 a 100 psi (inc. válvula bola 1/2") .....	73
2.3.28	Suministro e instalación juego de tornillos y empaques 3" .....	74
2.3.29	Suministro e instalación juego de tornillos y empaques 4" .....	74
<b>3</b>	<b>ESTACIÓN DE BOMBEO EN PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE.....</b>	<b>75</b>
3.1	Suministro e Instalación Bombas de 40 HP - 460V y accesorios estación de bombeo.....	76
3.1.1	Suministro e instalación NIPLE PASAMURO 12" A/C BXL L=0.60m Z=0.35m.....	76
3.1.2	Suministro e instalación NIPLE 12" A/C BXB L=3.40m .....	76
3.1.3	Suministro e instalación MANIFOLD DE SUCCION A/C SCH40 L=2.55m BxB, entrada 12" L=0.15-0.20m con extremo brida, 3 salidas bridadas de 6" L=0.17-0.25m, 2 bridas ciegas de 12" ...	76
3.1.4	Suministro e instalación válvula tipo compuerta elástica BxB, Ø6" .....	76
3.1.5	Suministro e instalación reducción excéntrica A/C 6"x2-1/2" BxB .....	76
3.1.6	Suministro e instalación niple 2-1/2" A/C L=0.15m BxB .....	76

3.1.7	Suministro e instalación y puesta en funcionamiento de BOMBA CENTRIFUGA 40 HP, 27 l/s, 70mca. ....	76
3.1.8	Suministro e instalación reducción concéntrica A/C 2-1/2"x4" BxB .....	80
3.1.9	Suministro e instalación CODO 4" X 90° A/C BxB.....	80
3.1.10	Suministro e instalación Niple A/C 4" L=0.15 BxB.....	80
3.1.11	Suministro e instalación válvula cheque 4" BxB.....	80
3.1.12	Suministro e instalación Niple A/C 4" L=0.20 BxB con salida para manómetro .....	81
3.1.13	Suministro e instalación Válvula tipo compuerta elástica Ø4" BxB.....	81
3.1.14	Suministro e instalación manifold de descarga A/C SCH40 12" L=3.1m BxB, 3 entradas bridadas de 4" a 45° L=0.35m, una brida ciega de 12", 2 salidas de 2" para línea anticipadora de onda. ....	81
3.1.15	Suministro e instalación Codo 12" x 90° A/C BxB .....	81
3.1.16	Suministro e instalación Niple EB A/C 12" L=0.45m con salida de 2" para ventosa.....	81
3.1.17	Suministro e instalación unión autoportante 12" .....	81
3.1.18	Suministro e instalación Niple A/C 12" BxB L=1.15m con salida para manómetro (rosca) .....	81
3.1.19	Suministro e instalación Niple A/C 12" BxB L=1.00m.....	81
3.1.20	Suministro e instalación reducción A/C 12" x 10" BxB .....	81
3.1.21	Suministro e instalación unión autoportante 10" .....	81
3.1.22	Suministro e instalación macromedidor tipo turbina 10" BxB emisor pulsos .....	81
3.1.23	Suministro e instalación válvula de corte tipo Wafer 12" .....	82
3.1.24	Suministro e instalación unión brida universal 12" .....	82
3.1.25	Suministro e instalación válvula tipo compuerta elástica 2" BxB .....	82
3.1.26	Suministro e instalación Niple A/C 2" L=0.30 BxB.....	82
3.1.27	Suministro e instalación válvula anticipadora de onda 2" BxB PN16, incluye programación y puesta en funcionamiento .....	82
3.1.28	Suministro e instalación Niple A/C 2" L=1.20 BxB.....	83
3.1.29	Suministro e instalación Codo A/C 2" X 90° BxB .....	83
3.1.30	Suministro e instalación Niple A/C 2" L=1.30 BxB.....	83
3.1.31	Suministro e instalación Niple A/C 2" L=0.15 BxB.....	83
3.1.32	Suministro e instalación Niple A/C 2" L=3.40 BxB.....	83
3.1.33	Suministro e instalación Niple A/C 2" L=0.95 BxB.....	83
3.1.34	Suministro e instalación Niple A/C 2" L=3.65 BxB.....	83
3.1.35	Suministro e instalación válvula de corte 2" BxB tipo globo A/C.....	83
3.1.36	Suministro e instalación válvula de ventosa triple acción 2" cuerpo HD BxB .....	83
3.1.37	Suministro e instalación de manómetro glicerina caratula de 2 1/2" conexión bronce 1/4", incluye válvula de corte tipo bola de 1/4" y niples galvanizados .....	83
3.1.38	Suministro e instalación transmisor de presión 0-16 BAR .....	84
3.1.39	Suministro e instalación de control de nivel por electrodos .....	84
3.1.40	Suministro e instalación juego de tornillos y empaques 2" .....	84
3.1.41	Suministro e instalación juego de tornillos y empaques 2-1/2" .....	84
3.1.42	Suministro e instalación juego de tornillos y empaques 4" .....	84

3.1.43	Suministro e instalación juego de tornillos y empaques 10" .....	84
3.1.44	Suministro e instalación juego de tornillos y empaques 12" .....	84
3.1.45	Soportes en acero para tubería manifold de succión 12", con anclaje en piso 4, espárragos 5/8", abrazadera para tubería de 12" .....	85
3.1.46	Apoyos en concreto para bombas y tubería (inc. Acero de refuerzo) .....	85
3.2	CONSTRUCCIÓN DE CASETA PARA ESTACIÓN DE BOMBEO .....	86
3.2.1	ACTIVIDADES PRELIMINARES .....	86
3.2.2	DEMOLICIONES .....	87
3.2.3	MOVIMIENTO DE TIERRA .....	89
3.2.4	OBRAS EN CONCRETO REFORZADO .....	91
3.2.5	TÚNEL .....	92
3.2.6	ACERO DE REFUERZO .....	98
3.2.7	OBRAS CIVILES COMPLEMENTARIAS PARA LA CASETA DE BOMBEO .....	99
3.2.8	CÁMARA DE SUCCIÓN .....	99
3.2.9	ADECUACIONES A CASETA .....	104
3.2.10	PILOTES PARA SOPORTE DE TUBERÍA .....	107
<b>4</b>	<b>MANTENIMIENTO VIADUCTO EXISTENTE Y ESTRUCTURA ADICIONAL L=38M.....</b>	<b>113</b>
4.1	MANTENIMIENTO ESTRUCTURA EXISTENTE .....	113
4.1.1	SANDBLASTING .....	113
4.1.2	PINTURA ESTRUCTURA POSTERIOR AL SANDBLASTING .....	113
4.2	CERCHA ADICIONAL PASO TUBERÍA 8" .....	114
4.2.1	ÁNGULOS L2 3/16" .....	114
4.2.2	ÁNGULOS L1.5 1/8" .....	114
4.2.3	ABRAZADERA EN PLATINA 1/4" .....	115
<b>5</b>	<b>COMPONENTE ELÉCTRICO ESTACIÓN DE BOMBEO EN PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE .....</b>	<b>116</b>
5.1	ADECUACIONES ELÉCTRICAS - BT - 460V .....	122
5.1.1	Suministro e instalación de tubería EMT 1" con sus accesorios incluye conduletas .....	122
5.1.2	Suministro e instalación de cable VDF 3x6 + 3x12T XLP .....	123
5.1.3	Conexión motobombas en coraza americana LT 1" .....	124
5.1.4	Soporte y anclaje tipo mecano para tubería EMT 1" .....	125
5.1.5	Suministro e Instalación de CCM, Con alternancia y complemeto de acuerdo a Diagrama Unifilar .....	125
5.1.6	Alimentador entre TDG (PTAP) a CCM en cable Cu THHN/TWHN 3F2/0+ 1T4 .....	126
5.1.7	Suministro e instalación de tubería EMT 4" con sus accesorios incluye conduletas .....	127
5.2	ADECUACIONES ELECTRICAS - BT - 208V .....	127
5.2.1	Salida para toma especial 1HP - (208V) en cable 2FNo.12+ 1No. 12, tubería emt 3/4" .....	127
5.2.2	Salida para toma doble p/t normal Levinton o similar 20Amp -120v en tubería emt 3/4" .....	128

5.2.3	Salida para toma bifásico 2FNo.10 + 1TNo.10 - 220v en tubería emt 3/4" .....	128
5.2.4	Salida iluminación de emergencia tubería emt Ø 3/4" .....	129
5.2.5	Salida iluminación emergencia señalización (Banderola) tubería emt Ø 3/4" .....	129
5.2.6	Suministro e Instalación de Toma y Clavija industrial 220 VAC - IP44, 2P + 1T - 16 Amp - Motor - color Azul .....	130
5.2.7	Suministro e Instalación de Toma y Clavija industrial 220 VAC - IP44, 2P + 1T - 32 Amp - Toma - color Azul .....	130
5.2.8	Suministro e Instalación de Luminaria Emergencia, doble foco de 1,5w - 120v - 60 minutos de autonomía .....	130
5.2.9	Suministro e Instalación de Luminaria Emergencia señalización (Banderola) .....	131
5.2.10	Soporte tipo mecano para tubería emt 3/4" BT .....	132
5.2.11	Salida para iluminación tipo Led en tubería emt 3/4" .....	132
5.2.12	Salida para interruptor sencillo en tubería EMT de 3/4", tipo industrial .....	132
5.2.13	Salida para interruptor doble en tubería EMT de 3/4", tipo industrial .....	133
5.2.14	Suministro e Instalación de Luminaria Hermética tipo Led tubo Master 2x18w .....	133
5.3	Pruebas - Puesta en Marcha – Certificaciones .....	133
5.3.1	Pruebas de Aislamiento para cables de Baja Tensión .....	133
5.3.2	Pruebas Estáticas y Dinámicas para (3) Motores 40HP - 460v - IE2 ó IE3 de acuerdo al estandar IEEE 43 de 2013 - IEEE 519 de 2014 .....	134
5.3.3	Puesta en Marcha del sistema de alternancia y complemento Incluye: Dossier .....	136
5.3.4	Certificado Retie de alimentador y uso final .....	136
5.4	obra civil .....	137
5.4.1	Canalización eléctrica 4 ductos 3" .....	137
5.4.2	Canalización eléctrica 4 ductos 2" .....	137
5.4.3	Suministro e instalación tubería SCH 2" .....	137
5.4.4	Suministro e instalación tubería SCH 3" .....	138
5.4.5	Placa en concreto tipo cárcamo para pase de tubería eléctrica sobre canal .....	138
5.4.6	Recamara eléctrica tipo RS-06 conforme especificación EDEQ .....	138
5.4.7	Cámara de instrumentación y control RS-07 .....	139
<b>6</b>	<b>ESPECIFICACIONES PARTICULARES .....</b>	<b>140</b>
6.1	EXCAVACION MANUAL .....	140
6.2	CARGUE Y RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE .....	142
6.3	TUBERÍAS PVC UNION MECANICA .....	143
6.4	TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE HIERRO DÚCTIL .....	147
6.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE ACERO AL CARBÓN .....	153
6.6	UNIONES DE DESMONTAJE AUTOPORTANTE .....	156
6.7	UNION TIPO DRESSER .....	156

6.8	UNION UNIVERSAL.....	157
6.9	UNION BRIDA UNIVERSAL.....	157
6.10	FILTRO YEE.....	158
6.11	VÁLVULA DE GLOBO .....	160
6.12	SUMINISTRO E INSTALACION VÁLVULAS TIPO COMPUERTA ELASTICA EL/EB y OTRAS VALVULAS DE CONTROL.....	162
6.13	SUMINISTRO E INSTALACION VÁLVULA VENTOSA .....	166
6.14	VALVULAS DE CONTROL EN SISTEMAS DE ACUEDUCTO.....	167
6.15	MACROMEDIDOR TIPO WOLTMAN.....	168
6.16	JUEGO DE TORNILLOS Y EMPAQUES .....	169
6.17	ACERO DE REFUERZO 60000 PSI .....	170
6.18	CONCRETO.....	172
6.18.1	GENERALIDADES .....	172
6.18.2	MATERIALES .....	172
6.18.3	ALMACENAMIENTO DE MATERIALES.....	175
6.18.4	ADITIVOS .....	175
6.18.5	DISEÑO DE LA MEZCLA.....	175
6.18.6	MEZCLA DEL CONCRETO.....	176
6.18.7	ENSAYOS DEL CONCRETO.....	177
6.18.8	TRANSPORTE .....	178
6.18.9	COLOCACION DEL CONCRETO .....	179
6.18.10	JUNTAS Y SELLOS DEL CONCRETO.....	180
6.18.11	FORMALETAS PARA LA COLOCACIÓN DEL CONCRETO.....	180
6.18.12	PROCEDIMIENTO GENERAL APLICADO A LA ESTRUCTURA A CONSTRUIR.....	181
6.19	SUMINISTRO E INSTALACIÓN VALLA INFORMATIVA.....	181
6.20	CERRAMIENTO TELA PREVENTIVA PP .....	182
6.21	KIT SEÑALIZACIÓN APROXIMACIÓN A OBRA (UND) .....	183
6.22	PLANO RECORD OBRA Y FORMATOS DE ESQUINA.....	186
6.23	ASEO GENERAL .....	188

## GENERALIDADES

### INTRODUCCIÓN

El presente manual de especificaciones ha sido elaborado como soporte y complemento al conjunto de documentos técnicos (planos, presupuesto, AIU, apus, entre otros) para los proyectos de inversión en la infraestructura de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo operados por Empresas Públicas de Armenia – EPA.

Las especificaciones, planos y anexos que se entregan al Constructor se complementan entre sí y tienen por objeto explicar las condiciones y características constructivas relacionadas con el empleo de los materiales, como figuran en las especificaciones, en los planos o en ambos.

Cualquier detalle que se haya omitido en las especificaciones, en los planos o en ambos, pero que deba formar parte de la construcción no eximen al Constructor de su ejecución no podrán tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores.

Cuando en los planos o las especificaciones se indique algún equipo o material por su nombre de fábrica o marca registrada, esto se hace con el fin de establecer un estándar de calidad mínimo, tipo y/o característica, sin que ello implique el uso exclusivo de dicho insumo o equipo. El Constructor podrá utilizar productos similares, que cumplan con los requisitos técnicos de la especificación original, obteniendo para esto previamente la aprobación de la entidad Contratante o la Interventoría y/o supervisión.

Cualquier cambio que proponga el Constructor, deberá ser consultado por escrito a la interventoría y no podrá proceder a su ejecución sin la aceptación escrita de ésta; en caso contrario, cualquier trabajo será por cuenta y riesgo del Constructor.

### OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR

- El Constructor asumirá la responsabilidad sobre la ejecución total de la obra, para que esta se realice en óptimas condiciones técnicas.
- Será obligación primordial del Constructor, ejecutar la obra, estrictamente de acuerdo a los planos y especificaciones.
- Todo elemento o material de construcción que vaya a ser implementado en la obra, deberá contar con la aprobación por parte de la interventoría y/o supervisión. para dar cumplimiento a lo estipulado en los planos constructivos y en las especificaciones de construcción, para lo cual la Interventoría y/o supervisión podrá solicitar al Constructor muestras de los diferentes materiales en el momento que lo considere conveniente.
- Todo material dispuesto por el contratista será de primera calidad, deberá cumplir con las normas de calidad vigentes y con las indicaciones señaladas en estas especificaciones.
- El Constructor antes de iniciar cualquier trabajo, deberá revisar y estudiar cuidadosamente todos los planos y documentos que contienen el proyecto, con el fin de verificar detalles, dimensiones, cantidades y especificaciones de materiales.
- Se asume que las cotas y dimensiones de los planos deben coincidir, pero será siempre obligación por parte del Constructor el verificar los planos y las medidas antes de iniciar los trabajos. Cualquier duda deberá consultarla por escrito en forma oportuna.
- Inspeccionar el lugar de la obra para determinar aquellas condiciones que puedan afectar los trabajos a realizar.
- Suministrar en el lugar de la obra los materiales necesarios de la mejor calidad y a los cuales se refieren estas especificaciones y los planos adjuntos.

- Suministrar el personal competente y adecuado para ejecutar los trabajos a los que se refieren los planos y las especificaciones, en la mejor manera posible.
- Pagar cumplidamente al personal a su cargo los sueldos, prestaciones, seguros, bonificaciones y demás beneficios complementarios que ordene la ley, en tal forma que la entidad contratante, bajo ningún concepto, tenga que asumir responsabilidades por omisiones legales del Constructor.
- El Constructor deberá dar cumplimiento a la legislación vigente sobre higiene y seguridad industrial establecida para la industria de la construcción.
- Una vez finalizada la obra el Constructor deberá elaborar y entregar en original y medio magnético los planos récord y formato de esquinas de la misma.
- Será obligación del Constructor que el personal empleado durante el transcurso de la obra sea competente e idóneo, además de contar con la experiencia suficiente para acometer de la mejor manera las labores encomendadas.
- En obras externas como internas que estén sujetas por parte de las empresas de servicios públicos a los procesos de revisión y recibo, el Constructor deberá dar cumplimiento a las observaciones e instrucciones impartidas por los inspectores y/o interventores de las mismas.
- Trámites ante las empresas de servicios públicos para entregas de las instalaciones por él ejecutadas.

## MODIFICACIONES

Si durante la localización, el Constructor encuentra diferencias notables entre el proyecto y las condiciones de la obra, dará aviso a la interventoría y/o supervisión, quien será la encargada de tomar una decisión al respecto. Todo cambio sugerido por el Constructor, debe ser aprobado o rechazado por la interventoría y/o supervisión, quien a su vez podrá hacer los cambios que considere convenientes desde el punto de vista, técnico y económico, previa consulta con la entidad contratante y el Consultor de diseño.

De todo cambio que se realice debe dejarse constancia por medio de actas, con copia al Constructor. Bajo la supervisión de la interventoría y/o supervisión, el Constructor deberá consignar en los planos definitivos dichos cambios y todos los que se realicen durante el proceso de la obra. Los cambios que surjan de adiciones o modificaciones substanciales sobre el diseño original del proyecto, deberán ser consultados con el Consultor de diseño y aprobados por la interventoría y/o supervisión.

## MÉTODOS CONSTRUCTIVOS

La metodología constructiva utilizada por el Constructor para desarrollar las actividades que se le contraten, deberá garantizar a la entidad contratante y a la obra los siguientes aspectos:

- Las calidades previstas en planos y especificaciones que le sean entregados.
- La estabilidad de la obra contratada.
- El cumplimiento de las normas de calidad que reglamentan algunos materiales y elementos constructivos.
- El cumplimiento de las normas de seguridad durante la ejecución de la obra.
- No afectar el desarrollo de las otras actividades que no estén a cargo suyo y que se ejecuten simultáneamente.

## CONSIDERACIONES VARIAS

---

### MATERIALES A CARGO DEL CONSTRUCTOR

---

Todos los materiales que sean necesarios para la construcción total de las obras, deberán ser aportados por el Constructor y colocados en el sitio de las obras. Así mismo deberá considerar las diversas fuentes de materiales y tener en cuenta en su propuesta todos aquellos factores que incidan en su suministro.

Todos los costos que demanden la compra, exploración, explotación procesamiento, transporte, manejo, vigilancia, etc., de dichos materiales serán por cuenta del Constructor, quien a su vez deberá asumir los riesgos por pérdida, deterioro y mala calidad de los mismos. El Constructor deberá suministrar a la interventoría y/o supervisión, con la debida anticipación las muestras que se requieran y las pruebas o ensayos que se estimen pertinentes.

Si el Constructor omitiere este procedimiento, la interventoría y/o supervisión, podrá ordenarle el descubrimiento de las obras no visibles; los gastos que tal operación demande serán por cuenta del Constructor. Las aprobaciones, por parte de la interventoría y/o supervisión, de los materiales, no exoneran al Constructor de su responsabilidad por la calidad y estabilidad de las obras. Por lo tanto, éste deberá reparar por su cuenta las obras defectuosas y/o que no se ciñan a las especificaciones de los pliegos.

---

### PRUEBAS Y ENSAYOS

---

Todas las pruebas y ensayos tanto de materiales como de la obra en general, se registrarán por lo previsto en las especificaciones técnicas de los pliegos de condiciones y estarán a cargo del Constructor. Si fuera preciso, a juicio de la interventoría y/o supervisión, se podrán practicar pruebas o ensayos diferentes a los previstos.

---

### MAQUINARIA EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

---

- Toda la maquinaria, equipos y herramientas necesarios para la correcta y óptima ejecución de las obras deberán ser suministrados a su cargo por el Constructor.
- Los equipos, maquinarias y herramientas que debe suministrar el Constructor deberán ser adecuados para las características y magnitud de la obra a ejecutar.
- La reparación y mantenimiento de las maquinarias, equipos y herramientas es por cargo del Constructor, quien deberá asumir todos los riesgos por pérdida, daño, deterioro, etc., de los mismos.

---

### MANO DE OBRA Y SUMINISTRO DE PERSONAL

---

- Es obligación del Constructor suministrar y mantener durante la ejecución de las obras y hasta la entrega total de las mismas, a satisfacción de la entidad contratante, todo el personal idóneo y calificado de directivos, profesionales, técnicos, administrativos, obreros y demás que se requieran.
- Cuando a juicio de la interventoría y/o supervisión, el personal al servicio de la obra resultare insuficiente o sin la experiencia necesaria, el Constructor procederá a contratar el personal que haga falta y la mano de obra calificada que se requiera o a cambiarlo, sin ningún costo para la entidad contratante.
- Todas las instrucciones y notificaciones que la interventoría y/o supervisión o la entidad contratante impartan al representante del Constructor, se entenderán como hechas a este. Del mismo modo, todos los documentos que suscriban los profesionales del Constructor, tendrán tanta validez como si hubieran sido emitidos por el Constructor mismo.

- El personal que emplee el Constructor será de su libre elección y remoción. No obstante, lo anterior, la entidad contratante se reserva el derecho de solicitar al Constructor el retiro o traslado de cualquier trabajador suyo, si la interventoría y/o supervisión considera que hay motivo para ello.
- Las indemnizaciones que se causen por concepto de terminación unilateral de contratos de trabajo, corren por cuenta del Constructor. Toda orden de retiro o traslado de personal impartida por la interventoría y/o supervisión, deberá ser satisfecha por el Constructor dentro de los tres (3) días hábiles a la comunicación escrita en ese sentido.
- Es obligación del Constructor suscribir contratos individuales de trabajo con el personal que utilice en la obra y presentar a la interventoría y/o supervisión copias de estos contratos. Además, deberán entregar, conforme a las fechas acordadas en los respectivos contratos, copias de las plantillas de pago de los salarios suscritas por los trabajadores, con indicación de las respectivas cédulas de ciudadanía.
- Será por cuenta del Constructor el pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones de todo el personal que ocupe en la ejecución de las obras.
- El Constructor deberá responder oportunamente por toda clase de demandas, reclamos o procesos que interponga el personal a su cargo o el de los subcontratistas.
- Los salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones que pagará el Constructor a sus trabajadores, obligaciones que debe tener en cuenta al formular su propuesta, son como mínimo, los que señala el código Sustantivo del Trabajo y demás normas legales complementarias.
- Es entendido que el personal que el Constructor ocupe para la realización de las obras, no tendrá vinculación laboral con la entidad contratante y que toda responsabilidad derivada de los contratos de trabajo correrá a cargo exclusivo del Constructor.

---

#### **OBRAS MAL EJECUTADAS**

---

El Constructor deberá reconstruir a su costo, sin que implique modificación al plazo del contrato o el programa del trabajo, las obras mal ejecutadas. Se entiende por obras mal ejecutadas aquellas que, a juicio de la interventoría y/o supervisión, hayan sido realizadas con especificaciones inferiores o diferentes a las señaladas por la entidad contratante.

El Constructor deberá reparar las obras mal ejecutadas dentro del término que, señalado por la interventoría, se le indique. Si el Constructor no reparare las obras mal ejecutadas dentro del término señalado por la interventoría y/o supervisión, la entidad contratante podrá proceder a imponer las sanciones a que haya lugar.

---

#### **OFICINAS Y DEPÓSITOS**

---

El constructor deberá disponer de un local apropiado como oficina y para depósito de herramientas y materiales, antes de empezar la obra, dando el cumplimiento técnico que se exige.(ver indicaciones en el numeral 5.2)

Estas instalaciones serán fiscalizadas por el INTERVENTOR quien las aprobará y exigirá para un desarrollo óptimo de la obra.

El CONTRATISTA debe tener en cuenta los siguientes requisitos en relación con las instalaciones que necesite construir (o adquirir mediante arrendamiento) para el cabal cumplimiento del Contrato:

De común acuerdo con el Interventor, el Contratista deberá proveer campamento, oficinas, almacén y depósito para almacenamiento de materiales que puedan sufrir pérdidas o deterioro a la intemperie, incluyendo los servicios hidrosanitarios, de teléfono, de energía y que sean suficientes, higiénicos y seguros.

El contratista igualmente deberá hacer previamente, ante la entidad respectiva, las diligencias y solicitud para dotación de servicios provisionales, necesarios para el desarrollo de la obra a construir.

Los costos relacionados con estas actividades deberán ser tenidos en cuenta en los costos de Administración de la obra. Por lo tanto, no se pagarán al CONTRATISTA por aparte estas actividades.

### **Edificaciones**

Todos los edificios para instalaciones provisionales deben ser de construcción higiénica, cómoda, resistente y segura.

### **Reglamento de los Campamentos**

El CONTRATISTA debe administrar por medio de una dirección competente los campamentos y servicios que sean necesarios para su personal y es responsable de la sanidad y del orden en todas sus instalaciones y en la obra. No debe admitir en los campamentos ni en las obras personas ajenas al desarrollo de los trabajos. Las normas de control se someterán a la aprobación de la Interventoría.

### **Abastecimiento de Agua y Protección Contra Incendio**

EL CONTRATISTA deberá suministrar por su cuenta y a su costo todas las tuberías, accesorios, materiales y elementos necesarios para construir, mantener y operar sus servicios de agua. Las fallas en el suministro, por cualquier causa no darán motivo a reclamación por parte del CONTRATISTA.

El CONTRATISTA además, debe proveer agua potable para su personal en campamentos y áreas de trabajo.

### **Energía eléctrica para construcción**

El CONTRATISTA deberá proveer sus propias fuentes de energía a su costo, suministrando redes primarias y secundarias, protecciones, equipo de medida y demás elementos que fueren necesarios para operar y mantener los servicios de energía.

### **Alcantarillado y Servicios sanitarios**

El CONTRATISTA suministrará, construirá y mantendrá, durante el periodo de construcción, las baterías de servicios de servicios sanitarios que corresponda de acuerdo al desarrollo del PGIO.